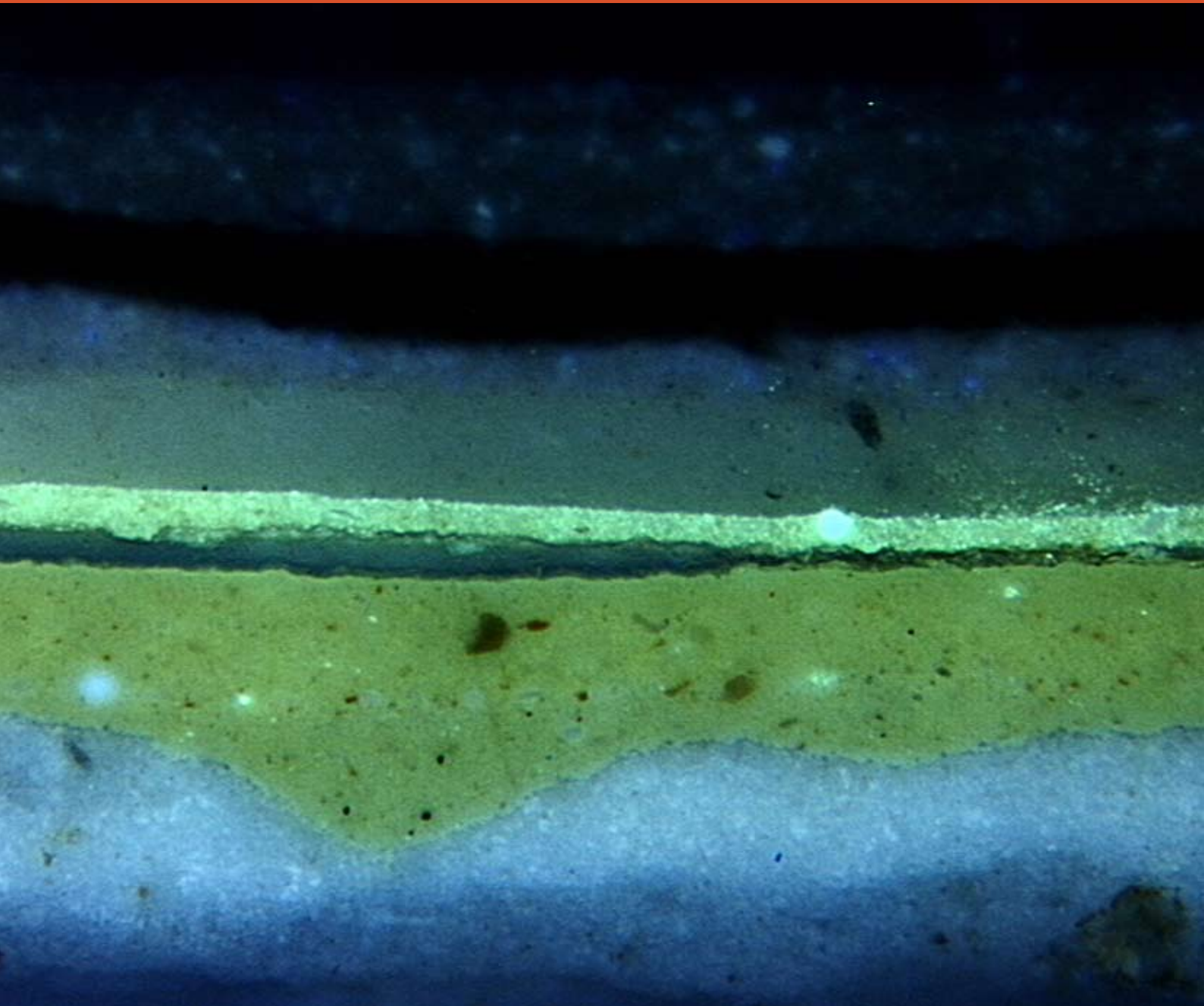


Rapport från Riksantikvarieämbetet

Bemålad sten inom svensk kulturmiljövård

En studie av färg som ytskydd och kulturhistoria inom svensk stenkonsivering och restaurering



*Ragnhild Claesson
Anna Henningson*

Bemålad sten inom svensk kulturmiljövård

En studie av färg som ytskydd och kulturhistoria
inom svensk stenkonsivering och restaurering

Ragnild Claesson och Anna Henningsson

Riksantikvarieämbetet
Box 5405, SE-114 84 Stockholm
Tel 08-5191 8000
Fax 08-660 72 84
www.raa.se
riksant@raa.se

Riksantikvarieämbetet, 2011
Författare: Ragnhild Claesson, Anna Henningsson
Omslag: Tvärsnitt av färgskikt sett i mikroskop med UV-ljus. Foto: Anna Henningsson.
Denna PDF-upplaga med ISBN 978-91-7209-561-8.
Rapporten Bemålad sten inom svensk kulturmiljövård är finansierad med
hjälp av Riksantikvarieämbetets sektorsforskningsanslag, FoU.

Innehåll

Förord	4
Inledning av Ragnhild Claesson	5
”Bemålad sten inom svensk kulturmijövård och restaureringsdebatt” av Ragnhild Claesson	9
Inledning.....	9
Tord Andersson och Riksantikvarieämbetet	9
Utställningen ”Luftangrepp” leder till debatt	10
Inventering, metodik och praktik inom stenkonservering	11
Debatt om etik och ytskydd	13
Tessinska palatset	15
Stockholms slott	15
Riksantikvarieämbetet utvärderar färgens hållbarhet	17
Många frågor kvarstår	18
Litteraturlista, referenser i text	20
Litteraturlista, övrig svensk, relevant litteratur	22
Litteraturlista, exposéer över ytskyddsbehandling och bemålning av sten genom tiderna	23
Litteraturlista, historiska texter rörande bemålning av sten	23
Bilder	24
”Färg som ytskydd för sten i utomhusmiljö” av Anna Henningsson	37
Bakgrund, mål och metod.....	37
Terminologi.....	37
Studerade undersökningar.....	38
Linolja.....	40
Silikonhartsfärg.....	42
Silikatfärg.....	46
Kalkfärg.....	47
Sammanfattning.....	48
Litteraturlista.....	49
Tabell I. Sammanställning av uppgifter om färgspår och äldre bemålning av sten i Sverige	53
Tabell II. Sammanställning av uppgifter från färgundersökningar av bemålad sten i Sverige	59

Förord

Kunskapsuppbyggnad kring kulturhistoriskt värdefulla byggnader innehåller många olika perspektiv. I den här rapporten redovisas forskning om bemålad fasadsten och då särskilt hur natursten har behandlats under olika epoker. Författarna har fördjupat sig kring de antikvariska ställningstaganden som är aktuella i samband med bevarandeinsatser. Här behandlas tekniska förutsättningar och aspekter om autenticitet och estetik som behöver beaktas vid restaurering av bemålad fasadsten. Färgens kvaliteter är i fokus liksom hur färgens egenskaper och sammansättning skiftat under olika epoker. Här studeras också naturstenens beskaffenhet och hur den reagerar tillsammans med färg. Moderna oljefärger är inte samma produkt som oljefärg före 1900-talet. Hur autentisk, ur materialhistoriskt perspektiv, är då en ytbehandling med dagens oljefärg? Vilken period i byggnadens historia prioriteras med hjälp av valet färg. Dessa och en rad liknande frågeställningar undersöker författarna.

Rapporten ger en värdefull överblick av kunskapsområdet och kartläggningen av hur sten bemålats kan ge verksamma i kulturmiljöarbetet bättre underlag inför val av åtgärder. Färgundersökningen om förekomst av färger och bindemedel på sten ger en kulturhistorisk kunskap som kan användas i en bredare forskning på området.

Projektet har ingått i Riksantikvarieämbetets FoU-program 2006–2010 för kulturmiljöområdet inom temat "Plats och tradition" och genomförts under åren 2007–2008. För framförda sakupplysningar svarar författarna.



Inger Liliequist, riksantikvarie

Inledning

I Europa har sten i fasader bemålats och ytbehandlats i tusentals år. Arkitektoniska detaljer och skulpturer i antikens tempel och medeltidens kyrkor var ofta målade i färger med symbolisk och religiös innebörd. Kolonner och andra utmärkande element i ljus eller färggrann marmor kunde poleras med vax och olja för att ge djup och lyster. Under renässansen återskapades den klassiska arkitekturen, vars skulpturala detaljer uppfattades som ren form utan bemålning, och ren marmor och vit skulptur blev populärt. Under 1600- och 1700-talen förekom i norra Europa att sten på fasader i palats, kyrkor och högreständsbbyggnader bemålades för att efterlikna de sydeuropeiska marmorsorterna. Överhuvudtaget kunde arkitektonisk och skulptural sten målas. Bland annat användes olje-, tempera-, lim- och kalkfärger, ibland direkt på stenen och ibland på en puts eller grundering. Franska och tyska arkitekter och konstvetare, som Quatremère de Quincy, Hittorff och Semper, skapade på 1800-talet debatt kring den antika arkitekturens polykromi, då de påträffat färgrester under sina resor till Grekland och Italien. Men uppskattningen av den rena omålade stenen som representant för klassisk arkitektur var dock svår att påverka. Från och med 1800-talets slut och under inflytande av nationalromantikens intresse för hantverk och naturliga material användes oftast obehandlad sten i de nya byggnaderna. Samtidigt rengjordes ofta de äldre stenfasaderna så att den bara stenen med dess hantverks-spår skulle träda fram. Under 1900-talet har sten i fasader i Sverige omväxlande rengjorts, impregnerats och målats med färger som kalkfärg, plastfärg, alkydfärg och oljefärg. I många fall har man föredragit den råa omålade eller rengjorda stenytan. Rengöring kunde tidigare under 1900-talet utföras med starka syror och baser, men på senare tid har mycket svagare lösningar använts och efteråt har stenen avsaltats. Rester från äldre färgskikt, rengörings- och konsolideringsmedel liksom tidigare oljebehandlingar finns i varierande grad kvar i många stenar, liksom fukt och olika slags salter.

Oavsett vilka färgtyper som använts tidigare är det inte självklart att samma slags material lämpar sig för konservering och restaurering i dag. Förutsättningarna har med tiden helt förändrats och det var inte samma sak att på 1600-talet måla en nybruten och torr sten som smälter in i den nybyggda, genomtänkta fasaden, som att i dag måla en åldrad, ofta fuktig och saltbemängd sten med skador och patina. Att därtill söka få den att smälta in i en fasad som kan bestå av flera generationers tillägg, lagningar och andra avtryck gör också situationen mycket annorlunda än för fyrahundra år sen. Det är inte okomplicerat att under 2000-talet på kulturhistoriska grunder måla fasadsten som stått omälad i över hundra år. Det blir då fråga om en rekonstruktion, vilket innebär ett ställnings-

tagande som kan vara ganska komplext när man börjar skärskåda olika perioder och tidslagers betydelse i en byggnad. Vad gäller tekniska överväganden blir det knappast lättare. Eftersom avsaltning och torkning av stenar som sitter i en fasad är mycket svårt, tidsödande och i många fall omöjligt, är man tvingad att acceptera att salter och fukt som rör sig genom byggnadsstenen behöver få möjlighet att avdunsta och fällas ut på ytan för att hindra salt- och frostsprängning av både sten och färgskikt. Detta gör att diffusionstäta färger som oljefärg blir svåra att motivera, såvida inte stenen är näst intill torr och saltfri och att tillförsel av fukt kapillärt och från omgivande byggnadsmaterial är uteslutet. Oljefärgens nedbrytningsprocess innebär att oljan fortsätter att oxidera även sedan den torkat, och små mikrosprickor, som är osynliga för ögat, kan släppa in fukt som sedan får svårt att ta sig ut igen. Färgens permeabilitet, tjocklek och elasticitet, samt stenens porositet och vattenupptagningsförmåga, spelar stor roll för hur en ytbehandling fungerar.

Anna Henningsson bidrar i denna rapport med en litteraturstudie av publikationer från de tyskspråkiga länderna Tyskland, Österrike och Schweiz, där undersökningar som rör ytbehandling av sten presenteras. Studien ger exempel på vilka parametrar som är viktiga och vilka undersökningsmetoder som är relevanta i en förundersökning inför val av ytskydd. Hon beskriver också resultat och ställningstaganden som gjorts i olika restaureringsprojekt i dessa länder. De material som behandlas i studien är oljefärg, silikonharts, silikatfärg samt kalkfärg. Silikonharts, som tidigare inte behandlats i svensk litteratur rörande stenkonservering, presenteras här som en möjlig ytskyddsbehandling och ett material vars permeabilitet går att anpassa till stenens porositet och vattenupptagningsförmåga. För att möjliggöra målet att i varje unik situation finna bästa möjliga åtgärd är det viktigt med ökad kunskap om undersökningsmetoder och om olika bergarters och färgtypers egenskaper, samt hur de samverkar med varandra och med rådande omgivning och klimat. Det är även viktigt att följa utvecklingen av nya material som kan motsvara kulturmiljövårdens krav på kompatibilitet och långsiktig hållbarhet. I strävan efter att göra paletten av möjliga åtgärder så rik och nyanserad som möjligt är Henningssons studie av färg som ytskydd på sten ett mycket viktigt bidrag.

Under 1980- och 1990-talen blev det inom svensk kulturmiljövård en ökad efterfrågan på oljefärgsmålning av sten. Inspiration från färgundersökningar i Polen, Tyskland och Italien liksom restaureringar av byggnader med hög dignitet, till exempel Tessinska palatset, har haft stor betydelse för det ökade intresset. En skrift från 1700-talets början av Nicodemus Tessin d.y., som beskriver oljeimpregnering av gotländsk sandsten, har också spelat stor roll. De senaste cirka tjugo åren har diskussionerna kring bemålning av sten ibland gått höga i stenkonservierungs- och restaureringssammanhang. Frågorna har framför allt

rört oljefärgens egenskaper som ytskydd och som traditionellt material, vad som är estetiskt önskvärt, samt om oljefärgen är skadlig eller gynnsam för hållbarheten. Man har också efterlyst fler färgundersökningar och vi saknar fortfarande kunskap om hur äldre färgskikt har byggts upp. I texten *Bemålad sten inom samtida svensk kulturmiljövård och restaureringsdebatt* beskrivs dessa diskussioner och problematiken kring bemålning av sten. Litteraturlistorna som följer innehåller förhoppningsvis det mesta som publicerats i frågan i Sverige sen andra hälften av 1900-talet till och med 2008. Det finns också listor med förslag på fortsatt läsning och på historisk litteratur som beskriver bemålning av sten. I slutet av rapporten finns två tabeller med sammanställningar av uppgifter om dokumentation av färgspår (tabell I) och färgundersökningar (tabell II) som genomförts i samband med stenkonserveringåtgärder i Sverige t.o.m. 2008.

Denna rapport är resultatet av FoU-projektet *Oljefärg på sten – i går och i dag* som huvudsakligen genomfördes 2007–2008. Det var samtidigt den period som Riksantikvarieämbetets Antikvarisk-tekniska avdelning började förbereda sin flytt till Gotland. Flytten innebar förändrade arbetsuppgifter vilket medförde att förevarande rapport inte kunde sammanställas som planerat. Att rapporten nu äntligen, tre år senare, kan publiceras är glädjande. Det är min och Anna Henningssons förhoppning att rapporten ska inspirera till fortsatta diskussioner och kunskapsutveckling på området.

Stockholm, februari 2011

Ragnhild Claesson



Bemålad sten inom samtida svensk kulturmiljövård och restaureringsdebatt

av Ragnbild Claesson

Inledning

De senaste cirka tjugofem åren har frågan om bemålad sten då och då kommit upp och diskuterats både brett och smalt inom kulturmiljövården, speciellt i samband med olika större restaureringar i Stockholm. Denna text försöker ge en bild av problematiken genom att presentera diskussioner och verksamheter, under perioden 1980–2007, som rör bemålning av sten i Sverige. Texten belyser hur en mångårig debatt inom konserverings- och restaureringssektorn kan ta sig uttryck. Exempelen visar också hur viktiga kulturhistoriska och konserveringstekniska frågeställningar kan återkomma under många år, utan att frågorna egentligen besvaras genom till exempel vetenskapliga undersökningar.

Tillsammans med litteraturlistor och sammanställningar av dokumenterade färgspår och färgundersökningar (tabellerna I och II) är denna text tänkt att ge en överblick över vad som gjorts och publicerats i Sverige på området hittills. Det finns även en sammanställning av litteratur med historiska texter som rör bemålning av sten, liksom förslag på litteratur som ger en exposé över hur ytbehandling och bemålning av sten förekommit genom tiderna. Förhoppningsvis kan detta material fungera som inspiration till fortsatta studier.

Tord Andersson och Riksantikvarieämbetet

På slutet av 1970-talet startade Riksantikvarieämbetet en stenkonservingsverksamhet på dåvarande ”Tekniska Institutionen”. Tord Andersson, som var med och byggde upp verksamheten, kom att bli en av de mest tongivande rösterna i frågan om bemålning av kulturhistorisk sten. I början på 1980-talet lyfte han fram problematiken genom att exemplifiera med bland annat franska, italienska och tyska färgundersökningar av skulptur och arkitektoniska element från medeltid och framåt.¹ Utifrån undersök-

Oljefärgsbemålning kan ge ett homogent och helt uttryck. Högvaktsterassen, Stockholms slott.
Foto: Anna Henningson.

1. Andersson hänvisade själv i sina artiklar till bl.a. Rossi Manaresi 1972, 1981, 1984, 1986a, 1986b, Wihr 1980, Eastham 1986, Angielska 1988, Kouzeli et al 1988 och Hauff 1988 (se litteraturlistan).

ningarna hade man i dessa länder rekonstruerat färgsättningar och identifierat olika typer av måleriteknik (det vill säga hur ett färgskikt byggs upp, som typ av förbehandling, grundering, bindemedel, pigment, förgyllning, appliceringsteknik o.s.v.). Andersson pekade på att vi i Sverige saknar kunskap om de måleritekniker som använts i vårt land och undrade över likheter och skillnader med övriga Europa. Han efterlyste fler analyser i samband med kommande restaureringar.² I samband med en skadeinventering av medeltida kyrkoportaler på Gotland iaktogs färgspår som en del av dokumentationen.³ Andersson trodde dock inte på att nymåla portalerna då fukt inestängd bakom ett tätt färgskikt kan orsaka skador: ”Att börja måla portalerna igen? Nej, då finns det risk att vi ’bygger in’ problemen och förstörelsen fortsätter under färgen”.⁴ 1988 gör Andersson en stipendieansökan där det framgår att han vill undersöka och få fördjupad kunskap om måleriteknik för arkitekturelement från medeltid till 1700-talet. Samtidigt avser han att undersöka färgens skyddande effekt. Av ansökan framgår även att Andersson under några år systematiskt samlat prover och litteratur i ämnet.⁵

Utställningen ”Luftanggrepp” leder till debatt

Miljöns påverkan på vår kulturmiljö, speciellt med avseende på luftburna partiklar från avgaser och annan oljeförbränning, blev en allt aktuellare fråga i Europa från och med 1960-talet. Riksantikvarieämbetet satsade 1987–1995 på det så kallade luftföroreningsprojektet, där ett omfattande och påkostat arbete genomfördes för att rädda det kulturarv i sten som man såg var hotat att inom kort brytas ned. Ambitiösa studier genomfördes, till exempel av olika föroreningars påverkan på nedbrytning av sten, och flera konserverings- och restaureringsåtgärder av de mest kulturhistoriskt betydelsefulla stenobjekten i utomhusmiljö utfördes. Fokus låg på själva stenmaterialet som därmed blev högt värderat och målet för bevarandeåtgärderna. Konservatorer i Sverige som specialiserade sig på materialet sten utökades från en handfull till cirka tjugo stycken plus många assistenter. Färgspår på sten iaktogs, men färgens kulturhistoriska betydelse lyftes sällan fram eller låg till grund för val av åtgärder.

