

ARTE MUNDIT®

En granskning av produkten, dess rengöringseffekt
samt påverkan på muralt måleri



Johanna Nesson

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Konservatorprogrammet
15 hp
Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet

2010:14



ARTE MUNDIT®

En granskning av produkten, dess rengöringseffekt
samt påverkan på muralt måleri

Johanna Nessow

Handledare: Jonny Bjurman

Kandidatuppsats, 15 hp
Konservatorprogrammet

UNIVERSITY OF GOTHENBURG
Department of Conservation
P.O. Box 130
SE-405 30 Gothenburg, Sweden

<http://www.conservation.gu.se>
Fax +46 31 7864703
Tel +46 31 7864700

Program in Conservation of Cultural Property
Graduating thesis, BSc, 2010

By: Johanna Nesson
Mentor: Jonny Bjurman

ARTE MUNDIT

A review of the product, its cleaning efficiency and impact when applied to mural paintings

ABSTRACT

Many techniques and products used by conservators when cleaning historic buildings involve extensive amounts of water, hazardous chemicals or organic solvents. A majority of the methods are also either very loud or produce a great amount of dust. This is inappropriate when working in a sensitive historic environment and can constitute significant health and safety violations for both the conservator and the public. New methods and materials are being developed with the purpose to find better-suited techniques and products for interior cleaning of historic buildings. About five years ago the cleaning system Arte Mundit- poultices was introduced in Sweden, a product which is almost water-free and developed by conservators to avoid problems with water, dust and sound. The interest for this product is not only increasing among Swedish conservators, but also in Europe as a whole. Therefore, it is becoming ever more essential to evaluate both the product itself and its effects. Arte Mundit was originally developed for interior cleaning of for instance stone, concrete and brickwork surfaces, but has in some cases also been tested on polychrome surfaces. However, no investigations have yet been made to examine what impact the products have on this type of material.

The main purpose of this study was therefore to examine if any damage was brought to painted surfaces cleaned by Arte Mundit. The principal components of the Arte Mundit cleaning system were studied and the effectiveness of the efficient substance was analysed through hands-on samples on different types of mural paintings. The study also includes a survey of the use of Arte Mundit in Sweden, from its initial appearance on the market until today. Swedish conservators with experience of working with Arte Mundit were interviewed to map the extent of use and experiences of the product in comparison to traditional cleaning methods for stone as well as mural paintings.

The study showed that significant risks are involved when using Arte Mundit on polychrome surfaces. Not only the chemical effects of the product, but also the mechanical/chemical bonding between the latex base and the substrate does in many cases constitute extensive stress and impact on the surface, pigments and medium. This was primarily a problem on damaged surfaces, but also on calcium-based substrates, on high PVK surfaces and on un-varnished oil-films.

Titel in original language: ARTE MUNDIT- En granskning av produkten, dess rengöringseffekt samt påverkan på muralt måleri.

Language of text: Swedish

Number of pages: 50

Keywords: Arte Mundit, cleaning, mural painting, cleaning poultices, latex, EDTA.

ISSN 1101-3303

ISRN GU/KUV—10/14—SE

Förord

Eftersom jag för första gången kom i kontakt med rengöringssystemet Arte Mundit under min tid som konservatorsassistent hos Sandberg Konservatorer AB riktas ett stort tack till Lasse Sandberg för denna tid och alla de erfarenheter som jag har fått under åren. Här väcktes mitt intresse för kulturvård och konservering och denna uppsats hade sannolikt inte kommit till om det inte vore för detta.

Under skrivprocessens gång har Jarema Bielawski, som jag också kom i kontakt med under min tid som konservatorsassistent, haft en avgörande roll. Detta främst genom att ställa sina erfarenheter och kunskaper om Arte Mundit till förfogande samt genom att förse mig med provburkar av produkten, vilket möjliggjorde den praktiska undersökningens rengöringsprover. Men även genom att förmedla kontakter med andra svenska konservatorer som har arbetat med Arte Mundit samt med Filip Moens på FTB Remmers. Ett stort tack för all hjälp.

De praktiska undersökningarna hade heller inte varit möjliga att genomföra utan tillstånd från Brogripen Fastighets AB i Helsingborg genom Mikael Björk, Micael Borgskog, ägare av Café Chateau Forêt, Lunds Kommuns Parkerings AB genom Håkan Boklund samt från Lennart Persson, förvaltare på Akademiska hus Syd AB. Tack för visat intresse och viljan att medverka i denna studie genom att efter förfrågan ställa objekt till förfogande för rengöringsprov. Tack också till Allhelgonakyrkan i Lund, särskilt vaktmästare Mattias Nilsson samt till målerikonservator Christina Gräbe på Kulturmagasinet i Helsingborg som ställde upp och hjälpte till att lösa praktiska problem som uppstod i samband med rengöringsproverna på Allhelgona kyrkogata i Lund respektive Södra Storgatan i Helsingborg. Även Kristina Skarvik, byggnadsantikvarie på Kulturmagasinet, tackas för hjälpen att under hösten 2009 tipsa om lämpliga objekt att utföra prover på.

Tack också till de konservatorer som ställde upp på intervjuer eller på annat sätt delade med sig av sina kunskaper och erfarenheter av rengöring med Arte Mundit; Karin Calissendorff, Misa Asp, Anna Henningsson, Svante Nilsson, Filip Moens och även här Jarema Bielawski. Detta möjliggjorde en kartläggning av hur man i Sverige fram till idag har använt sig av metoden samt hur svenska konservatorer har tagit till sig produkten och hur de anser den vara tillämplig i konserveringssammanhang.