Luftföroreningsprojektet lanserades 1987 med den stora utställningen ”Luftanggrepp” på Historiska museet. Med suggestiv dramaturgi visades

2. Andersson 1983.

3. Se Andersson 1985a, 1985b.

4. *Gotlänningen* 1983-07-07.

5. Ansökan till Elna Bengtssons fond, Andersson 1988. Ansökan beviljades, men Anderssons samlade prover tycks ej ha bevarats och någon publikation av resultaten kom aldrig ut.

hotet från försurningen genom vittrande stensulpturer tillsammans med konstnären Roj Fribergs manshöga figurer med utsuddade ansikten. Efter att ha sett utställningen uttryckte konstvetaren Patrik Reuterswärd⁶ oro över att färglager tvättas bort och att stenen tillåts vittra när man istället borde skydda den med färg. Han betonade att arkitektonisk och skulptural sten genom historien alltid varit bemålad och kontinuerligt underhållen med förnyad målning. Reuterswärd påminde om att den estetik vi vant oss vid med rena och råa stenytor är ett sentida ideal och föreslog att man genast börjar bestryka med färg ”den lilla återstoden av ännu inte angripna verk” som fortfarande har distinkta former.⁷ Stenkonserverator Marie Klingspor replikerar att bemålning av sten med oljefärg inte är ett skydd utan istället påskyndar stenens vittring genom att fukt och föroreningar blir instängda bakom det täta färgskiktet. Hon ser faror i generaliseringar: ”Jag ser framför mig hur husägare i Gamla stan går ut med målarpytsar då det våras” och ser en viss naivitet: ”vore oljefärg ett bra konserveringsmedel för sten, då skulle Sverige kunna handla heroiskt utan att egentligen anstränga sig och rädda både Venedig och Atens Akropolis – genom några billaster Alcro köksfärg – och dessa internationellt uppmärksammade problem skulle vara ur världen!”⁸

Inventering, metodik och praktik inom stenkonsivering

En metodik med utvalda material och metoder⁹ för konservering och restaurering av sten förespråkades av Riksantikvarieämbetet som finansierade åtgärderna inom luftföroreningsprojektet. Program, rapporter, besiktningsprotokoll m.m. från denna period ger en bild av en något motsägelsefull syn på färgresternas betydelse. Dokumentation av färgspår ingick oftast i rapporterna, inte sällan under rubriken ”skador”, och de beskrevs med allt från en enkel mening i texten (till exempel ”röda färgspår återfinns i portallens överstycke”) till fotografier och kartering av färgspårens lokalisering. Vid några få tillfällen gjordes rekonstruktionsskisser av färgsättningen¹⁰. Kulören beskrevs så gott som alltid i ord och i flera fall gjorde Riksantikvarieämbetets analysenhet även pigmentidentifikation med hjälp av bland

6. Reuterswärd hade stort intresse för och specialkunskap om bemålad sten ur konstvetenskaplig aspekt. Se hans avhandling om polykrom skulptur under antiken m. fl. publikationer; Reuterswärd 1958, 1960, 1978.

7. ”Renhetsiver påskyndar förfallet”, *Dagens Nyheter* 1987-10-21.

8. ”Måla inte över vårt kulturarv!”, *Dagens Nyheter* 1988-03-04.

9. Metodiken innebar huvudsakligen kartering och beskrivning av skador, rengöring med ammoniumvätekarbonat, konsolidering med kiselsyraester, lagning med epoxy- eller polyesterlim och syrafria dubbar, säkringslagning och rekonstruktion med ett lagningsbruk bestående av stenmjöl, cement och akrylat.

10. Eliasson 1984, Strömer 1993, Lindberg 1994.

annat svepelektronmikroskop och röntgendiffraktion. Mycket sällan gjordes bindemedelsanalys¹¹ men färgtyp som ”oljefärg” kunde ändå anges i rapporterna utan hänvisning till arkivalisk källa eller naturvetenskaplig analys. Sällan gjordes färgsnitt för att studera färgskiktens stratigrafiska förhållanden inbördes eller till omgivande byggnadselement. Så gott som aldrig låg analysresultaten rörande bemålning till grund för beslut om de åtgärder som förestod. Man får uppfattningen att dokumentationen av färgspår gjordes enbart för arkiven och för en framtids eventuella intresse. (Se vidare tabell I och II: Sammanställningar av dokumenterade färgspår respektive färgundersökningar)

Ofta säkrades färgrester med lim innan rengöringen utfördes, och områden med färg rengjordes mycket försiktigt eller inte alls.¹² I rapporterna kan man dock även läsa om hur färgskikt avlägsnas, framför allt senare tiders lager av plast-, alkyd- eller oljefärg, men ibland även äldre större bevarade partier eller rester av kalk- och oljefärg. Oftast berodde avlägsnandet på att färgskikten var skadade, och man ville komma åt att konsolidera den vittrande stenen¹³. I de fall stenen skulle målas behövde man ett rent, fast underlag utan för många underliggande färglager, så att den nya färgen kunde få fäste och så att stenens arkitektoniska former skulle bli tydliga. Det vanligaste var dock att rengöra och konsolidera stenen utan att vidare ytbehandla den, även om det förekom att den hydrofoberades.¹⁴ Om stenen skulle målas gjordes detta oftast av yrkesmålare när konservatorns arbete var avslutat.

11. Konservatorer efterfrågade dock ibland bestämning av bindemedel när prover skickats till Riksantikvarieämbetets analysenhet. På grund av att mätutrustning och rutiner för alla typer av bindemedelsanalyser saknades på Riksantikvarieämbetets laboratorium – det gällde framförallt organiska bindemedel – fick de inte alltid svar på sina frågor.

12. Riksantikvarieämbetets stenkonservatorer utförde en serie rengöringstester med olika koncentrationer av bland annat ammoniumvätekarbonat. De kom fram till att i den givna situationen (med svarta krutor) kunde ingen av de testade metoderna användas utan risk för att färgskikten skulle skadas. Melin 1997.

13. Ibland försökte man dra ut gamla oljerester genom upprepade cellstoffinpackningar för att göra stenens porsystem öppet och mottagligt för konsolideringsmedel.

14. Frågan om hydrofobering diskuterades ibland livligt under luftföreningprojektets period, och argumentet att det var onödigt, skadligt eller allt för oprövat övervägde oftast. De hydrofoberingsmaterial som ofta kom på fråga, förutom olja och vax, var difusionsöppna system, framför allt från det tyska företaget Wacker. Dessa produkter var framtagna för att användas i kombination med den typ av kiselsyraester, också från Wacker, som man i Sverige, enligt gängse metodik, oftast använde för konsolidering av sandsten.

Debatt om etik och ytskydd

1990 försöker Andersson¹⁵ väcka debatt hos konservatorskåren genom att ifrågasätta om man verkligen är överens om hur och varför konservering sker. Han undrar var diskussionen kring konserverings- och restaureringsetik finns. Estetikens och upplevelsens betydelse och till vilken grad man gör rekonstruktioner innebär alltid ett ställningstagande som sällan diskuteras, hävdade han. Vad gäller bemålad sten verkade enligt Andersson de flesta tycka att färgen är skadlig och ska avlägsnas för att komma åt att konsolidera och bevara stenen. Han argumenterar i stället för att färgen, likaväl som stenen, utgör en del av vårt kulturarv, och frågar sig om det är etiskt riktigt att ta bort en färg, och i så fall – vad ska man ersätta den med? Andersson menar att ”det smyger in en alltför illa underbyggd restaureringsverksamhet” medan man tror sig använda felfria metoder.¹⁶

Stenkonservator Jarema Bielawski replikerar att om konservatorerna i större utsträckning får ta del i undersöknings- och beslutsprocessen så kommer de också att ta ett större ansvar, även etiskt. Han beskriver beslutsgången som en process där konservatorn under arbetets utförande förväntas följa ofta motstridiga direktiv från antikvarier, kontrollanter och programskrivande konsult. Att det inte är konservatorn som skriver programmet är också ett problem, menar Bielawski. Han lyfter fram frågornas komplexitet och efterlyser en offentlig debatt där det verkligen är specialister som uttalar sig och med ordentliga hänvisningar till forskningsresultat. Han menar att detta om något är en etisk fråga.¹⁷ Även Klingspor replikerar Anderssons artikel och håller med om att det ofta saknas riktlinjer och målsättningar vid utföranden. Hon föreslår att man skapar en svensk konserveringsdoktrin med utgångspunkt från Venedigdokumentet från 1964, vilken skulle vara till ett värdefullt stöd för både konservatorer och uppdragsgivare.¹⁸ Andersson svarar de båda replikerna genom att förtydliga hans avsikt till debatt med att säga att ”konserveringen är på väg in i en slentrianmässig utveckling där material och metoder stadfästes utan egentlig grund”.¹⁹

1991 beskriver Andersson åter de senaste årens diskussioner och pekar på olika uppfattningar hos arkitekter, konservatorer och antikvarier huruvida ytbehandlingar och färgskikt ska betraktas som originalmaterial eller inte,

15. Tord Andersson slutade på Riksantikvarieämbetet cirka 1989 och verkade därefter i sitt företag Restaurator AB.

16. Andersson, 1990.

17. Bielawski, 1991.

18. Klingspor, 1991.

19. Andersson, 1991b.

och om de bör dokumenteras och bevaras. Andersson själv anser att det är varje arkitekts och konservators plikt att konservera kvarvarande spår av färg och ytbehandling såvida de inte utgör någon fara för övriga kulturhistoriskt betydelsefulla strukturer. Vad gäller rekonstruktionsmåleri beskriver Andersson att detta nu är ganska vanligt förekommande, men att man ofta endast utgår från kulören och inte från den nya färgens kompatibilitet med originalet. På så sätt skapar vi en bara delvis sann bild av den ursprungliga skulpturen eller byggnaden.²⁰ Han påtalar igen behovet av mer forskning kring äldre måleriteknik och samtida ytskyddsbehandling liksom mer kunskap om moderna applikationer av traditionella produkter. Andersson frågar ”är det möjligt att restaurera äldre stenytor med ’original-material?’” och påpekar att utvecklingen sprungit förbi de som tror att en optimal produkt för konservering står att finna. Samtidigt förespråkar han något motsägelsefullt en ”återgång” till ekonomiskt och etiskt praktiska och beständiga metoder.²¹

1995 argumenterar stenkonservator Charlotte Bylund och antikvarie Helene Hanes tillsammans i en artikel i tidskriften Kulturmiljövård för att man ska ”vara försiktig med att fastslå några regler för måleri på sten; då riskerar man att hamna i låsta positioner... varje objekt är unikt och måste särbehandlas”. De beskriver hur antikvarier ofta hänvisar till oljefärgsbemålning som en ”tradition” och därmed ”antikvariskt riktig”, men Bylund och Hanes menar att ”en tradition måste kunna ifrågasättas om det finns tveksamheter kring huruvida objektet kan ta skada av en åtgärd, till exempel av en täckande oljefärg”.²² I samma nummer av Kulturmiljövård skriver Klingspor att oljefärg inte uppfyller det krav på reversibilitet som ställs på konserveringsmaterial. Dessutom går det inte att undvika att vatten så småningom tränger in bakom färgen, eftersom ett oljefärgskikt med tiden krackelerar på grund av oljans oxidering. Oljefärgsbemålning förekommer nu allt oftare på sten och Klingspor frågar: ”Vem är beredd att ställa sig ytterst ansvarig för denna nya våg av bemålningssiver?”²³

20. “[Reconstructions] are often solely based upon color criteria, not upon material compatibility with the original. If lime casein was first used, repainting can be done with mineral or plastic-based paint. In such cases, we reproduce only a partially true picture of the original sculpture or building.” Andersson, 1991a, sid 122.

21. Ibid.

22. Bylund och Hanes, 1995.

23. Klingspor 1995.

Tessinska palatset

I samband med restaureringen av Tessinska palatset 1991–1992 målades palatsets fasadsten med grå oljefärg. Som underlag för val av färg användes bland annat räkenskaper från 1770-talet som visar inköp av oljefärg avsedd för fasadstenen, och Tessins d.y. text ”Observationer...”²⁴, där oljeindränkning och målning av sten med linolja beskrivs. För att bestämma kulör och färgsättning utgick man från avbildningar från 1700-talet av palatset, och från jämförelser med andra byggnader ritade av Tessin. Man studerade även synliga eller framskrapade äldre färglager vars kulör bestämts okulärt.²⁵ Innan nymålning gjorde Riksantikvarieämbetets analysenhet en undersökning av saltförekomsten²⁶ och Restaurator AB utförde en mätning av ytfukten. Genom att jämföra med intilliggande byggnader slöt man sig till att salthalten var ”tämligen låg”²⁷ och vad gäller fuktinnehållet så tydde inget på att oljebehandling och målning inte skulle utföras även om de nedre partierna vid sockeln var fuktiga, vilket man betraktade som naturligt.²⁸ Regelbunden kontroll av portalens status efter nymålning rekommenderades av både Riksantikvarieämbetet och Restaurator AB. Diskussioner kring valet att bestryka stendetaljer med oljefärg diskuterades bland de berörda aktörerna i projektet. Man hade bland annat olika uppfattningar om hur undersöknings-, besluts- och utförandeprocessen borde ske.²⁹ Redan 1995 kunde Riksantikvarieämbetet i en uppföljningsstudie observera krackeleringar och sprickor upp till 1 mm bredd i oljefärgsskiktet. Man noterar också att flera av sprickorna verkar finnas på områden med lagningsbruk under färgskiktet.^{30,31}

Stockholms slott

1992 upprättar Andersson och dåvarande slottsarkitekt Ove Hidemark ett åtgärdsprogram för stenfasaderna på Stockholms slott i vilket de beskriver att en förändrad syn på reparation och underhåll vuxit fram under 1900-talet. I de fall man tidigare skulle ha bytt skadad sten vill man numera bevara stenen genom konsolidering och lagning. I programmet beskrivs stenarna vara i ”ett något ’onaturligt’ vittringstillstånd” på grund av de

24. Tessins d.y. text från 1714, se Tessin d.y. 2002.

25. Von Haslingen 2004.

26. Man mätte bland annat förgipsningsgrad, ”DGF” = vikt% gips / (vikt% gips + vikt% kalcit) x 100.

27. Detta konstaterades trots att nio av sjutton stenprover visade sig ha en DGF över 50%, varav fyra stycken på 100%. Av klorider och fosfater påvisades höga halter i endast ett prov. Alla prover kom från punkter som befinner sig minst 1,5 m ovan marknivå. Analysrapport, se Nord och Svärd 1992.

28. ”Tessinska palatset...” Brev till Riksantikvarieämbetet från Restaurator AB, 1993-06-09.

29. Delar av diskussionen återges av Bielawski 1992.

30. Asp 1995.

31. Att lagningsbruk under oljefärg orsakat nedbrytning av färgen har även uppmärksamats av bl.a. Lyckman 2003.

skador som uppstått under efterkrigstiden, som att svavel- och kväveföreningar från luftföroreningar har lagrats i stenen. Detta tillstånd gör att man nu anser det nödvändigt med åtgärder ”som ligger utanför traditionellt underhåll” (det vill säga stenbyte) och Andersson och Hidemark föreslår därför rengöring och konsolidering av den befintliga stenen. De mest skadade stenarna ska dock bytas. Behandling av ny eller äldre sten med olja föreskrivs inte. Vad gäller befintlig oljefärg så skall denna bevaras och endast rengöras försiktigt – torrt med mjuk borste. Färgskiktens dokumentvärde lyfts fram och den skyddande effekt som färgen uppenbarligen haft noteras; ”genom att jämföra kvadersten som ersatts med ny icke oljebehandlad sten ser man att den nya stenen vittrar betydligt mer”. Detta påstående ställs dock inte i relation till stenkvaliténs betydelse för hållbarheten, och att den nyare stenen på slottet troligen är av sämre kvalitet än den äldre, vilket poängteras på annan plats i samma program.³²

I samband med en het debatt i media under 1990-talet om slottets ursprungliga/önskade kulör, beställde Hidemark fördjupade undersökningar av slottets tidigare färgsättningar. Restaurator AB fick uppdraget att genomföra en färgundersökning av sten och puts. Okulära bedömningar av kulör med hjälp av NSC-systemet³³ gjordes och rekonstruktionsskisser med färgsättningsförslag från fem perioder presenterades.³⁴ Ett sextiototal färgprover från olika sten- och putsytor hade samlats in och kulörbedömts. Cirka fyra stycken stenprover – alla från norra (äldsta) fasadens övre våningar – undersöktes med naturvetenskapliga metoder av olika externa laboratorier för att identifiera pigment och beskriva stratigrafi. Organiska skikt och filmer närmast stenen och mellan vissa färgskikt kunde iakttas vid mikroskopering av färgsnitt. Arkivmaterial, framför allt en mängd räkningar som beskriver de material som användes vid slottets byggande, sammanställdes av konsthistoriker Catrin Arvidsson. Flera belägg på att stenen både före och efter slottsbranden 1697 hade behandlats med ”oljeindränkning” och bemålats med blyvit linoljefärg kunde redovisas. När norra portalen av gotländsk sandsten målades 1731 har man stenen ”...grundat och med god olliefärg 2ne gånger wäl och försvarligen anstrukit”. 1738 avsätts medel för att måla stenen för dess ”conservation” med linolja och blyvitt.³⁵

32. ”Den sten som är ovittrad är ofta av högre ålder som byggnadsdel än sin vittrade omgivning, något som talar för att valet av sten är av oerhört stor betydelse”, Andersson och Hidemark 1992.

33. Natural Colour System, en färgprovssamling som används för att kunna kommunicera kring kulörer och färgsättning.

34. Birath 1997.

35. Arvidsson 1997, 1998.

Slottets fasader har åtgärdats flera gånger och man har ofta kallat in sin tids experter. Vid sekelskiftet 1800–1900 putsades slottet om och fick en kulör som var tänkt att överensstämma med 1693 års putskulör. Stendetaljerna rengjordes och lämnades obehandlade, vilket var vanligt under sekelskiftet då naturmaterial var populärt och gärna skulle synas i sin ”naturliga” form. På 1920-talet finner man att stenen är skadad och vid den restaurering som då utfördes, under ledning av Ivar Tengbom, impregnerades stenen med en blandning av paraffinolja, linolja och fotogen, med en sista strykning innehållande smält paraffin, harts och blyvitt.³⁶ Därefter har stenen impregnerats med olika kiselprodukter, bland annat vattenglas, vid flera tillfällen. I samband med 1990-talets restaurering uttryckte arkitekt Calle Althoff det så här; ”Idag tror vi oss veta att sandstenen inte far illa av målning med linoljefärg, utan att den tvärtom gör nytta som konserveringsmedel”.³⁷ Noterbart är dock att stenen på slottet aldrig kom att målas vid denna restaureringen, utan man valde att konsolidera med kiselsyraester och sparsamt byta ut skadad sten. Hidemark beskriver materialets betydelse när han 1996 sammanfattar åtta års underhållsinsatser på Stockholms slott (utan att ändra kulör, byta puts eller bemåla stenen): ”Vi kan idag överlämna slottets materialsubstans i ett väl underhållet skick till nästa generation. Något som primärt bör prägla varje generations agerande”.³⁸ Drygt tio år senare är det dock åter dags att konsolidera eller byta sandstenen på slottets fasad som visat sig skadad. Under slutet av 00-talet påbörjades en förundersökning med planering för kommande åtgärder.

Riksantikvarieämbetet utvärderar färgens hållbarhet

1996 gör Riksantikvarieämbetet en utvärdering av konserveringsåtgärder utförda cirka fem år tidigare. Det konstateras att ”...många ytor varit målade. Där färgskikten varit hela eller kontinuerligt underhållits har de haft skyddande effekt. Där färgskikten spruckit och börjat flagna har de däremot bidragit till stenens accelererande nedbrytning”. Man drar slutsatsen att ”ingen form av ytbehandling kan utan vidare rekommenderas på vittrad sten”.³⁹ Restaurator AB kritiserar utvärderingen och menar att Riksantikvarieämbetets påstående att färgen ska ha bidragit till stenens accelererande nedbrytning är ogrundat. Det kan lika gärna ha varit så att färgen blivit gammal och inte längre förmår att skydda stenen, och man

36. Birath 1997.

37. Althoff 1998.

38. Hidemark 1996.

39. Asp, Löfvendahl, Österlund 1996 sid 9.

pekar på att ett intakt flerårigt oljefärgslager kan tolkas på minst två sätt: ”1. Stenen är så bra att den tål ett liv utan ’andning’ 2. Färgen har skyddat stenen så som de samtida trodde att den skulle göra”.⁴⁰

Riksantikvarieämbetet påbörjade 2004 en studie av olika färgers hållbarhet. Tolv stycken pilasterbaser i gotländsk sandsten på Bondeska palatsets fasad behandlades. Förutom olika oljefärger, gjord på både kokt och rå linolja, ingick kalkfärg, kalklimfärg samt genomskinliga hydrofoberingsmedel baserade på kisel.⁴¹ Strax innan projektet startade hade Bondeska palatset genomgått en stenkonsivering där en färgundersökning ingick, vilken visat att de understa skikten av ursprungsfärgen bestått av bland annat kasein, olja och krita.⁴² Det kan alltså vara så att stenen ursprungligen grunderats innan målning. Dessa resultat användes dock inte i Riksantikvarieämbetets projekt, där varken kasein eller grunderingar ingick, utan alla behandlingar applicerades direkt på stenen i flera tunna skikt. Utvärdering av hållbarhet kommer att studeras genom att följa nedbrytningsförloppet med återkommande mätningar.⁴³

Många frågor kvarstår

Efter drygt tjugofem år återstår fortfarande att besvara flera av de frågor som Tord Andersson ställde i början av 1980-talet. Vilka måleritekniker har förekommit i Sverige? Vad finns det för likheter och skillnader med övriga Europa? Är det en sann bild av byggnadens historia vi förmedlar när den bemålas med oljefärg? Hur fungerar olika ytskydd tekniskt? Det finns flera internationella studier vi i Sverige kan ta till oss och bygga vidare på vad gäller stenens och olika ytskydds egenskaper.⁴⁴ När det rör måleriteknik och färgsättning så behöver vi i större utsträckning utföra naturvetenskapliga undersökningar av de färgrester som fortfarande finns bevarade. Slutsatser skulle då kunna dras om hur måleriteknik och färgsättningar har varierat över tid, i förhållande till till exempel olika byggnadstyper, traditioner, stilar och arkitekter. Konservatorer gör i dag allt oftare materialundersökningar som en naturlig del av en förundersökning, och de etablerar samarbete med conservation scientists med tillgång till välutrustade laboratorier. Att bestämma en rimlig ambitionsnivå utifrån det kulturhistoriska värdet, att kunna beställa och tolka resultat från

40. "Ang. utvärdering av konserveringsmetoder..." Brev till Riksantikvarieämbetet från Restaurator AB, 1996-09-02.

41. Bielawski 2004.

42. "Bondeska palatset, sten i fasader..." Stenkonservatorn Reinhold Bygg Stockholm AB, 2003–2004.

43. Projektet togs 2007 över av Stenkonservatorn Reinhold Bygg Stockholm AB.

44. Se t.ex. Anna Henningssons litteraturstudie i denna publikation.

naturvetenskapliga underökningar, att sammanväga de tekniska, kulturhistoriska och estetiska aspekterna; detta är alltså en av de stora utmaningarna inom kulturmiljövården. I takt med att undersökningsmöjligheter och forskningsresultat ökar, ökar också komplexiteten och möjliga konserverings- och restaureringsmetoder. Samtidigt har rutiner för provtagning och analys förenklats och mätutrustningar utvecklats, vilket gör det möjligt att på ett tidigt stadium ta reda på grundläggande uppgifter om ett objekt och dess förutsättningar. Detta tillsammans med den redan väletablerade arkivsökningen som ingår i många förundersökningar, gör att fortsatt kunskapsutveckling är att vänta. Det finns alltså goda möjligheter att diskussionerna om bemålning av sten och färgens betydelse lever vidare.

Litteratur m.m. refererad till i texten

RAÄ = Riksantikvarieämbetet

ATA = Antikvarisk-topografiska arkivet, Stockholm. Här refererade dokument kan vara arkiverade topografiskt eller i Ämbetsarkiv 4/Atb, Stenkonservering.

- Althoff, Calle: "Stockholms slott bekänner färg" *Kulturvärden* 1998:1, 1998.
- Andersson, Tord: "An Investigation and Conservation of Middle Age Stone Sculpture on the Island of Gotland, Sweden" *Vth International Congress on Deterioration and Conservation of Stone. Proceedings, Lausanne, 25–27.9.1985* Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1985a.
- Andersson, Tord: "Konservera mera?" *Realia* 1991:2, 1991b.
- Andersson, Tord: "Måleri på sten" *Kulturminnesvård* 83:2, 1983.
- Andersson, Tord och von Haslingen, Birgitta: "Painted Stone as Protection and as an Architectural and Historic Concept" *9th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Venice 19–24 June 2000*, Elsevier Science, Amsterdam, 2000.
- Andersson, Tord: "Stenskador på Gotland" *Kulturminnesvård* 1985:5, 1985b.
- Andersson, Tord. Stipendieansökan till Elna Bengtssons fond. Efterlämnat dokument på Riksantikvarieämbetet, ATA, 1988.
- Andersson, Tord: "Traditional Surface Treatment of Natural Stones: An Introduction" *Structural Repair and Maintenance of Historic Buildings II. Vol 1: General Studies, Material and Analysis* Proceedings of the 2nd International Conference, held in Seville, Spain, 14–16 May 1991, Boston, 1991a.
- Andersson, Tord: "Var är debatten kring restaureringsfrågor?" *Realia* 1990:2, 1990.
- Andersson, Tord & Hidemark, Ove: "Åtgärdsprogram för stenarbeten på Stockholms slott" Restaurator AB, Stockholm, 1992.
- Ang. utvärdering av konserveringsmetoder för gotlandssten. Delrapport 1* Brev från Restaurator AB till RAÄ, 1996-09-02, ATA, 1996.
- Angielska, A.D: "The Effect of the Presence of the Original Polychromy on a State of Preservation of the Portal in the Tenement-house, Pwina 1, Gdansk" *6th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Vol 1, Torun, 1988.
- Arvidsson, Catrine: *Arkivundersökning om Stockholms slott fasader 1692–1760* Stockholm i april 1997, ATA, 1997.
- Arvidsson, Catrine: "Vad arkiven avslöjar. Slottets uppbyggnad och färgsättning 1692–1760" *Kulturvärden* 1998:1, 1998.
- Asp, Misa, Löfvendahl, Runo och Österlund, Erik: *Delrapport 1. Utvärdering. Konservering av gotländsk sandsten Dnr 811-896-1996* RAÄ, ATA, 1996.
- Asp, Misa: *Stockholm, Gamla stan, Tessinska palatset, nordportal* Rapport från uppföljning av konserveringsarbeten och oljefärgsbemålning 1995-10-13. RAÄ, ATA, 1995.
- Bielawski, Jarema: "Konserveringens etiska svårigheter" *Realia* 1991:1, 1991.
- Bielawski, Jarema: *Konserveringsrapport Sandstensportal Tessinska palatset i Stockholm* Proolithos stenkonservering AB, 1992-12-08, ATA, 1992.
- Bielawski, Jarema: *Rapport över etapp 1, ytbehandlingstester av pilasterbaser på Bondeska palatset, Riddarhusgränd, Stockholm*, Dnr: 3001-3280-2002, RAÄ, Stockholm, ATA, 2004.
- Birath, Anna: *Stockholms slotts färg genom tiderna. Färgundersökning – puts och sten* Rapport, Restaurator AB, Stockholm, 1997.

- Bondeska palatset, sten i fasader. Dokumentation över utförda konserveringsarbeten.* Rapport över arbeten utförda 2003–2004, Stenkonserveratorn Reinhold Bygg Stockholm AB, ATA, 2003–2004.
- Bylund, Charlotta och Hanes, Helene: "Bemålad natursten" *Kulturmiljövård* 1995:5–6, 1995.
- Eastham, Michael R.: "Conservation of the Carewe-Pole Monument" *Case Studies in the Conservation of Stone and Wallpaintings to the Bologna Congress, 21–26 September, 1986* IIC (The International Institute of Conservation of Historic and Artistic Work), London, 1986.
- Eliasson, Karl-Gustav: Fristående rekonstruktionsskiss, förslag på tidigare fägsättning av långhusportalen, S:t Nicolai kyrka, Nyköping, Akvarell, ATA, 1984
- Gotlänningen, Intervju med Tord Andersson, 1983-07-07, 1983.
- von Haslingen, Birgitta: *AB 104 Tessinska palatset Fasadrenovering 1991–2003*, Statens fastighetsverk, 2004-05-30, ATA, 2004.
- Hauff G.: "Study and Conservation of the Polychrome Portal Sculptures of the Holy Cross Minster in Schwäbisch Gmünd" *6th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Torun, 1988.
- Hidemark, Ove: "Om slottets färg" *Kulturmiljövård* 1996:3/4, 1996.
- Klingspor, Marie: "Måla inte över vårt kulturarv!" *Dagens Nyheter* 1988-03-04, 1988.
- Klingspor, Marie: "Stenkonservering – synpunkter på etik, tradition och rön" *Realia* 1991:1, 1991.
- Klingspor, Marie: "Yrke: Stenkonserverator" *Kulturmiljövård* 1995:5–6, 1995.
- Kouzeli K., et al.: "Ancient and Byzantine Conservational Treatments on the Parthenon" *6th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone*, Torun, 1988.
- Lindberg, Bo Ossian: *Lunds domkyrkas norra altarbaldakin. En undersökning av bemålningen* Lunds universitet, Institutionen för konstvetenskap, Lund. ATA, 1994.
- Lyckman, Kerstin Karlsdotter: *Statusbeskrivning av färgskikt – Sandstensfris västra fasaden Löfstad slott, Norrköping* Rapport 2003-09-16, KTH, ATA, 2003.
- Melin, Charlotta Bylund *Konserveringsrapport*, Korportalen, Väske kyrka, Gotland 1994 Dnr 811-2498-1995, Riksantikvarieämbetet, ATA, 1997.
- Nord, Anders och Svärd, Anna: *Analysrapport Stenprover från Tessinska palatset, Stockholm* RAÄ, 1992-07-17, Dnr: RIK-A-92-054, ATA, 1992.
- Reuterswärd, Patrik: "Renhetsiver påskyndar förfallet" *Dagens Nyheter* 1987-10-21, 1987.
- Reuterswärd, Patrik (1958): *Studien zur Polychromie der Plastik. 1. Ägypten. Erwägungen über die ursprüngliche Farberscheinung insbesondere der Skulpturen aus schwarzem und grülichen Hartstein Mit einem Exkurs über die Hautfarben der ägyptischen Götter* Acta universitatis Stockholmiensis, Stockholm Studies in History of Art, III:I, Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1958.
- Reuterswärd, Patrik (1960): *Studien zur Polychromie der Plastik. Griechenland und Rom. Untersuchungen über die Farbwirkung der Marmor- und Bronzeskulpturen* Diss. Scandinavian University Books, Svenska bokförlaget/Bonniers, Stockholm, 1960.
- Rossi Manaresi, Raffaella: *Conservation Works in Bologna and Ferrara* Fondazione Internazionale Cesare Gnudi, Bologna, 1986a.
- Rossi Manaresi, Raffaella: "On the Treatment of Stone Sculptures in the Past" *The Treatment of Stone: Proceedings of the meeting of the Joint Committee for the Conservation of Stone, Bologna, October 1–3, 1971* Ed. Rossi Manaresi och Torraca, Centro per la Conservazione delle Sculture all'Aperto, Bologna 1972.
- Rossi Manaresi, Raffaella et al.: "Polychromed Sculptures by Antelami in the Baptistry of Parma" *Case Studies in the Conservation of Stone and Wallpaintings to the Bologna Congress, 21–26 September, 1986* IIC (The International Institute of Conservation of Historic and Artistic Work), London, 1986b.

- Rossi Manaresi, Raffaella: "The Polychromy of the 13th Century Stone Sculptures in the Façade of Ferrara Cathedral" *ICOM Committee for Conservation 6th Triennial Meeting, Ottawa, 21–25 September, 1981*, Paris, 1981.
- Rossi Manaresi, Raffaella och Tucci, Antonella: "The Polychromy of the Portals of the Gothic Cathedral of Bourges" *ICOM Committee for Conservation 7th Triennial Meeting, Copenhagen, 10–14 September 1984*, Paris, 1984.
- Strömer, Cecilia: Fristående rekonstruktionsskiss, förslag på tidigare färgsättning av långhusportalen, S:t Nicolai kyrka, Nyköping, ATA, 1993.
- Tessin, Nicodemus: d.y *Observationer Angående så wähl Publique som Priuate huus byggnaders Starkheet, beqwämligheet och skiönheet, in rättade, effter wår Swänska Climat och oeconomie*, originaltext från 1714, transkribering och introduktion Bo Vahlne, Byggförlaget, Stockholm, 2002.
- Tessinska palatset – målning av naturstensportalen Brev till RAÄ från Restaurator AB 1993-06-09, Dnr: 3888 RIK, ATA, 1994.
- Wihr, Rolf: *Restaurierung von Steindenkmäler. Ein handbuch für Restauratoren, Steinbildhauer, Architekten und Denkmalpfleger*, Verlag D. W Callwey, Munchen, 1980.

Övrig svensk litteratur som på olika sätt och i olika omfattning berör bemålning och ytbehandling av sten:

- Arthursson, Heléne: *Stormaktstidens polykroma stensulptur: undersökning av ett gravmonument* Uppsats, Göteborgs universitet, Institutionen för kulturvård, 2006.
- Axel-Nilsson, Göran: *Dekorativ stenbyggarkonst i yngre vasastil* Lund, 1950.
- Baeling, Peter; Claesson, Hans; Ekstedt, Jan; von Haslingen, Birgitta; Hjort, Sven Olof; Johansson, Mats; Kjellberg, Henrik; Larsson, Börje och Åkesson, Knut: *Linoljefärg utombus. Arbetsanvisningar, tekniska och kemiska grunder, ekonomi* Formas, Stockholm, 2004.
- Birath, Anna: "Flagor av färg – spår som belyser slottets historia" *Kulturvärden* 1998:1, 1998.
- Birath, Anna och Gandra, Pedro: "Kungens stenhus" *Kulturvärden* 1997:3, 1997.
- Freccero, Agneta: *Encausto and Ganosis: Beeswax as Paint and Coating during the Roman Era and its Applicability in Modern Art, Craft and Conservation*, Diss. Göteborgs universitet, Institutionen för kulturvård, 2002.
- Fridell-Anter, Karin och Wannerfors, Henrik: *Så målade man. Svenskt byggnadsmåleri från senmedeltid till nutid* Svensk Byggtjänst, Stockholm, 1989.
- Lagerlöf, Erland: *Gotländsk stensulptur från gotiken: en stenbuggarverkstad på 1300-talet* Diss. Stockholms universitet, Rabén & Sjögren, 1975.
- Lagerlöf, Erland: "Målade fasader. Något om färgspår på gotländska kyrkoexteriörer" *Nordisk medeltid. Konsthistoriska studier tillägnade Armin Tuulse* Stockholm Studies in History of Art, 13, Uppsala, 1967.
- Lyckman, Kerstin Karlsdotter: *Historiska oljefärger i arkitektur och restaurering* Diss. Kungliga Tekniska Högskolan, Färgarkeologens förlag, Vara, 2005.
- Olsson, Martin: "Om målade fasaddekorer under medeltiden" *Studier i Upplands kyrkliga konst*, utgiven genom Henrik Cornell, Uppsala, 1928.
- Olsson, Martin: "Riddarholmskyrkan. 1 Byggnadshistoria" Nr. 28 i serien *Sveriges kyrkor* Generalstabens litografiska anstalt, Stockholm, 1928.
- Reuterswärd, Patrik: "Synpunkter på den tidiga medeltida polykromin" *Festskrift tillägnad Lars Pettersson*, Konsthistoriska studier, Helsingfors, 1978.

- Strömer, Cecilia: *Studier av bemålad sten med en färganalys av Västerplana kyrkas dopfont* Uppsats, Göteborgs universitet, Institutionen för kulturvård, 1992.
- Sundlin, Harald: Inventering av portaler i Gamla stan, Stockholm. Efterlämnade fältkort m.m. från RAÄ:s inventering. ATA, 1989–1990.
- Svanberg, Jan: "Folkungatumban i Varnhems klosterkyrka" *Studier i medeltida stensulptur* Diss. Stockholms universitet, Stockholm, 1973.
- Wohlfhart, Christina: *Måleri på sten i fasader under 16-, 17- och 1800-talen i Sverige* Uppsats, Högskolan på Gotland, 1993.
- Österlund, Erik: *Målning på sten – sammanställning av inkomna förslag* Anteckningar från RAÄ:s institution för konservering (RIK), ca 1995–1996, vidarebefordrade till Karna Jönsson 97-08-01, RAÄ. ATA, 1997.