Utformningen av, och det textmässiga innehållet i, denna uppsats har diskuterats och reviderats under processens gång med betydelsefull hjälp och handledning från Jonny Bjurman, Fil. Dr, Docent, Universitetslektor på Institutionen för kulturvård vid Göteborgs universitet. Ett stort tack också för all hjälp med att utreda frågor rörande produktens kemiska egenskaper och rengöringsmekanismer.

Slutligen tackas Maja Troedsson, Eric Norén, Monika Grahn Nessow och Olle Nessow för stöd och korrekturläsning.

Johanna Nessow, Lund 2010-05-20

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	9
1.1	Bakgrund till ämnesval.....	9
1.2	Syfte.....	9
1.3	Målsättning.....	10
1.4	Problemformulering.....	10
1.5	Frågeställning.....	10
1.6	Metod.....	11
1.7	Källmaterial.....	11
1.8	Avgränsning och urval.....	12
1.9	Teoretisk referensram.....	13
1.10	Forsknings- och tillämpningsläge.....	13
1.11	Disposition.....	14
2	MURALT MÅLERI.....	15
2.1	Kalkmåleri.....	15
2.1.1	Kalkmålningstekniken al fresco.....	15
2.1.2	Kalkmålningstekniken al secco.....	15
2.2	Oljemåleri.....	16
2.2.1	Klassisk uppbyggnad.....	16
2.2.2	Egenskaper av betydelse vid rengöring.....	16
3	RENGÖRING.....	17
3.1	Rengöring i konserveringssammanhang.....	17
3.2	Rengöring av muralt måleri, problematik och etik.....	18
3.3	Rengöring av muralt måleri, material och metoder.....	19
3.4	Rengöring med inpackningsmetoder.....	19
4	PRODUKTEN ARTE MUNDIT.....	21
4.1	Utveckling, användningsområde och rengöringsmekanismer.....	21
4.2	Att använda Arte Mundit.....	21
4.2.1	Applicering, kontakttid och avlägsning.....	21
4.2.2	Materialåtgång och kostnad.....	22
4.2.3	Miljö och återvinning.....	22
4.2.4	Hälso- och säkerhetsrekommendationer.....	22
4.3	Innehåll och verksamma ämnen.....	23
4.3.1	Latex.....	24
4.3.2	EDTA.....	24
4.4	De olika varianterna av Arte Mundit.....	25

4.4.1	Typ I	25
4.4.2	Typ II	26
4.4.3	Typ III	26
4.4.4	Typ V	26
5	UNDERSÖKNING	27
5.1	Genomförande	27
5.2	Analysmetoder för praktisk undersökning	27
5.3	Arte Mundit i Sverige	27
5.4	Jämförande rengöringsprov på betong	28
5.4.1	Beskrivning	28
5.4.2	Utförande	28
5.4.3	Resultat	29
5.5	Rengöringsprov på polykroma ytor: Objekt I	32
5.5.1	Beskrivning	32
5.5.2	Utförande	33
5.5.3	Resultat	33
5.6	Rengöringsprov på polykroma ytor: Objekt II	34
5.6.1	Beskrivning	34
5.6.2	Utförande	34
5.6.3	Resultat	35
5.7	Rengöringsprov på polykroma ytor: Objekt III, a, b	35
5.7.1	Beskrivning	35
5.7.2	Utförande	36
5.7.3	Resultat	36
6	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	39
7	VIDARE FORSKNING	43
8	SAMMANFATTNING	45
9	KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING	47

BILAGOR

- BILAGA 1- Objekt I
- BILAGA 2- Objekt II
- BILAGA 3- Objekt III-a
- BILAGA 4- Objekt III-b
- BILAGA 5- Intervjufrågor

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund till ämnesval

Under åren 2005-2007 hade jag förmånen att få delta i konserveringen av Allhelgonakyrkan i Lund som projektanställd för företaget Sandberg konservatorer AB vilka utförde merparten av den aktiva konserveringen. Under en period kopplades dock ett Belgiskt företag vid namn FTB Restoration in för rengöringen av interiörens betongdetaljer. För detta användes rengöringssystemet Arte Mundit för första gången i Sverige. Arte Mundit testades även i ett av de med kaseinlimfärg bemålade valven i kyrkan, där problemen med mögelfläckar var som kraftigast. Rengöringsmedlet visade sig vara mycket effektivt på dessa ytor, som inte hade varit möjliga att rengöra på ett tillfredställande sätt med den metod som hade använts i övriga valv med mycket gott resultat, gomma pane. Av restprodukterna av Arte Mundit att döma följde dock det yttersta skiktet av dekorationsmåleriet med, vilket var en direkt önskad effekt i detta konserveringssammanhang.

Efter att ha medverkat i detta projekt har jag intresserat mig för produkten Arte Mundit och dess påverkan på olika ytor. Därför vill jag genom denna uppsats fördjupa mig i ämnet och undersöka hur produkten påverkar andra varianter av muralt måleri, eftersom muralt måleri av olika slag ofta förekommer i de miljöer där Arte Mundit används och lätt kan bli fall för rengöringsprover i syfte att försöka applicera metoden även på dessa ytor. I fallet med Allhelgonakyrkans limfärgsmålningar var färgens bindemedelsstyrka till synes något för svag för att metoden skulle vara lämplig. Limfärg är också mycket porös vilket gör den känslig och mottaglig för produkter som appliceras på ytan. I denna uppsats inriktar jag mig därför på hur mer hårt bundet måleri, måleri med låg pigmentvolymkoncentration, PVK, eller måleri som skyddas av en fernissa, påverkas av denna metod och produkt.