Förslag på vidare läsning; exposéer över ytbehandling och bemålning av sten genom tiderna:

- Boué, Andreas och Lindner, Bettina: *Farbe in der Steinrestaurierung: Fassung und Schutz* : Fraunhofer IRB Vlg, Stuttgart, 2000.
- Panzanelli, Roberta: (Red.), *Color of Life: Polychromy in Sculpture from Antiquity to the Present* J. Paul Getty Museum, Los Angeles, 2008.
- Rossi Manaresi, Raffaella: "Stone Protection from Antiquity to the Beginning of the Industrial Revolution" *Restauratorenblätter*, Zum Thema: 20 Jahre Steinkonservierung 1976-1996. Bilanz und Perspektiven, band 17, 1996. Artikeln först publicerad i *Science and Technology for Cultural Heritage*, 1993.
- Wihr, Rolf: *Restaurierung von Steindenkmäler. Ein handbuch für Restauratoren, Steinbildhauer, Architekten und Denkmalpfleger*, Verlag D. W Callwey, Munchen, 1980.

Historiska texter som beskriver ytbehandling och bemålning av sten:

- Boselli, Orfeo (1600-tal, Italien): "Ossevationi della Scoltura Antica". Se Weil, Phoebe Dent "Contributions toward a History of Sculpture Techniques: 1. Orfeo Boselli on the Restoration of Antique Sculpture" *Studies in Conservation* 1967:12, 1967.
- Cennini, Cennino (ca 1360–1440, Italien): *Boken om målarkonsten*, XCIII, CV, CLXXIV, CLXXV, Till & Från Förlag, Stockholm, 2000.
- Heraclius, tillskriven (medeltid, troligen Italien): "De Coloribus et Artibus Predictis" XXV. Se Merreiffeld, Mary P, *Medieval and Renaissance Treatises on the Arts of Painting. Original Texts with English Translations*. Första upplagan publicerad 1849. Dover Publications, New York, 1999, sid 230.
- Hittorff, Jakob Ignaz (1792–1867, Tyskland): *Architecture antique de la Sicile*, Paris, 1827.
- Plinius (runt år 0, Italien): *Naturalis Historia*, XXXV 1, XXXV 3, XXXVI 166, www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Plin.+Nat.+toc&redirect=true [2011-02-24]
- Quatremère de Quincy, Antoine-Chrysostome (1755–1849), Frankrike): *Le Jupiter Olympien*, Paris, 1815.
- Semper, Gottfried (1803–1879, Tyskland): *Preliminära anteckningar om bemålad arkitektur och plastik hos de gamle* Först publicerad 1834, Symposium, Lund, 1986.
- Stuart, James och Revett, Nicholas (1700-tal, England) *The Antiquities of Athens and Other Monuments of Greece*, London, 1762.

Bilder

Bilderna på följande sidor är illustrationer till de båda texterna "Färg som ytskydd för sten i utomhusmiljö" och "Bemålad sten inom samtida svensk kulturmiljövård och restaureringsdebatt".



Överst: Rådhuset i Lübeck.
Sandstensfasaden
(ursprungligen uppförd
i gotländsk sandsten)
målades med oljefärg i
början av 2000-talet.
Foto: Hélène Svahn Garreau.

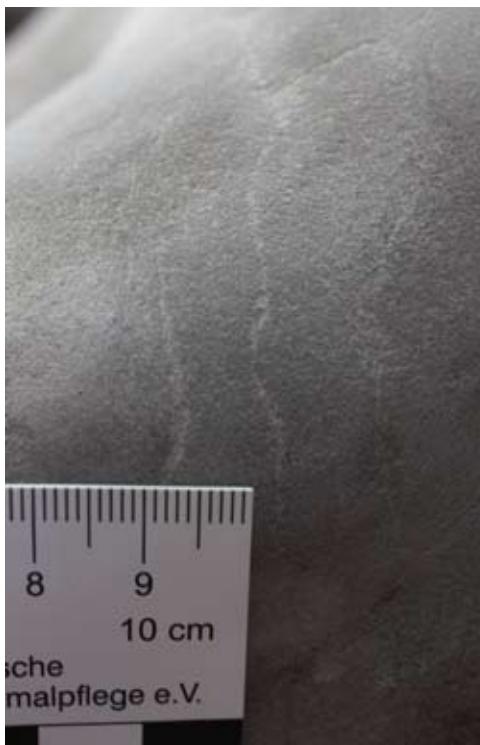
Nederst: Tessinska palatset,
Slottsbacken i Gamla stan,
Stockholm. Palatset restau-
rerades och målades med
oljefärg 1992.
Foto: Ragnhild Claesson.



Övre delen av portalen är skyddad med en kalkslamning bestående av dispergerad kalkhydrat och stensmjöl. Ryningska palatset, Stockholm.
Foto: Anna Henningsson.

Snön markerar utsatta lägen på portalen. När snön smälter kan stenen utsättas för inträngande fukt. Ryningska palatset, Stockholm.
Foto: Anna Henningsson.





Fina sprickor tätade med kalkslamning av dispergerad kalkhydrat och stenmjöl. Slamningen är tänkt att hindra fukt från snö och regn att tränga in i stenen.
Foto: Anna Henningsson.

Silikonhartsslamning. Murverk, mejselspår och historiska lagningar är läsbara genom slamningen.
Foto: Christof Hellbrugge.

Tunn slamning av silikonharts och finmalet stenmjöl. Slamningen har applicerats laserande. Trots ytbehandlingen framträder stenens yta och karaktär. Pumphus i yxhultskalksten på Våghus-torget, Örebro.
Foto: Anna Henningsson.



Två stenprover av yxhultskalksten innan test av ytbehandlig med silikonharts.
Foto: Anna Henningsson.

Exempel på både transparent och pigmenterad silikonharts. Behandlingen är vattenavvisande (droppar ligger kvar på ytan).
Foto: Anna Henningsson.

Silikonhartsslamning bildar bryggor över sprickor i kalksten.
Foto: Anna Henningsson.

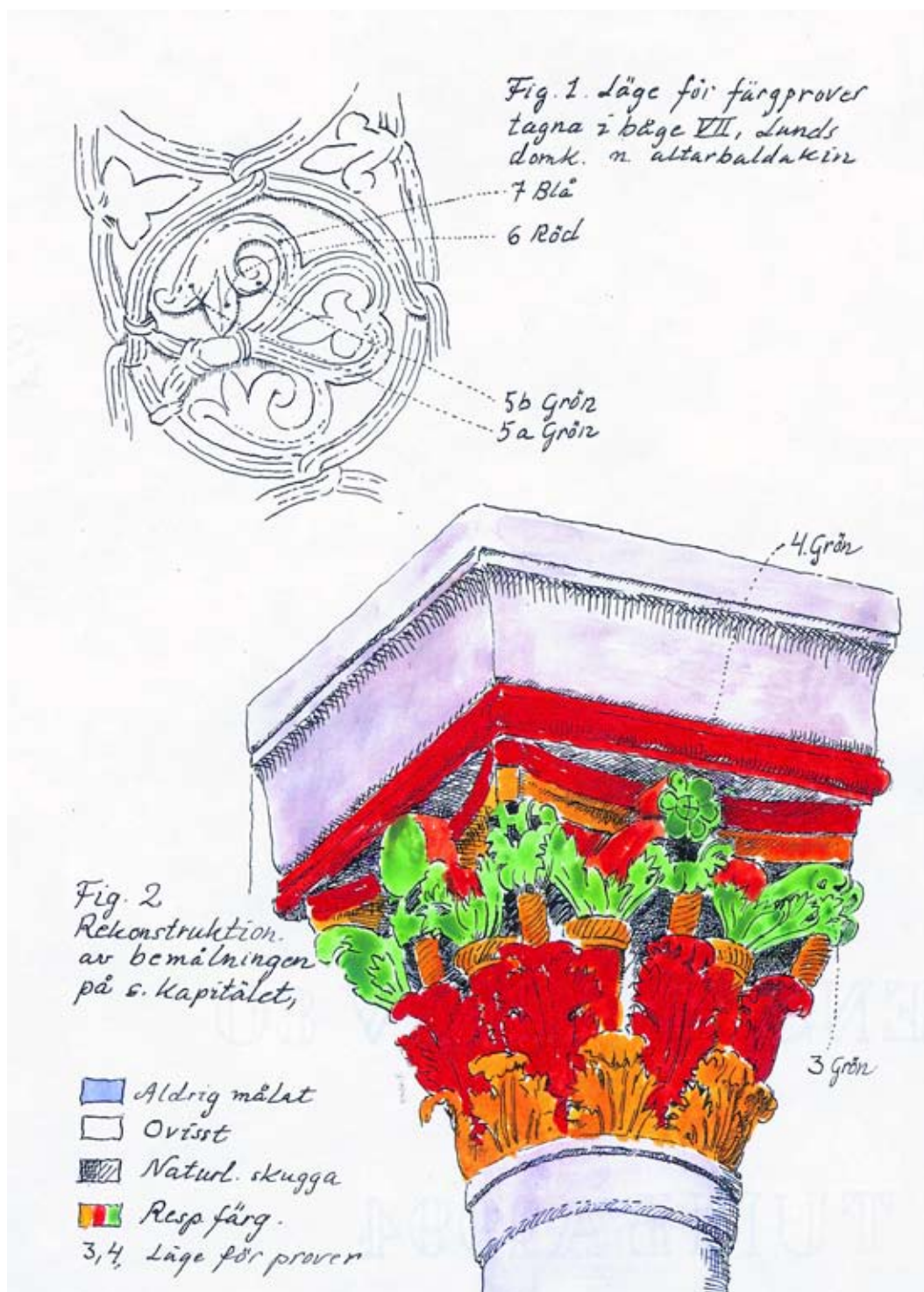




Silikonhartsslamning på borghamnskalksten. Kalkstenen hade skittat sig i flera lager och hade många sprickor. Först lagades sprickorna med lagningsbruk, därefter behandlades stenen med silikonharts. Huvudportalens postament, Vadstena slott. Foto: Anna Henningsson.

Färgspår i form av fläckar på ytan och rester i fördjupningar. Portal, 1600-tal, Tyska kyrkan, Stockholm. Foto: Anna Henningsson.

Färgspår. Kapital på portal från 1200-talet. Väskinde kyrka, Gotland. Foto: Riksantikvarieämbetet.



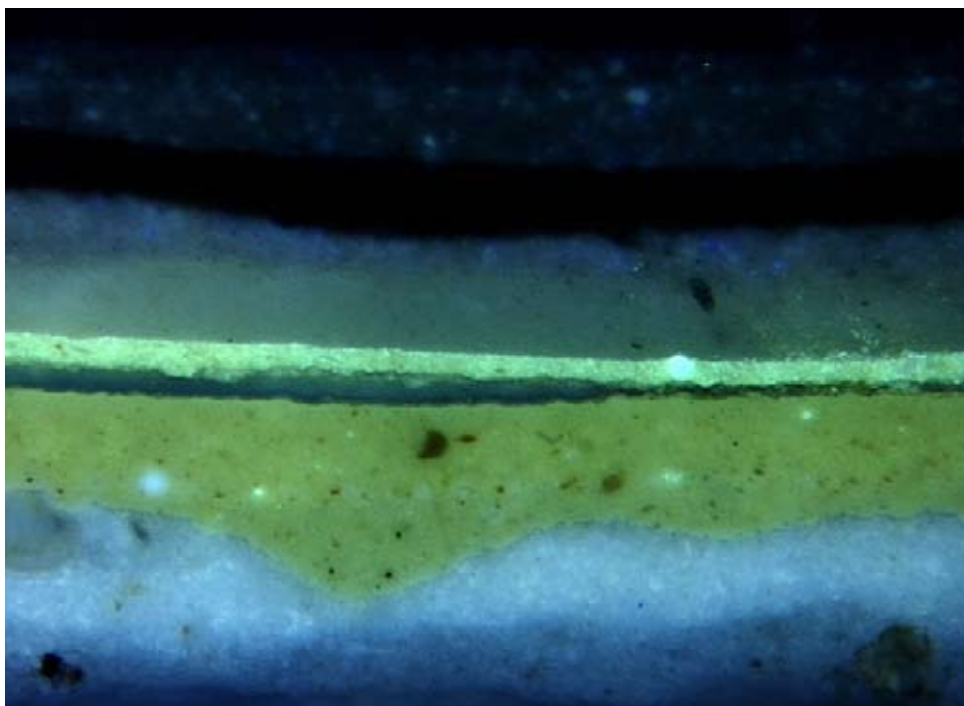
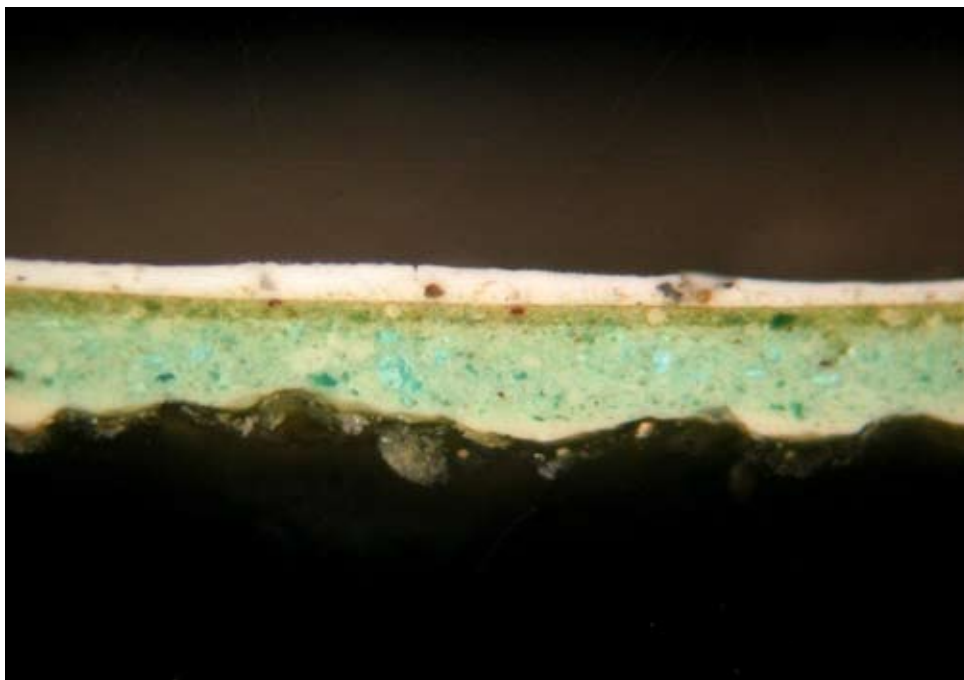
Rekonstruktionsskiss utifrån
bevarade färgspår. Kapitål,
Lunds domkyrka.
Rekonstruktionsskiss 1994,
av Bo Ossian Lindberg.



Rekonstruktionsskiss gjord
utifrån bevarade färgspår.
S:t Nicolai kyrka, Nyköping.
Rekonstruktionsskiss 1993,
av Cecilia Strömer.



Detaljerat måleri på stens-
skulptur. Brahemonumen-
tet, 1600-tal, Brahekyrkan,
Visingsö.
Foto: Anna Henningsson.



Överst: Tvärsnitt av färgskikt sett i mikroskop. Underst syns stenen, därefter två lager av olika gröna färger, och överst en vit färg. De färgade kornen är pigmentkorn.
Foto: Anna Henningsson.

Nederst: Tvärsnitt av färgskikt sett i mikroskop med UV-ljus. Lager som inte är synliga i vanligt ljus kan framträda i UV-ljus. Hur UV-ljuset återges kan även ge information om typ av bindemedel.
Foto: Anna Henningsson.

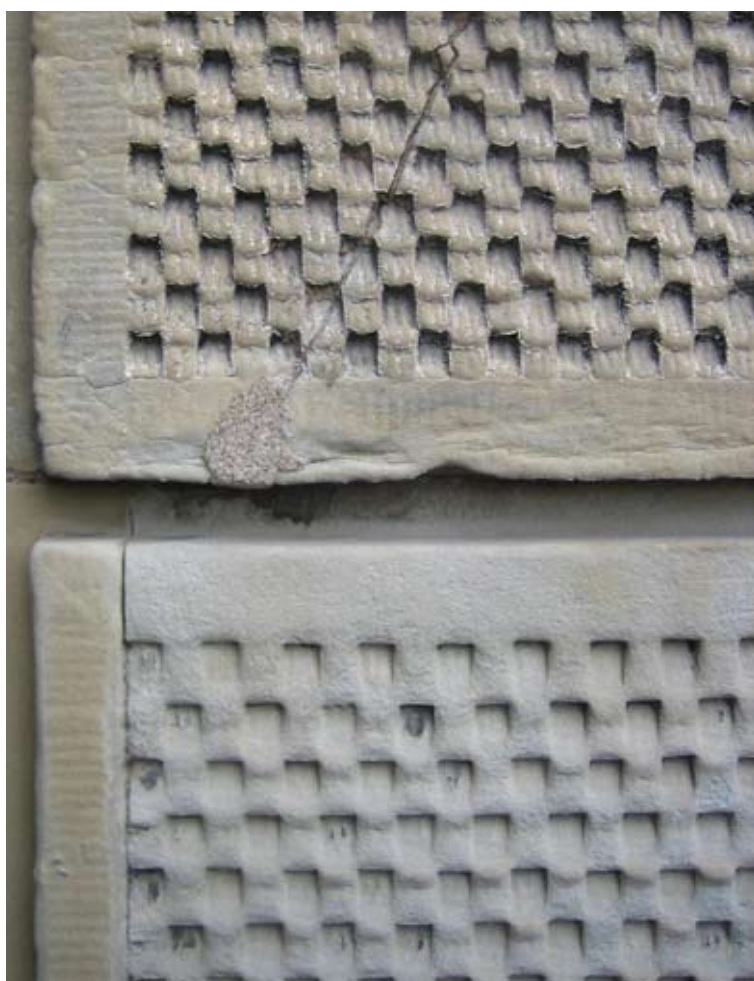


Mikroskopering i fält. Som del i en skade- eller färgundersökning är det möjligt att studera färgskikt med fältmikroskop utan att ta förstörande prover.
Foto: Anna Henningsson.

Flagande oljefärgsskikt, troligtvis på grund av inestängd fukt som skapat frostsprängning. Foto: Ragnhild Claesson.

Krackelerande oljefärgsskikt.
Foto: Ragnhild Claesson.





Lagningsbruket under ett oljefärgsskikt har skapat missfärgningar. Lagningar kan även orsaka nedbrytning av oljan genom förtvålning, om lagningsbruket är alkaliskt.

Foto: Ragnhild Claesson.

Olika bevarandestatus på likartade stenar i Stockholms slott fasad. Den övre stenen är bättre bevarad med skarpare relief. Om det beror på att stenens kvalitet från början varit bättre, eller om det beror på att ett oljefärgsskikt skyddat stenen, kan vara svårt att avgöra utan närmare undersökningar.

Foto: Ragnhild Claesson.



Färg som ytskydd för sten i utomhusmiljö

av Anna Henningsson

Bakgrund, mål och metod

Exteriör sten i byggnader har historiskt sett ofta varit målad med linoljefärg eftersom man har velat göra porös sten vattenavvisande och uppnå en estetisk effekt. Men ett upprepat linoljefärgsunderhåll leder på sikt till ett tjockt och kompakt färgskikt som reducerar läsbarheten av kulturhistoriskt värdefull skulptural stenhuggarkonst. Det har visat sig problematiskt, såväl estetiskt som materialtekniskt, att genomföra konserverande åtgärder av linoljefärgsmålad sten. Ur ett tekniskt perspektiv förlorar oljefärg på sten relativt snabbt sin vattenavvisande verkan och i färgskiktet bildas med tiden mikrosprickor. Detta gör att fukt kan tränga in i stenmaterialet men inte tillåts dunsta genom det inhomogent täta färgskiktet. Fukt som stängs in bakom ett oljefärgsskikt leder till att stenen vittrar bakom en tillsynes intakt yta. De senaste 20 åren har alternativa färgsystem för att skydda sten i utomhusmiljö tagits fram.

Denna studie består av en avgränsad litteratursammanställning av det rådande kunskapsläget kring färgtyper vilka används som ytskydd för kulturhistoriskt värdefull sten i utomhusmiljö. Estetiska aspekter kommer inte att behandlas ingående. Studien baserar sig enbart på aktuell litteratur i tyskspråkiga publikationer inom temat färg som ytskydd för exteriör sten ur ett materialtekniskt perspektiv.

Ett urval av material från publikationer och rapporter från forskningsprojekt i Tyskland, Österrike och Schweiz har studerats, vilket har resulterat i denna rapport med tillhörande litteraturlista.

Terminologi

Följande termer och begrepp används i rapporten:

Ytskydd: Ett skikt som påförs en yta (sten) för att förebygga eller fördröja nedbrytning av materialet.

Hydrofobering: Hydrofobering är en metod för att reducera vattenupptagningsförmågan hos utomhusexponerade mineraliska underlag som sten. Genom tillsatser eller impregnering kan attraktionskrafterna mellan vatten och sten minskas, vilket medför att den kapillära sugningen hos materialet bryts och materialet stöter ifrån sig vatten.

Pigmenterad silikonharts-lasyr på murverk. Rinningar av vatten t.v. visar att skiktet är vattenavvisande. Katedralen i Münster. Foto: Christof Hellbrugge.

Wet-cup: Undersökningsmetod som mäter ett materials förmåga att transportera vattenånga (s.k. ånggenomsläpplighet).

Porstorleksfördelning: Ett mått på storleken och fördelningen av porer hos ett mineraliskt material. Porstorleksfördelningen är avgörande för ett materials hållfasthet och fukttekniska egenskaper. Porstorleksfördelningen hos ett material tas fram och kvantifieras genom den s.k. kvicksilverporosimetrimetoden.

Studerade undersökningar

Hur natursten kan skyddas mot nedbrytning är en fråga som diskuterats sedan lång tid tillbaka. Under 1800-talets andra hälft började försök att konservera sten med material som till exempel linolja att utföras på flera av Europas katedraler. Vid denna tid började även kiselsyrabaserade produkter som vattenglas att användas för att konservera vittrad sten. Kiselsyrabaserade produkter har sedan 1960-talet vidareutvecklats och använts för att konsolidera och hydrofobera sandsten.

Inom den internationella stenkonserveringen kom under slutet av 1980-talet fokus att ändras från att skydda sten mot inträngande vatten genom hydrofobering, till att i stället undersöka potentialen hos färg som ett skyddande ytskikt. Färgers lämplighet som ytskydd för sten kom att bli föremål för flera undersökningar i de tyskspråkiga länderna under 1990-talet. Anledningen var att man ville förlänga underhållsintervallerna för sten och förebygga att nyhuggning och utbyte av kulturhistoriskt värdefull sten skulle behöva ske. En bidragande orsak är även de höga kostnader ett underhåll genom stenubyte innebär (Kiesewetter 2005, Hilbert 2000).

Neddragna medel för underhåll vid Tysklands byggnadshyttor kombinerat med en ökad medvetenhet om stenkonserveringens möjligheter för vård och underhåll har bidragit till att flera projekt genomförts i olika regioner i Tyskland. Arbetsgrupper bestående av konservatorer, geologer, mikrobiologer och kemister har genomfört systematiska undersökningar av olika färgtypers lämplighet som ytskydd för sten, främst sandsten. De materialtekniskt sakkunniga i projekten har stått i dialog med antikvarier och historiker. En central del i projekten har varit materialanalyser¹ och systematiska utvärderingar av exponerade provplattor och provtytor i utomhusmiljö. Detta har föregåtts av skadekartläggning med kartering

1. Karakterisering av stenens materialsammansättning genom t.ex. tunnslipsmikroskopering, SEM/EDX, FT-IR. Mätningar av saltförekomst med jonkromatografi, mätning av underlagets kapillära vattenupptagningsförmåga, porradiefördelning samt bormotståndsmätning. Det utfördes även mätningar av diffusionsegenskaperna hos ytskikten med wet-cupmetoden. Ytskyddens resistens mot frost testades även.

och sammanfattning av tidigare använda material och metoder på objekten. Tillvägagångssättet har gett en tydlig bild av materialens egenskaper och vittringsorsaker och inte minst omfattningen av åtgärdsbehovet.

Samtliga undersökta projekt genomförde inledande objektundersökningar. Alla projekt använde samma standardiserade undersökningsmetoder för att karakterisera stenmaterial, vittringsprocesser och deras samverkan med respektive färgtyp. Stenmaterialet² som ingick i respektive undersökning kom att variera efter tillgången i byggnadsverket. Resultatet av dessa kartläggningar, materialkarakteriseringar och exponeringar utvärderades och dokumenterades regelbundet.

Sammanfattningsvis konstaterades att silikonhartsfärg hade de fördelaktigaste egenskaperna utifrån vattentransport och långsiktig vittringsbeständighet. Sämst långtidsverkan hade olika modifikationer av kalk. Dispersionssilikatfärger visade näst efter silikonhartsfärg på en relativt bra långtidseffekt. Linoljefärg visade på en god hydrofoberande effekt under cirka 3–5 år.

Erfarenheter och resultat från dessa undersökningar är aktuella för och överförbara på svenska förhållanden. Särskilt intressant är undersökningarna i Lübeck under slutet av 1980-talet. De fokuserade på färg som ytskydd för gotländsk sandsten (Ochwat, Brüggerhoff 2000).

Genom provytor på äldre och nytt stenmaterial testades olika ytskikt. Vittrat och ovittrat originalmaterial användes i undersökningen. Vittrat sten togs från två utbytta kvadrar på Füchtingshof-portalen i Lübeck. Dessa rengjordes med mikrobilström utan vatten innan färg påfördes. Ovittrat material togs från samma kvadrar genom borrhävar. Provytorna på detta material exponerades i utomhusmiljö på sydfasaden vid rådhuset i Lübeck samt utanför universitetet i Oldenburg. Provytorna bestod av följande färgtyper:

- Linolja pigmenterad med blyvitt och hematit
- Dispersionssilikatfärg (två olika produkter)
- Silikonhartsfärg
- Våtsläckt kalk
- Våtsläckt kalk med akrylattillsats
- Våtsläckt kalk med kaseintillsats

2. Oberkirchner sandsten, Baumberger kalk-sandsten, Elbsandsten, Cottasandsten, Krensheimer och Hardheimer muschelkalk, Auer kalksten, Euville kalksten, samt Drachenfels Trachyt är exempel på stenmaterial som genomgått utprovningar för färg som ytskydd (Stadelbauer, Brandes 2000, Plehwe-Leisen 2005, Plehwe-Leisen, Leisen 2007).

Provytorna utvärderades kontinuerligt för att få tekniska belägg för hur ytskikten påverkas över tid. För att fastställa detta användes följande metoder: kapillär vattenupptagningsförmåga (enligt DIN-norm 52617), förmåga att släppa igenom vattenånga med wet-cupmetoden (enligt DIN-norm 52617), beräkningar kring droptest med vatten (ej enligt norm), mätningar av mikrobiologisk aktivitet samt visuella observationer (mikroskopering). Den systematik och analysteknik som utvärderingarna utfördes med kunde fastställa vilka konsekvenser användandet av respektive färgsystem kan medföra (Herm, Warscheid, 1993).

Intressanta är även resultaten från en tidig studie av Herm 1990 som syftade till att testa fukttransportmekanismerna hos ytbehandlad sandsten. De visade att sandstensmaterialets porradiefördelning har en avgörande effekt på ett färgsystems effektivitet och hållbarhet. Resultatet från denna studie tydliggör att valet av färgsystem inte enbart kan ske utifrån ytskiktens (färgtypernas) egenskaper och långtidseffekter. Efterföljande undersökningar inom detta område har bekräftat att sandstenarnas olika individuella materialtekniska egenskaper är avgörande för hur verksamt ett färgskikt är på sandsten (Diezemann 2005, Trauning, Rohatsch 2007).

Linolja

Linolja är en organisk produkt utvunnen ur linfrö. Beroende på olika utvinningsprocesser och efterbehandlingar erhålls flera typer av linolja, till exempel varm- eller kallpressad. Linoljefärgers bindning (torkning) uppstår genom att en vattenavvisande film bildas när linoljan kommer i kontakt med luftens syre. Ett nypåfört linoljefärgskikt är vattenavvisande och inte diffusionsöppet, det vill säga det underliggande stenmaterialet kan inte avge fukt genom detta skikt. De mätmetoder som finns för att fastställa ett ytskikts vattenavvisande grad har visat att ett linoljefärgskikt som visuellt bedöms som intakt och fritt från s.k. mikrosprickor dock inte behöver vara resistent mot inträngande fukt. Resultatet från olika mätningar har visat att den vattenavvisande verkan hos linolja avtar efter 3–5 år (Hoss 1997, Hotz 2006).

Historisk litteratur beskriver hur sandsten som kom direkt från stensbrotten behandlades med olika former av linolja innan den användes i byggnader (Hoss 1997). Denna behandlingsform kom senare att upprepat användas för att underhålla stenen. (Andersson, von Haslingen 2000) Underhåll med linoljebaserade färgsystem leder på sikt till att en punkt uppnås då det inte längre är möjligt att förnya detta ytskikt i samma färgsystem. När det över decennier adderas flera linoljefärgskikt till en skulptural stendekor reduceras dess form och hantverksspår. Dessutom medför

inte ett upprepat underhåll med linoljefärg något optimalt materialtekniskt skydd för underliggande porös sten, eftersom denna ofta sandar genom nedbrytning. Detta har lett till att färg tagits bort med olika metoder. Under 1950–70-talen användes i Sverige och runt om i Europa ofta alkaliska färgborttagningsmedel vilket kom att bidra till saltrelaterade skador på stenmaterialen.

En faktor som bidrar till att bryta ner ett linoljefärgskikt är upprepade volymförändringar av materialsammansättningen hos sten, till exempel expansion av lermineraller. Genom upprepade volymförändringar förlorar stenens ytskikt sin elasticitet och det bildas mikrosprickor. Mikrosprickorna gör att färgskiktets vattenavvisande förmåga reduceras partiellt. Därmed kan fukt tränga in i stenmaterialet men inte dunsta genom det i övrigt diffusionstäta skiktet. Direkt vattenkontakt i form av nederbörd är inte den enda möjliga källan till fuktbelastning av sten. Beroende på stenens placering i en byggnad kan fukt transporteras genom intilliggande mineraliska material eller bestå av uppstigande fukt. Fukt lagras därmed i stenens porsystem, varvid nedbrytningsprocesser av stenens beståndsdelar sätts i gång. Konsekvensen av att fukt kan transporteras in i stenen, men inte ut, kan bli att den vittrar bakom ett tillsynes intakt färgskikt. På sikt leder detta till att det täta färgskiktet skiktas sig som ett skal och drar med sig delar av det vittrade stenmaterialet. Orsaken är upprepad kontakt med vatten som inte kan dunsta. Stenen tillåts aldrig torka ut och den ständiga tillgången på instängd fukt försvagar stenens interna bindning, det vill säga den sandar. För att återställa denna interna bindning behövs konserveringsåtgärder som till exempel konsolidering med kiselsyraesterbaserade produkter. Ett tätt och partiellt försvagat linoljefärgskikt försvårar appliceringen av de konsoliderande konserveringsprodukterna. Ett försvagat linoljefärgskikt kan även reducera kiselsyraesterprodukternas förmåga att härda, det vill säga återställa den interna bindningen hos stenmaterialet. Det enda sättet att bevara underliggande sten kan då bli omfattande åtgärder som att ta bort färgskiktet.

Rådhuset i Lübeck

I den tyskspråkiga litteraturen finns få exempel på fall under de senaste 15 åren där linoljefärg har använts som ytskydd för natursten. Ett uppmärksammat undantag utgör renässansfasaden på rådhuset i Lübeck, som ursprungligen är uppförd i gotländsk sandsten. Resultatet av århundradens underhåll har gjort att fasaden idag består av flera olika sandstenssorter³ och brukslagingar. Under en tidsperiod på cirka 15 år undersöktes

3. Kartering av fasaden visade att omfattningen av gotländsk sandsten uppgår till ca 15%. Dominerar gör oberkirchner sandsten samt olika typer av elbsandsten.

och konserverades fasaden. För att förlänga framtida underhållsintervaller efterfrågade förvaltaren ett lämpligt ytskydd för den konserverade stenfasaden. Frågan väcktes tidigt i projektet och redan vid 1990-talets början startades provningar av lämpliga ytskydd. En kontinuerlig övervakning bestående av materialprovningar och långtidsexponering av provytor ledde till att färgtypen silikonharts kunde tillskrivas de bästa fukttekniska egenskaperna och därmed var hållbarare över tid. I de fall stenmaterialet som ska ytskyddas innehåller trevärdigt järn kan detta fällas ut som bruna fläckar (s.k. järnutfällningar) på färgskiktets yta. (se även "Silikonhartsfärg"). Rådhusets fasad består till stor del av elbsandsten som innehåller järnminerale. Därför beslutades det att färgsystem som silikonharts och dispersionsilikatfärg, vilka kan mobilisera dessa järnminerale, inte skulle användas på fasaden. Istället valdes linolja som skyddsfärg.

Rådhusfasaden i Lübeck har ingen sockel som står i direkt markkontakt och därmed kan uppstigande markfukt inte transporteras in bakom färgskiktet. Det finns inga fuktkällor som kan tillföra fukt bakifrån till exempel via en fasadanslutning. Konstruktionen av taket anpassades så att risken för inträngande vatten bakifrån förebyggdes. Rådhusets förvaltning var beredd att avsätta medel för löpande teknisk kontroll av ytskiktet samt planera in och bekosta de täta underhållsintervall som en linoljefärgbehandling medför. Mot denna bakgrund kom för ett par år sedan fasaden att målas med linolja pigmenterad med blyvitt.

Fasadens färgsättning föregicks av färgundersökningar som kartlade ursprungliga skikt samt inordnade senare skikt till respektive historisk restaureringsfas. De tekniska analyserna gav information om pigment-sammansättningen på de färgmaterial som ursprungligen hade använts (Herm, Klemm, Snethlage 1991). En rekonstruktion av den ursprungliga fasadfärgsättningen var inte möjlig då det inte finns tillräckliga belägg för i vilken omfattning respektive färgmaterial ursprungligen använts. De tekniska färgskiktsanalyserna visade på en markant förekomst av blyvitt över hela fasaden. Färgsättningen av fasadens polykroma heraldik kunde återskapas genom de tekniska analysresultaten och omfattningen av arkivmaterial. Fasaden i övrigt som helhet kom att behandlas med linolja pigmenterad med blyvitt (Brüggerhoff, Ochwat, Seebach 2005).

Silikonhartsfärg

De första silikonhartsfärgerna kom på 1960-talet och har lite gemensamt med de silikonharter som i dag har tagits fram för vård av kulturhistorisk sten. Det finns i Tyskland sedan tidigt 1980-tal positiva erfarenheter av silikonhartsfärg som ytskydd av natursten (Lenz 2000). Silikonhartsbase-

rade skikt är framtagna för att verka på underlagets yta som ett långsiktigt offerskikt (Hoferick 2000). Skiktets verkan består i att stenens vattenupptagningsförmåga reduceras och därmed sker nedbrytningen långsammare. Ett färgskikt av silikonharts är till skillnad från ett skikt av linolja diffusionsöppet. Detta gör att det är möjligt att utföra framtida underhåll av konserverande karaktär. Silikonhartsfärger är materialkompatibla med kisel-syra-baserade stenkonsolideringsprodukter vilket är av vikt för att få fram ett långsiktigt hållbart ytskikt. Strukturell konsolidering med kisel-syra-esterprodukter av stenmaterial är möjligt att utföra genom detta ytskikt. Det är tekniskt möjligt att på ett skonsamt sätt avlägsna ett silikonharts-skikt genom s.k. mikroblästring⁴.

Bindemedlet i silikonhartsfärger består av två delar; en dispersionsdel (akrylat) samt en silikonhartsdel. Silikon är ett samlingsnamn för silaner, siloxaner och silikonhartser⁵. Till denna bindemedelsemulsion tillsätts en hög andel (cirka 55 procent) mineraliskt fyllnadsmedel. Förhållandet mellan silikonharts och fyllnadsmedel är avgörande för färgskiktets egenskaper⁶. Silikonhartsfärger är vattenavvisande samtidigt som de är diffusionsöppna, det betyder att fukt i form av vattenånga kan dunsta genom färgskiktet. Vid en beräknad mängd⁷ fyllnadsmedel skapas ett ytskydd som gör stenens porer vattenavvisande utan att hindra fukttransporten som ska ske i det porösa materialet (Hilbert 2000, 2005). Vid torkning bildas ett färgskikt uppbyggt av ett silikonhartsnätverk som binds till underlagets porstruktur. Genom att bindemedlet är en blandning av två bindemedelssystem är tekniska och estetiska modifikationer av färgen möjliga. Exempel på detta är tunna slamningar och lasyrer i ton med stenens egen färg.

Silikonhartsens positiva arbetsegenskaper består i att det är möjligt att arbeta med tunna skikt i storleksordningen 1000µm. Dessa tunna skikt är samtidigt diffusionsöppna och vattenavvisande. En silikonhartsbehandlad stenyta får ett mineralliknande utseende som kan ha en täckande eller transparent karaktär i form av en lasyr⁸. Det är med silikonhartsfärg tekniskt och estetiskt möjligt att bevara naturstenskaraktären hos ett objekt.