1.2 Syfte

Syftet med denna uppsats är att bland yrkesverksamma konservatorer i Sverige öka kunskapen om produkten Arte Mundit, och redogöra för på vilka typer av ytor som produkten kan vara lämplig att använda och ej. Detta sedan intresset för rengöringsprodukten Arte Mundit växer i Sverige (Informant 2, 2010-02-09), samt eftersom en del prov har gjorts på bland annat polykroma ytor, utan att dessa har föregåtts av någon djupare utredning av produktens påverkan på dessa ytor.

Granskningen görs därför i syfte att på ett för Arte Mundit tidigt stadium studera produktens verksamma ämnen och rengöringsmekanismer, för att sprida kunskap om produkten och därmed förhindra att den används på ett förhastat eller rentav olämpligt vis på ytor som den inte är anpassad för. Syftet är dock också att undersöka om det finns några typer av måleri som på ett säkert sätt skulle kunna rengöras med Arte Mundit, och vad som i så fall karakteriserar en sådan yta. Produkten är dock ny och inga undersökningar av dess verkan på längre sikt har kunnat göras, vilket man måste ha i åtanke, i varje fall där moderna material används. Detta även om resultaten visar sig positiva i dagsläget. Ett syfte med uppsatsen är också att sammanfatta och redovisa den hittills genomförda forskningen på Arte Mundit, och resultaten av denna.

1.3 Målsättning

Studien görs med målet att uppsatsen

- ska utgöra en informationskälla för konservatorer som vill testa produkten Arte Mundit, samt vara ett komplement till tidigare publicerade undersökningar av produkten. Av denna anledning utförs en djupgående litteraturstudie av produkten Arte Mundit, och en studie av de resultat som tidigare forskning på produkten har lett fram till.
- ska utreda hur produkten påverkar bemålade ytor, i detta fall muralt måleri, om muralt måleri i olika tekniker påverkas på olika sätt, och i så fall varför.
- ska uppmuntra till, och upplysa om vikten av, att noga analysera nya produkter innan de används i större skala
- genom att öka kunskapen om innehåll, verkan och användning av detta nya material ska bidra till att förhindra att produkten används på ytor som den inte är lämpad för.

Uppsatsen bör ses som en introduktion till ämnet Arte Mundit och ett försök att öppna upp för vidare studier och forskning.

1.4 Problemformulering

En av de senaste produkterna inom rengöring i konserveringssammanhang är Arte Mundit. Arte Mundit är en inpackningsmetod marknadsförd för rengöring av bland annat sten, puts, tegel och betong i historiska interiörer. I dessa miljöer förekommer inte sällan också murala målningar. Eftersom det inte är ovanligt att konservatorer försöker applicera en teknik, som är effektiv på vissa ytor, även på ytor där produktens verkan inte är utredd, är det av stor vikt att en studie av detta slag genomförs. Detta i syfte att utreda och informera om produkten och på vilka ytor som den är lämplig att använda och ej. Sedan Arte Mundit introducerades i Sverige för cirka fem år sedan har den testats på flera ställen och på olika ytor, även på muralt måleri, men ingen utredning eller djupare undersökning av dess påverkan på olika material, av produkten själv, dess innehåll och verksamma ämnen, har ännu gjorts i Sverige. Då man använder nya material för konservering är det av stor vikt att materialet är vetenskapligt undersökt och att dess effekter på kort och lång sikt är analyserade. Detta för att minimera risken att irreversibla skador på kulturhistoriskt värdefulla objekt och miljöer orsakas.

1.5 Frågeställning

De frågeställningar som ligger till grund för innehållet i detta examensarbete bygger på målet att förstå hur rengöringsprodukten Arte Mundit fungerar och påverkar polykroma ytor i historiska interiörer.

- Vad är Arte Mundit utvecklat för, hur används det i Sverige idag och hur fungerar det?
- Vad karakteriserar en yta som är lämplig för rengöring med Arte Mundit?
- Hur påverkas muralt måleri av olika slag som rengörs med Arte Mundit?
- Hur påverkas ytans tålighet vid rengöring av måleriets egenskaper?

1.6 Metod

Studien inleddes med sökande efter lämpliga objekt för praktisk undersökning. På ett tidigt stadium kunde således tillstånd att utföra rengöringsprover ansökas om hos respektive fastighetsägare eller förvaltare. Kontakt togs även med informant 2, med förfrågan om att erhålla provburkar av de olika Arte Mundit-varianterna.

En litteraturstudie gjordes med målet att skapa en bild av produkten Arte Mundit, dess kemiska och mekaniska egenskaper, samt hur produkten används, vad inpackningen består av och hur den verkar. Litteraturstudien omfattade även, i undersökningen representerade, murala måleritekniker med fokus på egenskaper som eventuellt skulle kunna påverka måleriets tålighet vid rengöring. Även studier av den inom konserveringsvärlden allmänna synen på rengöring och de etiska problem som konservatorn ställs inför i dessa sammanhang undersöktes. Begreppet *rengöring* utreddes för att klargöra vad man genom detta moment i konserveringen vill uppnå, och vad man vill undvika. Den teoretiska förberedelsen bygger på en litteraturstudie av vetenskapliga artiklar som sammanfattar tidigare forskning och undersökningar av Arte Mundit eller behandlar projekt där Arte Mundit har använts, Arte Mundit säkerhetsdatablad och tekniska datablad, texter som behandlar för ämnet relevant kemi samt handböcker och artiklar inom muralt måleri, olika rengöringsmetoder samt inpackningar med kemiska tillsatser.