4. Mikroblästring är en svag och kontrollerbar blästringmetod som används inom konservering. Tycket ligger mellan 0,5–2 Bar och det blästergods som används är glaspärlor, kalkstensmjöl eller mald kork beroende på underlaget.

5. Silikonhartser bildas genom polykondensation av silaner. Centralt i strukturen finns kiselatomer (kvarter) som skapar bindning med en organiskt funktionell grupp och därav dess förmåga att avvisa vatten (informationen är hämtad från produktblad från silikonhartssystem utvecklade för stenkonsivering).

6. Färgens inträngningsförmåga i stenen kan bestämmas och tillredas vid tillverkningsprocessen (Hilbert 2005).

7. Pigmentvolymkoncentration (PVK) är av särskild vikt i detta färgsystem (Hilbert 2000, Hilbert 2005).

8. Idag finns produkter som kan "ställas in" som slamning och lasyr, och är av tekniskt intresse då de överbrygger små sprickor i ett stenmaterial vilket tidigare utförts med limning och lagning.

Ett fullgott ytskydd för sten som inte upplevs som ett täckande skikt kan tas fram. Detta gör att spår⁹ och förändringar i stenens yta kan förbli läsbara genom ytskyddet.

Undersökningsresultat publicerade av Herm, Warscheid 1993 visar att silikonhartsens vattenavvisande egenskaper är beroende på dess sammansättning (det vill säga förhållandet mellan silikonharts och stenmjöl). De vattenavvisande egenskaperna reduceras efter ett par år, men en komplett vattenavvisande verkan är inte nödvändig. Så länge skiktet har en reducerande verkan på vattenupptagningen uppfyller det sitt syfte och verkar skyddande. Eftersom silikonhartsen är underhållsvänlig utgör inte skiktets reducerade verkan något hinder för ett långsiktigt underhåll med stenkonsluderingsprodukter som kieselsyraester.

Vid en nyligen utförd testserie i Österrike kom man fram till att den där använda silikonhartsfärgen har bra resistens mot frost (Trauninger, Rohatsch 2007). Resultat från ett forskningsprojekt genomfört under tidigt 1990-tal visade att silikonhartssystemet var det mest resistenta mot mikrobiologisk påväxt (Herm, Warscheid 1993).

Erfarenheter från domkyrkan i Köln

Domkyrkan i Köln består idag av medeltida originalsten samt generationers spår av underhåll i form av stenutbyten och tillbyggnader (Plehwe-Leisen 2000, Kiesewetter 2005, Plehwe-Leisen, Leisen 2005, Plehwe-Leisen, Leisen 2007). Materialprovningar och testserier för att hitta lämpliga ytskydd har gjorts sedan 1970-talet. Under 1990-talets första år kom kalkskikt som ytskydd att vara föremål för undersökningar. Kalkbaserade ytskydd visade sig på detta objekt ha en alltför kort livslängd och därför gick man vidare för att undersöka alternativ som silikonhartsfärg. Följande krav ställdes på det ytskydd som skulle tillämpas på stensorten Krensheimer muschelkalk:

- Ha tydlig vattenavvisande effekt och enbart verka på stenens yta
- Förmåga att avge vattenånga
- Förmåga att fylla porer på den vittrande stenen
- Färgskiktet ska optiskt ha samma karaktär som kalkfärg
- Laserade skikt om cirka 1–2 mm som inte ska se täckande ut
- Ha en lång hållbarhet och förlänga underhållsintervallerna

9. Stenbearbetningsspår, ursprungliga färg- och verktygsspår förblir avläsbara med ytskydd på detta sätt.

De första provserierna utfördes 1994 på Krensheimer muschelkalk och Auerkalksten. 1998 utökades provserien till att även omfatta Hardheimer muschelkalk, Euvillekalksten samt medeltida Drachenfels Trachyt. Efter en kort tid kunde det på stensorterna Drachenfels Trachyt och Stenzelberger Lait konstateras omfattande bruna missfärgningar på det ljusa silikonhartsskiktet. Orsaken var omvandling och ytmobilisering av järnmineraller i stenmaterialen. Silikonharts är ett vattenburet färgsystem och kan därför mobilisera till exempel järn och göra att det fälls ut på ett ytskikt (Plehwe-Leisen 2000). Projektet vid domkyrkan i Köln sammanfattas efter 5 år i en artikel av Plehwe-Leisen, Leisen 2007 som efter utvärdering av ytskyddet kommer fram till att det trots allt uppfyller huvudkraven. I sammanhanget bedömdes järn- och manganutfällningarna vara av underordnad betydelse. Det pågår undersökningar i syfte att komma fram till tekniska lösningar för detta problem (Hilbert 2000, Plehwe-Leisen 2000). Det sker fortfarande materialprovning och kontroller för att optimera hur ett framtida ytskydd kan utformas för detta enorma byggnadsverk (Plehwe-Leisen, Leisen 2007).

Erfarenheter från Sankt Bennokyrkan i Meissen

Vid Sankt Bennokyrkan i Meissen tillämpades motsvarande metoder för att komma fram till val av ytskydd för kyrkans fasad. Stenen konserverades och försågs med ett ytskydd av silikonharts som provats ut av konserveringstekniskt sakkunniga. Projektets kravspecifikation visar att det även för detta objekt fanns en önskan att bevara naturstenskaraktären och låta de kulturhistoriska spåren i form av verktygspår och stenutbyte vara avläsbara genom ett skyddande och utjämnande ytskikt. Det tekniska målet var att ta fram ett laserande ytskydd som avleder vatten från stenytan men samtidigt tillåter fuktvandring genom diffusion. För att bevara en naturstenskaraktär samt möjliggöra läsbarheten av de hantverkstekniska spåren ställde de kulturvårdande instanserna krav på att ytskiktet inte skulle överstiga 1 mm i tjocklek (Donath 2005a, Kiesewetter 2005, Sobbot 2005a).

Även i Meissenprojektet utfördes inledande och uppföljande materialprovning¹⁰ av silikonharts som ytskydd för den förekommande stentypen Cottaer sandsten (Sobbot 2005a, Sobbot 2005b). Silikonharts i form av

10. Inledningsvis karakteriserades stenens materialegenskaper med tunnslipsmikroskopering, kvantifiering av stenens lermineraller, stenens hållfasthetsprofil med borrmotstånd, effekten från tidigare konserveringsåtgärder som konsolideringar, samt kvantifiering av förekommande salter. Provpplattor och behandlade ytor på objektet provades med; vattenavvisande förmåga, ytskiktets vidhäftning. (Sobbot 2005a, Sobbot 2005b). För tillämpade utvärderingsmetoder/materialanalyser, jämför metoder redovisade i not nr 2.

lasyr bedömdes som riskfritt och effektivt för att bevara Cottaer sandstenen och en för objektet skräddarsydd silikonhartslasyr togs fram (Sobott 2005b). I detta projekt noterades inga problem med missfärgningar av stenens yta i samband med silikonhartsbehandlingen.¹¹ Ytskiktets vattenreducerande effekt kontrolleras med återkommande mätningar av den kapillära vattenupptagningsförmågan (w-värdet).

Silikatfärg

Silikatfärg delas in i ren silikatfärg och dispersionssilikatfärg. De är i båda fallen vattenbaserade system som är starkt basiska. Den *rena silikatfärgen* som utvecklades under 1800-talets slut består av två komponenter: bindemedel (vattenglas) och pigment och är en helt mineralisk (oorganisk) färg. Bindningen sker genom att vattenglas reagerar med underlaget (stenen) och det bildas en kieselgel. Hur djupt kieselgelen tränger in i stenens porer beror på stenunderlagets vattenupptagningsförmåga. Rena silikatfärger karakteriseras som porösa och diffusionsöppna färgsystem med god vitt-ringsbeständighet.

Dispersionssilikatfärg utgörs av ett en-komponentsystem. Bindemedlet är ofta en blandning av akrylat och vattenglas. Bindningen sker genom att kieselgel bildas samt genom adhesionskrafter hos akrylatdispersionen. Dispersionssilikatfärg innehåller även beståndsdelar som gör den hydrofob (Osswald 2000, Siedel 2000, Elsner 2000, Diezmann 2005). Utseendemässigt ger de båda variationerna av silikatfärg en matt yta. Det är möjligt att påföra färgen täckande eller laserande.

Kieselgelen som bildas har inga elastiska egenskaper. Naturligt förekommande rörelser i stenmaterialet ger upphov till en tidig mikrosprickbildning i färgskiktet. Eftersom kieselgelen har ingått en kemisk bindning med stenens kvartskomponenter ger denna mikrosprickbildning inte någon negativ påverkan på färgskiktets vidhäftning till underlaget (Osswald 2000). Stentyper med hög kapillär upptagningsförmåga kan absorbera färgens bindemedel, vilket leder till att det återstår en för låg halt bindemedel för färgskiktets bindning. Detta leder till att färgskiktets interna bindning blir svag och att färgskiktet kriter. För stenmaterial med låg kapillär upptagningsförmåga är risken att en överfixering av ytan sker (Osswald 2000).

Silikatfärgsbehandlad sten kan, precis som i fallet med silikonhartsfärger, ge bruna utfällningar på färgskiktet om stenmaterialet innehåller trevärdigt järn (järnhydroxid).

11. Sandstenstypen Cottaer är kieselbunden med påtaglig mängd lermineraller Sobbot, Sattler 2005.

Silikatfärg är den färgtyp som är mest beroende av det underliggande stenmaterialets sammansättning och egenskaper (Stadelbauer, Brandes 2000). Silikatfärg som applicerades på kalkhaltiga sandstenar, som Elm-kalk och Bamberger kalksandsten, löste sig efter kort exponering från det kalkhaltiga underlaget. När motsvarande silikatfärg påfördes en kvartsbunden sandsten (Oberkirchner sandsten) och exponerades under samma förhållanden visade silikatfärgskiktet inga tendenser till att lösa sig (Stadelbauer, Brandes 2000). Detta beror på att Oberkirchner sandstenens bindemedel är kvarts, vilket möjliggör silikatfärgbindemedlets förmåga att skapa en kemisk bindning (Osswald 2005).

Kalkfärg

Ytskikt av kalk har en hög vattengenomsläpplighet. I Österrike har kalkfärg använts för att ytskydda sten. Nedbrytningen är tänkt att ske i det påförda kalkskiktet som då verkar som ett reversibelt offerskikt som återkommande underhålls och förnyas (Koller 1997). Kalkbaserade färger kan till skillnad från silikonharts- och silikatfärg inte appliceras laserande för att uppnå ett bevarande av naturstenskaraktären hos en yta. Ett kalkskikt måste för att ett tekniskt skydd ska uppnås täcka det underlag som det påförts. Publicerat material från Österrike utvärderar objekt behandlade med denna metod. Nimmrichter, Koller (2001) beskriver i en artikel att ytskydd av konserverad sten ofta sker med våtsläckt kalk och tillsatser av marmormjöl och akryl. När kalkskiktet har karbonatiserat sker ofta även en efterföljande hydrofobering.

Vid domkyrkan i Köln utfördes 1994 provytor på områden med kalksten (s.k. Muschelkalk). Provytorerna bestod av olika modifikationer kalkfärg med och utan organiska och syntetiska tillsatser till kalken. Målet var att dessa kalkskikt skulle ha en livslängd på 15 år och under denna tid verka som ett offerskikt. Efter en vinter uppvisade samtliga provytor av kalk omfattande skador och kalkfärg som skydd bedömdes inte vara långsiktigt användbart för detta objekt (Hilbert 2000). Utöver detta blev de kalkbehandlade ytorna inom kort angripna av mikrobiologisk påväxt. En undersökningsserie i Hannover testade även förändringen av salthalten hos sten före och efter ytbehandling med kalk och det visade sig att det efter kalkbehandling skedde en förhöjning av halten salter som kalcium och sulfat (Stadelbauer, Brandes 2000).

Sammanfattning

Denna studie har gett en översiktlig bild av vilka typer av färg det finns för att skydda sten samt ge den olika estetiska uttryck. Resultaten från olika forskningsprojekt visar att det framför allt inte är färgtypernas egenskaper som är avgörande för resultatet utan i stället stenens materialsammansättning och porstruktur. Studiens insamlade litteratur har tydliggjort att det inte är ”bra eller dåliga färger” som styr hur ett ytskydd tekniskt verkar på ett stenmaterial. Flera av de genomgångna publikationerna och projektresultaten visar att traditionella och naturliga färgtyper inte nödvändigtvis har företräde framför nya färgsystem.

Erfarenheterna från den genomförda studien visar att färg som ytskydd måste inledas med en sakkunnig undersökning och materialteknisk karakterisering av de stenar som ska skyddas. Denna uppgift är tillskriven en teknisk-naturvetenskaplig yrkesgrupp. Rapporten visar att det krävs en systematisk långsiktighet vid utvärderingen av lämpligt ytskydd. Samma färgtyp på en sandstenssort kan få en helt annan verkan på en annan sandstenssort. I flera av undersökningarna har systematiska provserier utförts under flera år. Provplattor och provytor har utvärderats med motsvarande metoder före och efter utomhusexponering. Detta har lett till att jämförbara mätvärden kunnat produceras och långtidseffekterna har kunnat övervakas och utvärderas med fasta tidsintervall.

De här studerade ytskyddsprojekten vid byggnadshyttorna i Köln och Meissen har skapats eftersom kulturvärden vill minska omfattningen av nyhuggning av sten som underhållsmetod. Därför har det i stället satsats på tvärvetenskapliga projekt med syfte att ta fram material och metoder för att kostnadseffektivt konservera befintlig sten.

Rapporten har introducerat en för svensk byggnadsvård ny materialgrupp: silikonharts. Som flera av projekten visar har silikonharts mycket bra skyddande egenskaper vid rätt användning. Det vore mycket intressant att undersöka dess möjligheter under svenska förhållanden.

Litteraturlista

Färg som ytskydd för sten i utomhusmiljö

- Andersson, von Haslingen (2000): Tord Andersson, Birgitta von Haslingen, Painted sandstone as protection and as an architectural and historical concept, ingår i *Proceedings 9th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Venice 19-24 June 2000*.
- Bidner (2007): Thomas Bidner, Welches Material und warum? Überlegungen zur Praxis der Restaurierung, ingår i *Naturwissenschaft und Denkmalpflege*, Innsbruck 2007, utgiven av Aja Diekamp.
- Brandes (1995): C. Brandes, Natursteinkonservierung durch Beschichtung – Untersuchung zur Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit von Anstrichsystemen auf Natursteinen. *Dissertation im Fachbereich Geowissenschaften der Universität Hannover*.
- Brandes (1999): C. Brandes, Anstriche und Beschichtungen für Bauwerke aus Naturstein, ingår i *Baupraxis & Dokumentation*, Band 16, 1999, Renningen-Malmsheim.
- Brandes, Stadelbauer (1995): C. Brandes, E. Stadelbauer, Anstrichsysteme auf Naturstein im Bewitterungstest, ingår i *Bautenschutz und Bausanierung*, nr. 4, sid. 64–68.
- Brüggerhoff, Ochwat, Seebach (2005): Stefan Brüggerhoff, Christian Ochwat, Jochen Seebach, Die Fassade des Lübecker Rathauses – Instandsetzung und Farbfassung, ingår i *Stein, Zerfall und Konservierung*, Leipzig 2005, utgiven av Siegfried Siegesmund, Michael Auras, Rolf Snethlage (ISBN 978-3-361-00593-8).
- Bylund, Hanes (1995): Charlotta Bylund, Helene Hanes, Bemälad natursten, ingår i *Kulturmiljövård 1995*:5/6, sid. 64–68.
- Diezmann (2005): Julia Diezemann, Langzeitwirkung von verschiedenen Farbsystemen auf historischen Schilfsandsteinobjekten im Norddeutschen Raum, *Opublicerat examensarbete från Fachhochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen, Fachbereich für Konservierung und Restaurierung Studienrichtung Steinobjekte*, juni 2005.
- Donath (2005a): Günter Donath, Befunderhebung der Schäden und Sanierungsmaßnahmen, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Donath (2005): Günter Donath, Zwischen Instandsetzen und Instandhalten; ein Resümee, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Elsner (2000): H. Elsner, Silikatfarben, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Fiedler (2005): Karl Fiedler, Ulmer Münster – Steinschutzschlämmen auf Savonnières-Kalkstein, ingår i *Natursteinsanierung*, Stuttgart 2005, utgiven av Gabriele Grassegger, Gabriele Patitz; Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege (ISBN 978-3-8167-6718-3).
- Furrer (1990): Leitlinien zu Farbanstrichen auf Natursteinfassaden, ingår i *Schweiz Ing. und Architekt*, 1990.
- Gruener (2005): Friedrich Grüner, Technische Messungen zu Steinschutzschlämmen am Ulmer Münster, ingår i *Natursteinsanierung Stuttgart 2005*. Utgiven av Gabriele Grassegger, Gabriele Patitz; Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege (ISBN 978-3-8167-6718-3).

- Herm (1990): Ch. Herm, Die Wasserdampfdurchlässigkeit von Anstrichen auf Naturstein, ingår i *Verbundforschungsprojekt Steinzerfall und Steinkonservierung*, Berlin 1992, utgiven av Rolf Snethlage m.fl. (ISBN 3-433-01243-1).
- Herm (1997): Ch. Herm, Anstriche auf Naturstein – Untersuchungen zur Zusammensetzung historischer Fassungen, Kolloidchemie von Kalkfarben und Bauphysik. Dissertation der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1997.
- Herm, Klemm, Snethlage (1991): Ch. Herm, D. D. Klemm, R. Snethlage, Untersuchung zur Verwitterung von Farbfassung auf Natursteinen, ingår i *Verbundforschungsprojekt Steinzerfall und Steinkonservierung*, Berlin 1993, utgiven av Rolf Snethlage m.fl. (ISBN 3-433-01244-X).
- Herm, Warscheid (1993): Ch. Herm, Th. Warscheid, Freibewitterung von Anstrichen auf Gotland-Sandstein – Untersuchungen zu Wasserhaushalt und Mikrobiologie, ingår i *Verbundforschungsprojekt Steinzerfall und Steinkonservierung*, Berlin 1995, utgiven av Rolf Snethlage m.fl. (ISBN 3-433-01249-0).
- Hilbert (2000): G. Hilbert, Farbfassung von Natursteinen im Siliconfarbsystem. Zusammenhänge zwischen Rezeptierung und bauphysikalischen Eigenschaften, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av: Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Hilbert (2005): Georg Hilbert, Schlämmen und Farbfassungen auf Naturstein im Siliconfarbsystem Zusammenhänge zwischen Rezeptierung und bauphysikalischen Eigenschaften, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Hoferick (2000): F. Hoferick, Erfahrungen mit Farbanstrichen auf patiniertem Elbsandstein am Dresdner Zwinger, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Hoss (1997): Roland Hoss, Ölfarbe auf Stein, –Ästhetik oder Verwitterungsschutz-, Beispiele Brandenburger Tor zu Berlin, Schwerpunkt Metopenfries, Opublicerat examenarbete från Fachhochschule Hildesheim/Holzminden/Göttingen, Fachbereich für Konservierung und Restaurierung Studienrichtung Steinobjekte, juni 1997.
- Hotz (2006): Tobias Hotz, Ölen von Sandstein als Witterungsschutz am Berner Münster, opublicerat examensarbete vid Hochschule der Künste Bern Fachbereich Konservierung und Restaurierung, Vertiefungsrichtung Architektur und Ausstattung, 2006.
- Kaiser (2000): E. Kaiser, Dünnschichtige Schlämmen auf originaler Oberfläche mit kieselsolgebundenen Massen, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Kiesewetter (2005): Arndt Kiesewetter, Konservierende und schützende Schlämmen – ein methodisch neuartiger Weg zur Erhaltung von geschädigten Sandsteinteilen am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Koller (1997): Manfred Koller, Denkmalpflege mit Opferschichten ingår i *Österr. Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege XLIII*, 189, sid. 48–53.
- Kuchler (2000): J. G. Kuchler, Ästhetik und Schutz durch siliconharzgebundene Anstriche, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Lenz (2000): H. Lenz, Erfahrungen mit Farben in Fassung und Lasur auf Stein, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Muth (2005): Andreas Muth, Steinrestauratorische Maßnahmen an den Strebepfeilern und am Portal der St. Bennokirche, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz*

- für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Nimmrichter, Koller (2001): Johann Nimmrichter, Manfred Koller, Opferschichten auf Kalksandstein und Kalkstein – Langzeitperspektiven einer präventiven Konservierungsmethode, ingår i *Turm – Fassade – Portal. Colloquium zur Bauforschung, Kunstwissenschaft und Denkmalpflege an den Domen von Wien, Prag und Regensburg*, 2001, utgiven av Domstiftung Regensburg (ISBN 978-3-7954-1409-2).
- Ochwat, Brüggerhoff (2000): C. Ochwat, S. Brüggerhoff, Instandsetzung der Renaissance-Fassade des Lübecker Rathauses, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Osswald (2005): Jürgen Osswald, Haftung von Silicatfarben auf Problemuntergründen, ingår i *Stein, Zerfall und Konservierung*, Leipzig 2005, utgiven av Siegfried Siegesmund, Michael Auras, Rolf Snethlage (ISBN 978-3-361-00593-8).
- Plehwe-Leisen, Leisen (2005): Esther von Plehwe-Leisen, Hans Leisen, Die Erhaltung des Chorstreberwerks am Dom zu Köln, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Plehwe-Leisen (2000): E. von Plehwe-Leisen, Schutz des Chorstreberwerks am Dom zu Köln durch Silikonharzanstrich – Untersuchungen und erste Erfahrungen, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2005, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Plehwe-Leisen, Leisen (2007): Esther von Plehwe-Leisen, Hans Leisen, In Peter Mirwalds Fußstapfen – Aspekte der Steinkonservierungsforschung am Kölner Dom, ingår i *Naturwissenschaft und Denkmalpflege*, Innsbruck 2007, utgiven av Aja Diekamp.
- Schaab (2000): Christoph Schaab, Schlämmen und Beschichtungen als Schutz- und Verschleißschicht für Natursteinoberflächen, ingår i *Dispergiertes Weisskalkhydrat, für die Restaurierung und Denkmalpflege, Altes Bindemittel – neue Möglichkeiten*, Fulda 2000, utgiven av Elisabeth Jägers (ISBN 3-932526-58-9).
- Seebach (1990): J. Seebach, Anamnese der Renaissance-Fassade des Rathauses zu Lübeck, ingår i *Verbundforschungsprojekt Steinzerfall und Steinkonservierung*, Berlin 1992, utgiven av Rolf Snethlage m.fl. (ISBN 3-433-01243-1).
- Siedel (2000): H. Siedel, Zur Problematik alter Ölfarbeanstriche auf Sandstein, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Siedel (2000): H. Siedel, Zur chemischen Verträglichkeit von Silikatfarben mit Sandsteinuntergründen, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Sobott & Sattler (2005): Robert Sobott, Ludwig Sattler, Kontrolluntersuchungen und Bewertung der Ergebnisse, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Sobott & Sattler (2005a): Robert Sobott, Ludwig Sattler, Petrographie, Festigkeit und Salzgehalte der Werksteine aus Cottaer Sandstein der St. Bennokirche in Meissen, ingår i *Siliconharzschlämmen als Oberflächenschutz für Sandstein am Beispiel der St. Bennokirche in Meissen*, Donauwörth 2005, utgiven av Dombaumeister Günter Donath.
- Stadelbauer, Brandes (2000): E. Stadlauer, C. Brandes, Anstrichsysteme auf Naturstein im Bewitterungstest, ingår i *Farbe in der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).

- Stadelbauer, Brandes (1994): E. Stadelbauer, C. Brandes, Farbe auf Stein – Neue Erkenntnisse zu einem alten Thema, ingår i *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 2/1994, sid. 77–81.
- Trauninger (2007): Daniela Trauninger, Beschichtungssysteme auf Natursteinoberflächen, gestern – heute – morgen, im Hinblick auf ihre physikalischen Eigenschaften und Auswirkungen. *Öpublicerat examensarbete från Institut für Ingenieurgeologie, TU-Wien.*
- Trauninger, Rohatsch (2007): Daniela Trauninger, Andreas Rohatsch, Beschichtungen auf Steinoberflächen und ihre Auswirkungen auf Verwitterungsbeständigkeit, ingår i *Naturwissenschaft und Denkmalpflege*, Innsbruck 2007, utgiven av Aja Diekamp.
- Tucholski (1929): Tucholski, Oelfarbeanstrich auf Sandstein, ingår i Heimatschutz nr. 31, häfte 6, sid. 48, Berlin 1929.
- Warscheid (2000): Thomas Warscheid, Mikrobiologische Probleme mit Farbe auf Stein, ingår i *Farbe in der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Wendler (2000): E. Wendler, Entwicklung und Eigenschaften moderner silikatgebundener Systeme, ingår i *Farbe der Steinrestaurierung, Fassung und Schutz*, Stuttgart 2000, utgiven av Andreas Boué (ISBN 3-8167-4718-3).
- Wolff (1994): A. Wolff, Dombaubericht, Kölner Domblatt, Nr 59.

Tabell I. Sammanställning av uppgifter om färgspår och äldre bemålning av sten i Sverige

Tabellen är sammanställd av Ragnhild Claesson.

Den sammanställning presenterar de byggnader där man noterat färgspår och äldre bevarade färgskikt i samband med konserveringsåtgärder utförda 1980–2008. Sammanställningen visar att stenfaser bemålats i ganska stor omfattning i Sverige. De dokumenterade färgresterna kan vara ursprungliga eller sekundära. Vilken period de kommer från har sällan utretts eller redovisats i rapporterna. I de flesta fall har iakttagelserna av färgspår beskrivits med text, ibland med en enkel mening och ibland mer utförligt. I de fall kartering och färgundersökning utförts har detta markerats. För ytterligare uppgifter rörande dessa färgundersökningar, se tabell II.

Uppgifterna kommer från stenkonserveringsrapporter m.fl. dokument som skickats in till Riksantikvarieämbetet eller skrivits av Riksantikvarieämbetet under perioden. I samband med flytten till Visby arkiverades dessa dokument i ATA:s ämbetsarkiv 4. De flesta dokument är sedan tidigare även arkiverade topografiskt i ATA. Observera att sammanställningen dock inte är komplett. I de fall stenkonserveringsarbeten och färgundersökningar utförts utan Riksantikvarieämbetets finansiering har en kopia på rapporten ofta skickats till Riksantikvarieämbetets stenkonservering, men inte alltid.

Län, byggnad	Byggnadsdel	Årtal	Analys av grundering	Analys av bindemedel	Analys av pigment	Kartering färgspår	Referens (alla handlingar finns i ATA, arkiverat topografiskt alt. i ämbetsarkiv 4)
Stockholm							
Adelcrantzka palatset	Portal m.m.	1750-tal					Brev 1981-01-22, Beskrivning 1983-11-23
Arvfurstens palats	Riksvapnet	1780-tal					Utlåtande 2004
Arvfurstens palats	Fasad, olika delar	1780-tal		x	x		Analysrapport 1995
Atomena, S Nyg. 2, Ryningska palatset	Portal	1640-tal					Bilaga till rapport, odaterad (troligen 1991)
Atomena, Munkbron 1	Portal	1640-tal					Konserveringsrapport 1996, Förbesiktningsskottprotokoll 1996
Aurora, Lilla Nyg. 4, C, Bååts hus	Portal	1650-tal					Konserveringsrapport 1992
Bondeska palatset	Fasad, olika delar	1660/1758	x	x	x		Konserveringsrapport 2003-2004
Bromma kyrka	Kör, detaljer	1720-tal					Anbudshandling 1995
Bootes, Skeppsbron 6	Portal	1600-tal					Konserveringsrapport 1993
Callisto 3, Österlångg. 37	Portal	1600-tal					Åtgärdsunderlag odaterad (troligen 1990-tal)
Cepheus 18, Köpmang. 11	Portalöverstycke	1600-tal/1730					Konserveringsrapport 1991
Ceres, Svartmang. 6	Portal	1650-tal					Konserveringsrapport 1983
Europa 10, Köpmang. 2	Portal	1670-tal/1750					Konserveringsrapport 1991
Europa 11, Staffan Sasses gränd 4	Portal mm	1600-tal					Konserveringsrapport 1991
Europa 11, Staffan Sasses gränd 6	Portal	1580/1600-tal					Konserveringsrapport 1991
Hessenteinska palatset	Portal, omfattningar	1630/1680					Brev 1984
Jacobs kyrka	V portal	1640-tal		x	x		Analysrapport 1995
Jacobs kyrka	S portal	1640-tal					Konserveringsrapport 1994
Kungsholms kyrka	S fasad	1670-tal					PM 1996
Kungsholms kyrka	Westinska gravkoret	1670-tal					Tillkommande arbeten 1995
Latona 4, Västerlångg. 65	Portal	1660-tal					Yttrande från SSM 1998
von der Lindeska huset, Västerlångg 68	Fasadutsmückning	1630-tal					Åtgärdsförslag 1988

Län, byggnad	Byggnadsdel	Årtal	Analys av grundering	Analys av bindemedel	Analys av pigment	Kartering färgspår	Referens (alla handlingar finns i ATA, arkiverat topografiskt alt. i ämbetsarkiv 4)
Margretelunds slott	Portal	1600-tal					Konservierungsrapport 1983
Munkbron 5	Kartusch	1600-tal					Konservierungsrapport 1992
Neptunus mindre, Storkyrkobrinken 6	Portal	1650-tal					Konservierungsrapport 1991
Operan	Detaljer från Gillis opera	1700-tal					Rapport 1997
Oxenstiernska palatset	Fasad	1650-tal					Bygghandlingar 1981, Yttrande 1982
Pegasus 10, Bollhusgränd 3A	Portal	1630-tal					Konservierungsrapport 1992
Petersenska huset	Dubbelportal	1640-tal					Konservierungsrapport 1988, Anteckningar, odat.
Petersenska, Lilla Nyg. 2	Portal	1640-tal					Konservierungsrapport 1992
Penelope, Lilla Nyg. 6 (Postmuseum)	Fönsteromfattningar	1820-tal					Åtgärdsprogram 1992
Pythons 5, Nygränd 2	Portal	1650-tal				x	Konservierungsrapport 1991
Riddarholmskyrkan	Karolinska gravkoret	1700-tal					Åtgärdsförslag 1989, Protokoll 1989
Riddarhuset	Fasad, olika delar	1670-tal					Konservierungsrapport 1971
Rosersberg	Portik, fönsteromfattning	1740-tal ev					Konservierungsrapport 2003
Sollentuna kyrka	Epitafium	1600-tal					Konservierungsrapport 1989
Sparreska palatset	Portal	1600-tal					Bilaga 5 till rapport 5599/91
Stockholms slott	Fasad, olika delar	1690/1750		x	x		Färgundersökning 1997
Storkyrkan	4 skulpturer	1675/1702			x		Konservierungsrapporter 1995, 1996, 2008
Storkyrkobrinken 7 (Riksdagsbiblioteket)	Fasadutmyckning	1870-tal			x		Analysrapport 1995
Tessinska palatset	Portal	1690-tal				x	Konservierungsrapport 1992
Torstensonska palatset	Portal mot fredsgatan	1650-tal					Åtgärdsprogram 2006
Tyska Brinken 19	Portal	ca 1770-tal		x			Brev odatat (troligen 1994), Offertunderlag 1994, Analysrapport 1994
Ulriksdal slott	Portal mot sjön	1640-tal					Konservierungsrapport 2003
Wrangelska palatset	Portal, Fasadutmyckning	1660-tal					Remiss 2003
Överkikaren 34, Hornsg. 4	Portal	1640-tal				x	Konservierungsrapport 1991
Uppsala							
Björklinge kyrka	V, S portal vapentavla	1650-tal				x	Konservierungsrapport 1989, 1990
Björklinge kyrka	Epitafier, änglahuvuden m.m.	1650-tal		(x)	(x)	x	Konservierungsrapport 1991 (analysresultat saknas)
Låsa kyrka	Portal	1701 ca					Besiktningprotokoll 1984
Norrunda kyrka	Sparreska gravkoret	1630-tal					PM 1980
Stafsunds slott	Ö portal	1670-tal			x		PM 1995
Tensta kyrka	S portal	1600-tal	x	x	x		Besiktningprotokoll 1993, Konservierungsrapport 1993, Analysrapport 1993
Universitetshuset/Norrlands nation	Fasadutmyckning	1880-tal					Komplettering till åtgärdsförslag 1988
Vennngams slott	S portal	1590/1630	x				Förbesiktning 1995, Offert 1995, Rapport 1995

Län, byggnad	Byggnadsdel	Årtal	Analys av grundering	Analys av bindemedel	Analys av pigment	Kartering färgspår	Referens (alla handlingar finns i ATA, arkiverat topografiskt alt. i ämbetsarkiv 4)
Södermanland							
Eriksbergs slott	Portal mot park	1600-tal		x	x		Analysrapport 1994
Fiholms slott	2 portaler, S/Ö flygel	1640-tal	x	x	x		Konservingsrapport 1994
Fiholms slott	2 portaler, N flygel	1640-tal					Konservingsrapport 1995
Floda kyrka	Kaggiska gravkoret	1660-tal		x		x	Konservingsrapport 1989
Heby slott	Vapentavla, listverk mm	1780-tal				x	Konservingsrapporter 1985, 1994, 2003
Jäders kyrka	Braheska gravkoret mm	1650-tal					Konservingsrapport 1991
Jäders kyrka	Sakristia	1650-tal		x	x		Offertunderlag 1993, Förbesiktning 1994, Analysrapporter 1993, 1994
Jäders kyrka	Oxenstiernas gravkor	1650-tal					Konservingsrapport 1991
Mälsåker slott	N portal	1670-tal					Konservingsprogram 2004
Mälsåker slott	2 portaler mot V	1670-tal		x	x		Konservingsrapport 1997, Byggnadsarkelogisk undersökning 1996
Mälsåker slott	S huvudportal mm	1670-tal				x	Konservingsrapport 1996
Mälsåker slott	SÖ portal, listverk	1670-tal		x	x		Konservingsrapport 1996
S:t Nicolai kyrka, Nyköping	S korportal	1660-tal	x	x	x	x	Besiktningrapport 1991, Konservingsrapport 1992
S:t Nicolai kyrka, Nyköping	Långhusportal	1660-tal	x	x	x	x	Analysrapport 1983, Rekonstruktionsförslag 1984, 1993, Kartering 1993, Konservingsrapport 1993
Stafsunds slott	Ö Portal	1670-tal			x		Konservingsrapport med analysrapport
Tyresö kyrka	S portal	1600-tal				x	Konservingsrapport 1991, Besiktningprotokoll 1991
Vadsbro kyrka	V portal	1650-tal					Åtgärdsförslag 1979, Konservingsrapport 1992
Vadsbro kyrka	Ryningska gravkoret	1650-tal		x	x		Konservingsrapport 1993
Yttersele kyrka	Minnestavla	1720-tal					Åtgärdsförslag odaterat (troligen 1992)
Yttersele kyrka	Gravmonument, Soop	1620-tal					Konservingsrapport 1992
Östergötland							
Bjärka Säby slott	Portal	1630-tal	x	x	x	x	Konservingsrapport 1995, Analysrapport 1995
Grensholm gårdskapell	Vapentavla	1590					Konservingsrapport 1995
Kimstad kyrka	Portal	1600-tal/1730					Kostnadsförslag 1983, Konservingsrapport 1983
Löfstad slott	13 portaler	1600-tal	x			x	Brev 1982, Konservingsrapport 1984, Mötesanteckningar 1995
Löfstad slott	Fris	1600-tal		x	x		Analysrapport 1997, Konservingsrapport 1997
Jönköping							
Gamla rådhuset	Vapentavla	1690-tal					Konservingsrapport 2000
Grand Hotel	Fasadutsmückning	1905					Bygghandlingar 1995
Kristine kyrka	V portal	1680-tal					Konservingsrapport 1992
Kronoberg							
Länsresidensen, Växjö	Balustrad i balkong	1840-tal					Konservingsrapport 1998 Besiktningrapport 1998, Brev 1998

Län, byggnad	Byggnadsdel	Årtal	Analys av grundering	Analys av bindemedel	Analys av pigment	Kartering färgspår	Referens (alla handlingar finns i ATA, arkiverat topografiskt alt. i ämbetsarkiv 4)
Kalmar							
Cerstenska huset	Portal	1660-tal					Konserveringsrapport 1990
Dahmska huset	Portal	1660-tal					Konserveringsrapport 1993
Gamla apoteket	Portal	1650-tal					Konserveringsrapport 1991
Kalmar domkyrka	V portal	1660-tal					Konserveringsrapport 1994
Per Knutssons gård, Kalmar	Portal	1760-tal					Konserveringsrapport 1993
Rådhuset, Kalmar	Portal	1680-tal					Konserveringsrapport 1993
Sahlstenska huset	Gårdsportal	1750-tal				x	Konserveringsrapport 1993
Gotland							
Akeback kyrka	S tornportal	1200-tal					Konserveringsrapport 2006
Alva kyrka	Korportal	1100-tal ev	x	x	x		Konserveringsrapport 1993
Alva kyrka	Tornporta	1300-tal	x	x	x		Konserveringsrapport 1993
Boge kyrka	Långhusportal	1350 ca				x	Konserveringsrapport 1994
Bunge kyrka	S långhusportal	1300-tal				x	Konserveringsrapport 1988
Dalhem kyrka	S långhusportal	1200-tal					Åtgärdsförslag 1999
Dalhem kyrka	korportal	1200-tal					Åtgärdsförslag 1999
Dalhem kyrka	V portal	1300-tal				x	Konserveringsrapport 1984, Arbetsdagbok 1984
Domkyrkan, Visby	Brudporten	1200-tal					Åtgärdsförslag 1980
Eskehem kyrka	Korportal	gotisk					Konserveringsrapport 2004
Föllingbro kyrka	Korportal	1300-tal				x	Konserveringsrapport 1995
Föllingbro kyrka	Långhusportal	1200-tal				x	Konserveringsrapport 1995
Gothem kyrka	S långhusportal	1250-tal ca	x				Konserveringsrapport 2001
Grötlingbo kyrka	Korportal	1300-tal					Åtgärdsförslag odaterat
Hamra kyrka	Korportal	1200-tal					Konserveringsrapport 1995
Hejde kyrka	Korportal	1300-tal	x		x	x	Konserveringsrapport med analysrapport 1996
Hogrån kyrka	Långhusportal	1300-tal	x	x	x	x	Konserveringsrapport 1995
Lummelunda kyrka	Korportal	1300-tal					Konserveringsrapport 1986
Norrlanda kyrka	Långhusportal	1300-tal			x		Konserveringsrapport 1986, Analysrapport 1986
När kyrka	Portaler, 3 st	1200/1300					Offertunderlag 1993, Konserveringsrapport 1994
Roma kungsgård	Landskapsvapen	1700-tal					Konserveringsrapport 1989
Sanda kyrka	Korportal	1200-tal		x	x		Konserveringsrapport med analysrapport 1996
Sanda kyrka	Reliefer i fasad, 17 st	1250					Konserveringsrapport 1996
S:t Drottens kyrkoruin	Hörnknäkt i kor	1200-tal			x		Konserveringsrapport 1993
S:t Gertruds kyrkoruin	Västportal, ristning	1400-tal					Konserveringsrapport 1992
Stenkumla kyrka	Långhusportal	gotisk					Konserveringsrapport 1996