Vidare utfördes en praktisk undersökning där rengöringsprov med Arte Mundit gjordes på olika former av muralt måleri samt på betong. Proverna på muralt måleri genomfördes främst med målet att undersöka eventuella förändringar på ytan såsom färgförändringar eller pigmentförlust. Provytorna på betong gjordes för att jämföra rengöringseffekten av de olika varianterna av Arte Mundit samt för att undersöka om olika långa kontakttider påverkade resultatet. Restprodukter av Arte Mundit, som bildades vid rengöringsproven, undersöktes i stereolupp för att fastställa om, och i så fall vilken typ av, material från målningen hade bundits till rengöringsmedlet. Intervjuer genomfördes med konservatorer med erfarenhet av produkten, för att kartlägga hur Arte Mundit har använts i Sverige sedan det introducerades och för att undersöka hur konservatorerna uppfattar dess användarvänlighet och rengöringseffekt i jämförelse med andra metoder. Också hur man har upplevt resultaten undersöktes samt på vilka typer av ytor Arte Mundit hade applicerats och i vilka fall som metoden hade visat sig effektiv eller ej.

1.7 Källmaterial

Källmaterialet utgörs av information framkommen under den inledande litteraturstudien av tidigare publicerat material som behandlar Arte Mundit och omkringliggande områden samt där i relevant kemi, intervjuer med svenska konservatorer som har erfarenhet av arbete med rengöringssystemet Arte Mundit samt av de objekt varpå den praktiska undersökningen baseras. De svar som konservatorerna har givit under intervjuerna kan erhållas av författaren mot förfrågan. I denna uppsats presenteras resultatet av intervjuerna i en sammanfattande, löpande text. De målningar som utgör källmaterialet i den praktiska undersökningen omfattar en oljemålning på spackelgrund på puts, objekt I, samt ett marouflage i olja, objekt II, båda på Södra Storgatan 19 i Helsingborg, samt två målningar på puts, objekt III-a och b, vilka återfinns på Allhelgona kyrkogata 8 respektive 16 i Lund. Den praktiska undersökningen omfattar även rengöringsprov på en betongyta på parkeringshuset Gasverket, Gasverksgatan i Lund. Objekten beskrivs närmare under respektive objektsbeskrivning i kapitel 5. Författaren är upphovsman till alla bilder.

1.8 Avgränsning och urval

För att utreda hur Arte Mundit påverkar olika polykroma ytor krävs en omfattande undersökning med rengöringsprov på olika typer av måleri, i olika långt framskriden nedbrytningsgrad och åldringsprocess. För att behålla fokus begränsas dock utredningen till:

- En presentation av produkten
- En redovisning av dess innehåll och verksamma ämnen
- Vad den är utvecklad för och hur den används
- Rengöringsprover på muralt måleri samt kompletterande prov på betong

De praktiska rengöringsproverna begränsas till:

- Muralt måleri med fokus på måleri med låg PVK, pigmentvolymkoncentration, och måleri som är hårt bundet till underlaget. Detta sedan tidigare prover på limfärg, som har hög PVK och som bildar ett poröst färgskikt, resulterade i förlust av det yttersta pigmentskiktet. Begränsningen till muralt måleri rotar sig i det faktum att muralt måleri ofta förekommer i de sammanhang där Arte Mundit är utvecklat för att användas, och att risk därför finns att tekniken appliceras på bemålade ytor utan att proverna har föregåtts av en utredning av metodens påverkan på dessa ytor. Begränsningen rotar sig även i ett personligt intresse för konservering av historiska interiörer och murala måleritekniker.

Prover gjordes med Arte Mundit Typ I, II, III och V på en betongyta, med målet att jämföra de olika varianternas effekt samt om olika långa kontakttider inverkar på resultatet. Rengöringsproverna på muralt måleri begränsades till prover med Arte Mundit Typ I-II, för att minimera de involverade riskerna då effekten av Arte Mundit på dessa ytor var helt okänd. Bedömningen av ytornas kondition före och efter rengöringsproverna gjordes okulärt på plats men kompletterades av att restprodukter av Arte Mundit studerades i stereolupp. Ingen SEM-analys av restprodukterna gjordes i denna studie, detta nämns dock i kapitel 7 som ett sätt att vidare studera Arte Mundits effekt på bemålade ytor.

Urvalet av objekt för de praktiska undersökningarna baserades, som nämnts ovan, på att finna målningar med god bindkraft mellan olika skikt, måleri som var kemiskt bundet i underlaget, målningar med lågt PVK eller ytor som skyddades av en ytbehandling, exempelvis en fernissa. Objekt som inte lagskyddades av annat än Plan- och bygglagen, PBL, föredrogs i sökandet, detta för att undvika tidskrävande tillståndsärenden eftersom den avsatta tiden för uppsatsskrivandet var begränsad. Den begränsade avsatta tiden har också gjort att djupare studier av objektens historik och analys av de ingående materialen och målningarnas uppbyggnad har uteslutits. Utifrån erfarenheter och genom utbildningen förvärvad kunskap gjordes endast en okulär bedömning av målningarnas kondition, uppbyggnad och material.

Den inledande litteraturstudien begränsas till en genomgång av de i undersökningen representerade murala måleriteknikerna och en kort presentation av vanligt förekommande rengöringsmetoder i dessa sammanhang, samt en utredning av begreppet rengöring och de etiska problem som konservatorn ställs inför vid rengöringsförfarandet. De murala måleriteknikerna behandlas endast i korthet med fokus på egenskaper som kan påverka måleriets tålighet, snarare än på historik och uppbyggnad, så länge detta inte är av relevans för måleriets eventuella reaktioner vid rengöringen.

1.9 Teoretisk referensram

De etiska aspekterna är av stor vikt att beakta i konserveringssammanhang och centrala då moderna och obeprövade material och metoder undersöks, analyseras och används. I ICOMOS charter *Principles for the Preservation and Conservation- Restoration of Wall Paintings* från år 2003 antas ett kritiskt förhållningssätt till användandet av nya material och metoder vid bland annat rengöring av muralt måleri.

“The use of new materials and methods must be based on comprehensive scientific data and positive results of testing in laboratories as well as on sites” (ICOMOS 2003, s.39).

Likaså i The Burra Charter från 1999 tydliggörs i artikel 4.2 förhållningssättet att det i konserveringssammanhang främst bör användas traditionella tekniker. Här nämns dock att moderna nya material och metoder kan vara berättigade att använda i vissa fall. Nya produkter ska vara väl understödda av forskning och praktiska tester.

“Traditional techniques and materials are preferred for the conservation of significant fabric. In some circumstances modern techniques and materials which offer substantial conservation benefits may be appropriate. The use of modern materials and techniques must be supported by firm scientific evidence or by a body of experience.” (The Burra Charter artikel 4.2, 1999)

1.10 Forsknings- och tillämpningsläge

Arte Mundit är en relativt ny produkt på marknaden och det finns således inte mycket litteratur som behandlar ämnet. Inga publicerade undersökningar har hittills gjorts på Arte Mundits påverkan på bemålade ytor. Av vetenskapliga studier figurerar endast en publicerad undersökning där Arte Mundit har utretts gällande effektivitet, fysiska egenskaper samt bildandet av komplex i reaktion med smutsskikt och med material från substrat. Undersökningen utfördes i samband med rengöringen av St Paul’s Cathedral i London år 2005. Det för denna studie mest relevanta resultatet av undersökningen var att det vid analys av Arte Mundit-hinnor framkom att komplexbildaren EDTA, som står för den kemiska rengöringseffekten i produkten, hade bildat komplexkristaller med kalcium efter kontakt med kalciumbaserade substrat, vilket innebär att reaktion sker med kalciumbaserad sten (De Witte & De Witte 2006, s.98). Av, för Arte Mundit, positiva resultat framkom dock, genom SEM-EDX analys av substrat som behandlats med Arte Mundit Typ V, att ingen förändring som tydde på att komponenter från inpackningen hade migrerat in i substratet hade skett efter en period om en månad (De Witte & De Witte 2006, s.100). En månad är en kort tid i konserveringssammanhang där målet annars är att objektet ska förbli i gott skick under flera decennier. Därför bör man förhålla sig kritisk till resultatet av detta delmoment.

Undersökningarna i samband med rengöringen av St Paul’s Cathedral utfördes och analyserades under en tvåårsperiod under ledning av Dr. Eddy de Witte samt Dr. Inge De Witte. Publikationen av undersökningen och de framkomna resultaten är publicerad i novemberutgåvan av *Journal of Architectural Conservation* år 2005 samt i boken *Oberflächenreinigung - Material und Methoden*, 2006. Majoriteten av det skrivna material som finns om Arte Mundit härstammar från denna omfattande utredning. Artiklar som behandlar projektet återfinns bland annat i sammanställningar och artikelsamlingar efter större kongresser inom främst stenkonservering och det förekommer också ett stort antal artiklar i tidningar och tidskrifter som beskriver projektet och tekniken. Liknande artiklar finns som behandlar Arte Mundit i andra projekt. Exempel på detta är publicerade artiklar i samband med restaureringen av Kelvingrove Art Gallery and Museum, Glasgow, samt om rengöringen av Metropolitan Museum of Arts kalkstensfasad, New

York. I dessa fall nämns att petrografiska analyser har gjorts i samband med rengöring med Arte Mundit (Stephen 2005, Allanbrook & Normandin 2007). Resultaten av undersökningarna har dock inte varit tillgängliga och kan därför inte användas i denna studie. Gemensamt för artiklar i tidskrifter är att de i regel inte är speciellt djupgående och att analysmetoderna ej beskrivs. Mycket material härstammar också från FTB Remmers, företaget som saluför Arte Mundit. Denna information, dock ej gällande hur produkten rent praktiskt ska brukas, betraktas i denna studie inte som vetenskapligt material eftersom produktutvecklaren har för avsikt att lansera och göra reklam för sin produkt och därmed inte bedöms vara en objektiv källa.

Det finns en del material publicerat som behandlar rengöringsmetoder vilka betraktas som föregångare till Arte Mundit. Vissa presenterade resultat kan i viss mån även appliceras på Arte Mundit. Eddy De Witte publicerade tillsammans med Michel Dupas redan år 1992 en undersökning av några då tillgängliga inpackningsmetoder som användes i konserveringssammanhang. Detta i sammanställningen efter The 7th International Congress on Deterioration and Conservation of stone, Lissabon år 1992. Denna undersökning resulterade i en rekommendation att applicera tunna skikt i, om nödvändigt, flera omgångar snarare än att lägga på ett tjockare skikt av inpackningsmaterial. Detta skulle enligt utredningen påverka rengöringseffektiviteten positivt (De Witte & Dupas 1992, s.1027). Arte Mundit hade inte utvecklats vid denna tid men undersökningen omfattade två andra inpackningar innehållande EDTA. I denna undersökning kom man också, genom analys av upplösningshastigheten av gipskrustor och av kalksten fram till att kalcit löstes i snabbare takt än gips med sex av de sju testade inpackningarna, bland annat de innehållande EDTA. Detta kan leda till en förgrovning av ytan om för hög koncentration av EDTA används eller om reaktionstiden är lång. (De Witte & De Witte 2006, s.97). Av undersökningen drogs slutsatsen att dessa inpackningar endast bör användas på kalksten eller andra kalkbaserade underlag med största försiktighet (De Witte & Dupas 1992, s.1027). Att EDTA är en effektiv komplexbildare för bland annat kalcium har även framkommit i en studie av bland annat konkurrensen om ett kelat mellan olika joner. I studien tillsattes Ca^{2+} joner till en lösning av EDTA och Mg^{2+} vilket ledde till att mängden fria Mg^{2+} joner ökade och kalcium istället bands till EDTA- molekylen (Patton 2004, s.430).