Län, byggnad	Byggnadsdel	Årtal	Analys av grundering	Analys av bindemedel	Analys av pigment	Kartering färgspår	Referens (alla handlingar finns i ATA, arkiverat topografiskt alt. i ämbetsarkiv 4)
Strandgatan 30, Visby	Portal	1700-tal					Besiktningssprotokoll 1991
Tingstäde kyrka	Stiglucka	1200/1762		x	x		Konservierungsrapport med analysrapport 1996
Tofta kyrka	S Långhusportal	1270	x			x	Konservierungsrapport 1991 (se även Roosval 1925)
Träkumla kyrka	Korportal, båge i tegel	1200-tal	x				Åtgärdsförslag 1996
Träkumla kyrka	Långhusportal	1200-tal					Åtgärdsförslag 1996
Vänge kyrka	Korportal	1100-tal					Åtgärdsprogram 1996 (se även Erik Olsson 1974)
Väsände kyrka	Korportal	1260-tal	x	x	x	x	Konservierungsrapport 1997
Väsände kyrka	Långhusportal	1300-tal				x	Konservierungsrapport 1995
Väte kyrka	Korportal	1200-tal			x		Konservierungsrapport 1991, Analysrapport 1991
Väte kyrka	S långhusportal	1350-tal ca				x	Konservierungsrapport 1991
Väte kyrka	Masverk	1250-tal ca				x	Konservierungsrapport 2004
Väte kyrka	Masverk	1350-tal ca				x	Konservierungsrapport 2004
Väte kyrka	Nisch	romansk					Konservierungsrapport 1991
Väte kyrka	Relief	1100-tal ev					Konservierungsrapport 2004
Öja kyrka	N tornportal	1350-tal					Konservierungsrapport 1983
Skåne							
Hedeskoga kyrka	S portal	1100-tal	x	x	x		Konservierungsrapport 1993, Besiktningssrapport 1992, 1993, Analysrapport 1994
Jörgen Kocks hus, Malmö	Blinderingar, kritsten	1520-tal					Konservierungsrapport 1994
Trolleholms slott	Portal	1750-tal				x	Konservierungsrapport 1994
Gieerupska huset, Malmö	Lejonfigur	1532				x	Konservierungsrapport 1992
Gårdstånga kyrka	Epitafium	1600-tal					Restaureringsrapport 1998
Rosendals slott	Portal med lejonfigur och vapentavlor	1756					Rapport, odaterad (troligen ca 1994)
Rosenvingska huset, Malmö	Kritstenrelief	1534	x	x	x	x	Konservierungsrapport med analysrapport 1994
S:ta Maria kyrka, Helsingborg	Kritstensnikten i S portal	1100/1400			x		Konservierungsrapport 1994
Sjörups gamla kyrka	S portal	1100-tal ev	x				Konservierungsrapport 1993
Svenstorps slott	Borggårdsportal	1596				x	Konservierungsrapport 1992
Västra Götaland							
Domkyrkan, Göteborg	Domkyrko Brunnen	1816					Konservierungsrapport 1993
Haga kyrka, Göteborg	N, S och V portal	1850-tal					Konservierungsrapport 1995
Partille slott	Portal	1770-tal					Konservierungsrapport 1994, Brev 1994
S:ta Helena kyrka, Skövde	Portal	1760/1838					Konservierungsrapport 1993

Län, byggnad	Byggnadsdel	Årtal	Analys av grundering	Analys av bindemedel	Analys av pigment	Kartering färgspår	Referens (alla handlingar finns i ATA, arkiverat topografiskt alt. i ämbetsarkiv 4)
Siene kyrka	Tympanon	1200-tal					Konservierungsrapport 1991
Stora Eks gård, Mariestad	Sandstenslejon	1760-tal					Åtgärdsförslag 1994
Vinsarps stenhus	Skulptur "Minerva"	1600-tal					Konservierungsrapport 1997
Örebro							
Askersunds landsförsamlingskyrka	Gravkor, Oxenstierna-Soop	1670		x	x		Konservierungsrapport 1995-1996
Askersunds landsförsamlingskyrka	S, V portaler, vapentavlor	1670		x	x		Konservierungsrapport 1995-1996
S:t Nicolai kyrka, Örebro	S portal	1300-tal	x	x	x		Konservierungsrapport 1992
Sköllersta kyrka	Tre portaler	1250-tal					Konservierungsrapporter 1984, 1995
Västmanland							
Tidö slott	Fem portaler	1640-tal					Konservierungsrapport 1991
Tidö slott	Portal	1640-tal					Konservierungsrapport 1989
Tidö slott	Inre borggårdsportalen	1640-tal					Konservierungsrapport 1990
Ängsö kyrka	Piperska gravkoret	1730-tal					Konservierungsrapport 1994
Dalarna							
Leksands kyrka	Portal	1671					Åtgärdsprogram 1994
Gävleborg							
Ovansjö kyrka	V portal m.m.	1680-tal					Konservierungsrapport 1999 rev 2001

Tabell II. Sammanställning av uppgifter från färgundersökningar av bemålad sten i Sverige

Tabellen är sammanställd av Ragnhild Claesson.

I denna tabell anges de flesta av de stenkonserveringsarbeten (1980–2008) från tabell I som inkluderat någon form av färgundersökning. Tabellen visar att olika slags måleriteknik har förekommit i Sverige. I de flesta fall har undersökningarna bestått av pigmentidentifieringar genom SEM/EDX-analys, utförda av Riksantikvarieämbetets analysenhet. En del bindemedelsanalyser och påvisande/antagande om grundering har även förekommit. Mycket sällan har en tolkning av undersökningsresultaten presenterats för att till exempel föreslå en stratigrafi, måleriteknik

eller färgsättning, utan analysresultaten har oftast presenterats självständigt i en analysrapport utan vidare bearbetning av uppgifterna.

Uppgifterna är hämtade från analys- och/eller konserveringsrapporter skrivna av beställare eller utförare enligt tabellen. I samband med Riksantikvarieämbetets flytt till Visby arkiverades dessa rapporter i ATA:s ämbetsarkiv 4. De flesta dokument är även tidigare arkiverade topografiskt i ATA.

Byggnad	Byggnadsdel	Period	Bergart	Bindemedel Analysmetod (om angivet)	Pigment Analysmetod (om angivet)	Kulör (1 = närmast sten, osv)	Förbehandling, grundering. Analysmetod (om angivet)	Omfattning av färg	Kartering av färg	Beställare/utförare av analys Alla rapporter i ATA
Anfurstens palats (UD), Stockholm	Fasad, olika delar	1780-tal	Sandsten, Gotland	Ngt organiskt, kalk, gips Förbränning SEM/EDX	Bly- och zinkvitt, blymönja, järnoxid SEM/EDX	Vit, röd	Ev. grundering: Kalk och blyvitt	-	-	RAÅ 1995
Bondeska palatset, Stockholm	Fasad	1660- och 1750-tal	Sandsten, Gotland och Roslagen	Kasein, olja	Blyvitt, järnoxider	"Prov 2": 1 Vit, 2 grå-mörkbrun, 3 grå, 4 mörkbrun, 5 vit, 6 mörkbrun, 7 ljusgrå, 8 grå	Grundering: Kasein + krita	Spår	-	Stenkonseratoren Reinhold Bygg, Stockholm AB /Laboratorium Naukovo – Badawcze, Torun, Polen, 2003–2004
Jacobs kyrka, Stockholm	V portal	1643	Kalksten, Öland (röd+gråvit)	-	Bly-, zinkvitt	Grå, vitgrå, brun. Stratigrafier för röd och grå (1996)	Ev grundering: Blyvitt, kalkbruk	Spår	-	RAÅ 1995, RAÅ 1996 (I: Byggnadsarkeologisk undersökning)
Stockholms slott	Fasad	1690-tal	Sandsten, Gotland och Roslagen	Olja Våtkemisk Ljusmikroskop	Blyvit, gul och röd ockra, org. svart SEM/EDS, LRS	1 vitgul, 2 vitgrå, 3 grå, 4 ljusgul, 5 varmgrå, 6 rosa	Förbehandling: ngt brunt, transparent och organsikt SEM/EDS	Spår, större partier	-	Restaurator AB 1997/1998 (Inkl. analyser av bindemedel RAÅ 1996, pigment och förbehandling Nicholas Eastaugh, England 1998)
Storkyrkobrinken 7 (Riksstadsbiblioteket), Stockholm	Fasadutsmyckning	1876	Terrakotta	organiskt	Blymönja, bly- och zinkvitt, svart förorening. SEM/EDX	1 röd, 2 grå, 3 röd, 4 vit, 5 röd, 6 svart	-	-	RAÅ 1995	
Tyska brinken 19, Gamla stan, Stockholm	Portal	1770-tal	Sandsten, Gotland	Ngt organiskt, ev. olja Våtkemisk	-	Grå	-	Större partier	-	RAÅ 1994
Tensta kyrka, Uppland	Sydportal	1600-tal	Sandsten, Gotland	Ev. kalk SEM/EDX Våtkemisk	-	Vit, grå	Grundering: Ja, alt. är provet en lagning	Större partier	-	RAÅ 1993

Byggnad	Byggnadsdel	Period	Bergart	Bindemedel Analysmetod (om angivet)	Pigment Analysmetod (om angivet)	Kulör (1= närmast sten, osv)	Förbehandling, grundering. Analysmetod (om angivet)	Omfattning av färg	Kartering av färg	Beställare/utförare av analys Alla rapporter i ATA
Eriksbergs slott, Södermanland	Portal mot park	1600-tal	Sandsten, Gotland	1 Olja + kalk och gips (fyllnadsmedel?)	1 Blyvitt, 2 Zink- och blyvitt, 3 Järn(III)oxid, zink- och titanvitt. Grön: Cu Röd: Blymönja	1 Vit, 2 Vit, 3 Rosa/brun, Grön Röd	Ev. grundering: "Vitt-skikt" zinkvitt, blyvitt, kisel	Helt	x	Prolithos AB 1995, RAÅ 1994
Fiholms slott, Södermanland	2 portal i SÖ flygel	1640-tal	Sandsten, Gotland	Kolhydrater. Uteslut- ningsmetod (ej olja, ej äggviteämnen)	Järnoxid, järn(II)oxid, blyvitt. Ljusmikroskop	Rosa, mörkröd, violett	Kalk	Spår	-	Stenkonservatorn StenkonserveringKonsult AB 1993
Jäders kyrka, Södermanland	Vapentavlor, Sakristia	1651	Sandsten, Gotland	Olja, Kalk, gips (ev. fyllnadsmedel) Förbränning. SEM/EDX	Järn(III)oxid, bly- och zinkvitt, blytenngult SEM/EDX	Gul, röd, vit	-	Större partier	-	RAÅ 1993, 1994
Mälsåkers slott, Södermanland	SÖ portal mot terrass. Listverk på Ö fasad	1670-tal	Sandsten, Gotland	-	Blyvitt	Vitt	-	Spår	-	RAÅ 1996
St-Nicolai kyrka, Nyköpings, Södermanland	Södra torportal	1660-tal	Sandsten, Gotland	Olja Våtkemisk	1 Blyvitt, kimrök, rödockra, 2 Blå: azurit m.m., Gul: gulockra, 3 zinkvitt, träkol, gulockra	1 grå, 2 blå el gul, 3 grågrön Ljusmikroskop	Grundering: Krita + bindemedel	Spår	-	PetroConser AB, Stiftelsen västsvensk konservatorsa- teljé (SVK) 1992
St-Nicolai kyrka, Nyköpings, Södermanland	Långhusportal	1660-tal	Sandsten, Gotland	Olja Våtkemisk	Cinnober, ockra	Röd, gul m.m.	Grundering: Lim + krita + gips	Spår	-	RAÅ 1983, 1993
Stafsunds slott, Södermanland	Ö portal	1670-tal	Sandsten, Gotland	-	-	1 Ljusgrå, 2 spackel, 3 röd, 4 lagning, 5 vit, 6 grön. Ljusmikroskop	-	Större partier	-	RAÅ 1995
Vadsbro kyrka, Södermanland	Ryningsska gravkoret	1650-tal	Sandsten, Gotland	Olja Förbränning	Blyvitt Ljusmikroskop	Grå, vit, röd	-	Spår	-	Stenkonservatorn StenkonserveringKonsult AB 1993
Bjärke Säby slott, Östergötland	Portal	1630-tal	Kalksten	Olja, kalk Våtkemisk Förbränning. SEM/EDX	Bly- och zinkvitt, bly- mönja, röd järnoxid, gulockra, grönjord. SEM/EDX	Grå, vit orange, rosa, röd, ockra, grön	Ev. grundering: Bly, kalcium, zink, kisel	Spår	-	PetroConser AB, RAÅ 1995
Löfstad slott, Östergötland	Fris	1600-tal	Sandsten, Gotland	Olja Våtkemisk Förbränning	Blyvitt, zinkvitt, bariumsulfat. SEM/EDX	Grå, gul	Ev. grundering, alt. lagning: kalkbruk	Helt	-	RAÅ 1994, 1997
Alva kyrka, Gotland	Korportal och tomportal	1100- och 1300-tal	Sandsten, Gotland	Kalk Ljusmikroskop	Röd, gul och svart järnoxid. Ljusmikroskop	Vit, gul, brun, ävröd/rosa på torportal	Ev. grundering: krita Ljusmikroskop	Spår	-	Stenkonservatorn Stenkonservering- Konsult AB 1993
Hogrån kyrka, Gotland	Långhusportal	1300-tal	Kalksten, grå	Kalk SEM/EDS	Järn(III)oxid SEM/EDS	Röd	Ev. grundering: "vitt underlag", ev. gips	Spår	-	Stenkultur i Stockholm, 1995, RAA 1996
Norrlanda kyrka, Gotland	Långhusportal	1300-tal	Kalksten, Gotland	-	Kol, krita, järnoxider	Svart, vit, röd, gul	-	Spår	-	RAÅ 1996

Byggnad	Byggnadsdel	Period	Bergart	Bindemedel Analysmetod (om angivet)	Pigment Analysmetod (om angivet)	Kulör (1 = närmast sten, osv)	Förbehandling, grundering, Analysmetod (om angivet)	Omfattning av färg	Kartering av färg	Beställare/utförare av analys Alla rapporter i ATA
Sanda Kyrka, Gotland	Korportal	1200-tal troligen	Kalksten, grå	Kalk Våtkemisk	Röd järnoxid, organisk svart, Våtkemisk Förbränning	Grå, ljusgrå	Ytbehandling: kasein Våtkemisk	Spår, ev. större partier	-	Stenkonserveratorn Stenkonserverings- Konsult AB 1996, Labora- toriet för vetenskapliga undersökningar, Torun
S:t Drottens ruin, Visby	Hörnrekt i kor, plan 1, hörn 2	1200-tal	Kalksten	-	Järn(III)oxid SEM/EDX	Röd	-	Spår	-	RAÅ 1993
Tingstäde kyrka, Gotland	Stiglucka	1200- och 1300-tal	Kalksten	Kalk, gips SEM/EDX	Bly- och kopparföreningar SEM/EDX	1 Gulrosa 2 Blå	-	Spår	-	RAÅ 1995
Väskinde kyrka, Gotland	Korportal, långhusportal	1200- och 1300-tal	Kalksten, Gotland	Ev. organiskt, ev kasein Våtkemisk	Järnoxider SEM/EDX	Gul, orange, rosa, röd	Grundering: kalkbruk	Större partier, spår	-	RAÅ 1994, 1997
Väte kyrka, Gotland	Relief på fasad	1534	Kritsten	Linolja, ngt organiskt Förbränning	Blyvitt, järn(III)oxid, gulockra SEM/EDX	Gul, grå, röd	Krita?	Spår	-	RAÅ 1993
Hedeskoga kyrka, Skåne	Sydportal	1100-tal	Kalksten, Komstad m.fl.	Ev. kalk SEM/EDX Våtkemisk	Ev. järmineral SEM/EDX	Vit, gul	Ev. grundering: kalk	Spår, ev. större partier	x	Prolithos AB 1993 RAÅ 1994
Jörgen Kocks hus, Malmö	Blinderingar	1520-tal	Kritsten	-	Järnoxider, titanvitt SEM/EDX	Röd, grå	-	Spår	-	RAÅ 1993
Rosenvingska huset, Malmö	Relief på fasad	1200-tal	-	-	Ev. järnoxid SEM/EDX/XRD	?	-	Spår	-	RAÅ 1993, tillsammans med Sven-Olof Hjort vid undersökning av binde- medel
S:ta Maria kyrka, Helsingborg	Kritstensansikten i S portal	1520-tal	Kritsten	-	Järnoxider, titanvitt SEM/EDX	Röd, grå	-	Spår	-	RAÅ 1994
S:t Nicolai kyrka, Örebro	Sydportal	1300-tal	Kalksten, Yxhult	Kolhydrater, äggviteämnen	Järn(II)oxid, Azurit	Röd, blå	Grundering: Kalk + gips	Spår	-	Stenkonserveratorn Stenkonserverings- Konsult AB 1992

SEM = Svepelektromikroskop

EDX eller EDS = Energidispersiv röntgenspektroskopi

XRD = Röntgendiffraktion

LRS = Laser Ramanspektroskopi



Riksantikvarieämbetet | Telefon: 08-5191 8000 | E-post: riksant@raa.se | www.raa.se