1.11 Disposition

I kapitel 2 behandlas information för att skapa förståelse för olika murala måleritekniker och de egenskaper som måleri utfört i de specifika teknikerna besitter, vilket kan påverka hur ytorna reagerar på rengöring. Kapitel 3 presenterar etiska problem i rengöringssammanhang samt ett urval av vanligt förekommande rengöringsmetoder för muralt måleri av olika slag. Även utvecklingen av inpackningsmetoder beskrivs. Syftet med de två inledande kapitlen är främst att skapa en allmän insikt i ämnet rengöring med fokus på muralt måleri. I kapitel 4 beskrivs rengöringssystemet Arte Mundit. Nämnda kapitel baserar sig främst på litteraturstudier och tidigare forskning.

Kapitel 5 omfattar den praktiska undersökningen som inleds med en beskrivning av hur svenska konservatorer har tagit till sig produkten sedan den introducerades i Sverige. Texten bygger på intervjuer. På detta följer rengöringsprov på betong, med de olika varianterna av Arte Mundit. Vidare har rengöringsprover på olika former av muralt måleri utförts, vilket beskrivs och resultatet av de olika delundersökningarna presenteras. Den i undersökningen framkomna informationen samt resultaten av hela studien och de slutsatser som kunde dras utifrån dessa diskuteras i kapitel 6. Förslag till djupare studier inom detta ämne ges i kapitel 7 och uppsatsen sammanfattas i kapitel 8.

2 MURALT MÅLERI

Arkitekturbundna målningar benämns ofta som muralmålningar. Det finns många olika murala måleritekniker med skilda egenskaper. Målningarna kan exempelvis vara utförda direkt på en väggyta, till exempel på puts, betong eller sten, eller på duk som sedan har fästs på väggytan (Encyclopædia Britannica Online 2010).

2.1 Kalkmåleri

En klassisk mural måleriteknik som utförs direkt på puts är kalkmåleri. Den kalk som vanligtvis används till putsbruk varpå kalkmåleri kan utföras är icke-hydraulisk och hårdnar genom reaktion med koldioxid i luften. Processen kallas karbonatisering (Lindholm 1969, s.26). Karbonatiseringen leder till att ytans hållfasthet ökar gradvis vilket innebär att pigmentkornen i en kalkmålning binds hårdare med tiden (Malinowski 1992, s.213, Lindholm 1969, s.14). Muralt oljemåleri skyddas ofta med en fernissa medan kalkmålningar behöver hållas öppna så att luft kan komma i kontakt med ytan och medverka till den fortsatta karbonatiseringen. De två vanligaste teknikerna inom kalkmåleriet är *al fresco* och *al secco* (Lindholm 1969, s.12).

2.1.1 Kalkmålningstekniken al fresco

En freskmålning görs på våt puts och bygger på den kemiska förändring som sker då kalkputsen torkar, karbonatiseringen. Den kemiska reaktionen leder till en mekanisk bindning av pigmenten som under torkprocessen blir en integrerad del av ytan, vilket gör målningen mycket tålig (Taft, Mayer, Newman, Stulik & Kuniholm 2000, s.189). För freskmåleri används alkaliskt stabila och med kalk kemiskt kompatibla pigment (Taft, Mayer, Newman, Stulik & Kuniholm 2000, s.189). Utomhus måste pigmenten också tåla sur miljö samt ha hög ljusstålighet (Gottsegen 1993, s.235). Pigmenten blandas med vatten, kalkvatten eller kalk. Eftersom kalkvatten innehåller kalkpartiklar blir bindningen till putsen starkare om kalkvatten används än om endast vatten används (Seymour 2003, s.451) Kalken gör dock att färgerna i den färdiga målningen blir mer pastellaktiga (Seymour 2003, s.448). Då endast vatten används har det i sig ingen bindande effekt utan hjälper bindningsprocessen och fungerar som bärare av pigmentet (Taft, Mayer, Newman, Stulik & Kuniholm 2000, s.16). Måleri al fresco utförs i regel i lasyrteknik (Lindholm 1969, s.71).

2.1.2 Kalkmålningstekniken al secco

Måleri al secco utförs på puts som har fått torka en tid. Ytan väts dock med rent kalkvatten före och under arbetet i de fall då pigment lösta i vatten eller kalkvatten används. För måleriets hållbarhet är det viktigt att ytan har god sugförmåga och kan absorbera den tillförda fukten som bär pigmenten (Lindholm 1969, s.60). Då möjliggörs viss penetration av ytan vilket gör att färgskiktet binds bättre (Constable 1954, s.60). Eftersom pigmenten inte binds lika djupt i putsen som vid måleri al fresco blir kalkmåleri al secco inte lika tåligt och risken för avskalning eller flagning är därför större (Constable 1954, s.63).

Al secco kan också innebära att man använder andra bindemedel än kalk på den torra freskmålningen. I sådana fall kan pigment som inte är alkaliskt stabila och därmed inte kompatibla med freskmålningstekniken användas (Taft, Mayer, Newman, Stulik & Kuniholm 2000, s.18). Vid denna typ av måleri al secco används traditionellt sett proteinhaltiga bindemedel såsom kasein, äggvita, fisklim eller hudlim. Kasein har av många mästare ansetts vara det mest lämpliga av dess bindemedel eftersom den torkade färgfilmen fortfarande är något porös och möjliggör lufttillförsel till kalkytan (Seymour 2003, s.454).

2.2 Oljemåleri

Oljemåleriet var från början begränsat till konstnärligt måleri på duk men utvidgades då tillgången på de material som oljemåleriet i grunden baseras på, pigment och linolja, ökade under 1500-1600-talet. Oljan som medium började då användas även inom byggnadsmåleriet (Lyckman 2005, s.38). Detta sätt att måla med olja blev mer frekvent använt under 1700-talet och utvecklades mycket under 1800-talet. Tekniken har inom byggnadsmåleriet applicerats på bland annat trä, puts och sten, både interiört och exteriört.

2.2.1 Klassisk uppbyggnad

För klassiskt stafflimåleri i olja har främst trä eller textil använts som målningsunderlag. Inom arkitekturbundet måleri har dock även sten och puts ofta utgjort bottenmaterialet. På både trä och textila underlag isolerades ytan vanligtvis med en förlimning, traditionellt bestående av animaliskt lim (Nyström Larsson s.1). Även puts och sten har i många fall mättats med exempelvis olja och sedan grunderats (Lyckman 2005, s.122). Grundering utgörs i regel av ett fyllmedel och ett bindemedel (Nicolaus 2001, s.92). Puts och stenytor har ibland spacklats släta och sedan grunderats på sedvanligt vis inför utförandet av målningen. På grunderingen lades en eventuell skiss, varefter måleriskiktet byggdes upp. Oljemålningar skyddas vanligtvis av en fernissa, som mättar färgerna samt gör ytan mer homogen. En fernissa kan bestå av exempelvis lösta hartser, lim, äggvita och/eller torkande oljor och skyddar färgskiktet från den omgivande miljön genom att bilda en tunn film (Nyström Larsson 08-10-27).

2.2.2 Egenskaper av betydelse vid rengöring

Färgfilmens egenskaper beror främst på bindemedlet, vilket håller samman pigmenten och partiklarna, men även på pigmenten, eventuella fyllmedel och PVK (Nyström Larsson 08-01-09). Olja är ett hydrofobt bindemedel som bildar en vattenavvisande film då det härdar. Olja är en triglycerid med tre fettsyror förenade med den trevärdiga alkoholen glycerol, vilket bildar en fettsyraester (Hallström 1986, s.46). Uppbyggnaden gör oljemåleriet känsligt för alkalier, eftersom förtvålning kan ske då en fettsyraester reagerar med en bas och bildar ett salt. Problemet med förtvålning av oljefärgfilmer inverkar på vilka medel som är lämpliga att använda vid rengöring. Det är av samma anledning svårt att åstadkomma ett beständigt oljemåleri på puts innehållande kalk (Lyckman 2005, s.126). Rengöringssystem för oljefärgfilmer bör ha ett pH-värde mellan riktvärdena 5,5-8,5 för att minimera riskerna för de ingående materialen (Nyström Larsson 2009-03-27). Risken att förtvålning av oljefärgfilm sker är stor över dessa värden, men dock mindre om målningen skyddas av en fernissa eftersom rengöringsmedlet då inte kommer i kontakt med färgfilmen (Southall 1990, s.32). Extrema pH-värden kan dock även påverka nedbrytningen av fernissan (Burnstock & Phenix 1992, s.29). På oskyddade oljefärgfilmer bör heller inte rengöringsmedel med hög konduktivitet användas, eftersom risken för svällning av färgskiktet då är stor (Nyström Larsson 2009-03-27).

Även färgfilmens PVK inverkar på lämpligheten av ett rengöringsmedel eftersom många pigment är metallhaltiga och kan bindas av komplexbildare om sådana kemikalier används för rengöring av ytan. Målningar med låg PVK motstår detta bättre eftersom pigmenten är väl inbäddade i mediet och skyddas mot komplexbildaren såväl som mot mekanisk nötning. Oljemåleri har i regel lågt PVK i jämförelse med till exempel limfärgsmåleri.

3 RENGÖRING

3.1 Rengöring i konserveringssammanhang

Momentet rengöring utgör inom konserveringsvärlden en mycket kontroversiell fråga. Svårigheten med rengöringsprocessen ligger ofta i ställningstagandet gällande vad som bör anses vara objektets patina och vad som är förvanskande smuts. Gränsen mellan dessa kan vara hårfin och det är inte ovanligt att det förekommer meningsskiljaktigheter om vilken nivå man bör lägga sig på.

”Cleaning, like any other building craft, is a skill that is acquired to differing degrees by different individuals” (Dimes & Ashurst 1998, s.127)

Att avlägsna objektets patina kan få konsekvenser både för objektets fysiska kondition och för hur det upplevs, eftersom det historiska intresset för ytan och dess värde som ett original kan gå förlorat (Constantinides & Humphries, 2003). Att bevara objektets äkthet kan vara viktigt eftersom det påverkar bedömningen av dess kulturhistoriska värde, och därmed dess fortsatta bevarandevärde.

Till begreppet rengöring hör att löst bunden ytsmuts och/eller partiklar och beläggningar som på kemisk eller mekanisk väg har bundits till ytan avlägsnas. I vissa fall inkluderas även borttagning eller reducering av ytbehandlingsmedel, exempelvis fernissa, till rengöringsprocessen. Likaså kan avlägsnandet av äldre retuscher och andra senare tillägg inkluderas (Cremonesi 2006, s.32). I dagsläget anser många konservatorer och antikvarier att material som har tillkommit under den tid som objektet har existerat, exempelvis vid tidigare konserveringar, utgör en del av objektets historia. Då framhålls att förändringar vittnar om forna tiders skiftningar i synsätt och metoder för restaurering och konservering, och således också bör tas hänsyn till (ICOMOS 2003, s.39).

Det generella målet med rengöringen är för konservatorer att avslöja objektets originalyta eller originalmaterial i bästa, idag möjliga, kondition samtidigt som riskerna som förknippas med rengöringen, för objektet och för konservatorn, ska minimeras (Phenix, 1997). Syftet med rengöring i historiska byggnader är dock vanligtvis inte att skapa en yta som ser nymålad ut, hellre ska ytan samspela med övriga ytor i byggnaden samtidigt som smuts som kan ha en nedbrytande effekt på objektet avlägsnas (Sundström, 2008, s.9). Positiva effekter av rengöring är bland annat att full tillgång till ytan skapas, och att dess skick därmed är lättare att studera (Cremonesi 2006, s.31). Det är dock också viktigt att ha i åtanke att även rengöringen alltid innebär en skaderisk (Dimes & Ashurst, 1998, s.125). Anledningen till att ägare eller förvaltare av kulturhistoriska objekt vill rengöra ett objekt bottnar ofta i det estetiska (Dimes & Ashurst, 1998, s.125), men för att undvika att förvanska objektets värde som historiskt dokument är det viktigt att inte enbart fokusera på detta när rengöringsförfarandet diskuteras. Även frågor som rör exempelvis byggnadens eller objektets historia och anledningen till att ytorna ser ut som de gör måste behandlas och vägas in (Constantinides & Humphries, 2003).

Rengöringsprocessen inleds generellt sett med en omfattande informationssökning och praktiska undersökningar för att ta reda på så mycket som möjligt om objektet, dess historia, materialen och dess kondition (ICOMOS 2003, s.38). Det är viktigt att ytan är stabil inför rengöringen eftersom det annars finns risk att det yttersta skiktet, exempelvis ett färgskikt, följer med vid oförsiktig rengöring. Vid behov konsolideras därför ytan före rengöring (Sundström 2008, s.9). Om nya material har tillförts vid tidigare konserveringsarbeten kan detta påverka vilka metoder och material som är lämpliga för dagens konservering. Praktiska rengöringsprov på ytan utförs i

regel med olika rengöringsmedel och -metoder för att hitta det mest skonsamma tillvägagångssättet. Med hjälp av provytorna fastställs vad som är en ”lagom” rengöringsnivå och man försöker finna en metod som passar till så många ytor om möjligt (Constantinides & Humphries, 2003). Även undersökningsmetoderna ska i den mån det är möjligt vara icke-destruktiva (ICOMOS 2003, s.38).

3.2 Rengöring av muralt måleri, problematik och etik

De problem som man ofta stöter på i samband med konservering av muralt måleri hör inte sällan samman med generella strukturella problem i byggnaden. Måleriet kan även ta skada eller påverkas av att byggnaden eller platsen används på felaktigt vis, inte underhålls regelbundet eller av att det ofta sker förändringar i klimatet (ICOMOS 2003, s.39). Det förekommer flera fall i historien där muralmålningar, främst kalkmålningar eller andra murala målningar som ej skyddas av någon ytbehandling eller fernissa, har blekts gradvis och med tiden nästintill försvunnit på grund av överdriven rengöring. För att undvika detta är det viktigt att inte rengöra oftare än absolut nödvändigt. Överdrivet underhåll och användning av olämpliga material och metoder kan orsaka problem då det stör objektet och dess yta och i värsta fall leder till irreversibla förändringar av materialens egenskaper (ICOMOS 2003, s.37). För att inte riskera detta är det en generell ståndpunkt att alla konserverande moment bör göras med målet att nå bästa möjliga resultat med minsta möjliga åtgärd. På så vis begränsas också mängden originalmaterial som går förlorat (ICOMOS 2003, s.39). I konserveringssammanhang belyses vikten av att närma sig ett objekt med stor respekt för originalet och att inte acceptera att originalmaterial går förlorat. Därför är det viktigt att målningens kondition och framförallt ytans bindkraft och pigmentens status undersöks innan rengöring påbörjas (Lindborg 2001 s.12).

Flera idag vanligt förekommande metoder för rengöring av muralt måleri är direkt olämpliga att använda i historiska miljöer. Många kemiska metoder kräver att stora mängder vatten används, vilket inte är önskvärt, och många mekaniska metoder skapar mycket skräp, damm eller oväsen. Kemiska metoder kan också innebära risker för originalmaterialen och dess sammansättning, särskilt om restprodukter lämnas på ytan (Carthy 2004, s.16). Om kemikalier används för rengöring är målet i regel att finna ett rengöringsmedel som inte påverkar originalmaterialet, men som förändrar smutsskiktets egenskaper så att det kan avlägsnas från ytan med minsta möjliga risk för skador på originalet (Phenix, 1997).

Moderna metoder som exempelvis laserrengöring har i flera studier visats sig kunna leda till färgförändringar på bland annat stenytor samtidigt som sådana metoder ofta kräver mycket avancerad utrustning och därmed är kostsamma (Bielawski & Bjelke-Holtermann 2006, s.35). Utvecklingen har på grund av dessa problem fortskridit med målet att finna mer lämpliga rengöringsmetoder för historiska interiörer. Vilka rengöringsmetoder som är lämpliga skiljer sig dock mycket åt beroende på ytans egenskaper och material. ICOMOS belyser också problemet med att ett nytt materials förändringar eller påverkan på en yta på längre sikt inte kan analyseras och avgöras med säkerhet. Skadliga effekter såsom missfärgningar kan visa sig först efter många år varför ICOMOS rekommenderar yrkesaktiva inom kulturmiljövård att använda traditionella material före nya, förutsatt att de traditionella materialen och metoderna är kompatibla med måleriet och dess omgivning (ICOMOS 2003, s.39). Dock måste forskningen gå framåt och prov därmed göras även på autentiska objekt eftersom dessa kan antas reagera på annat sätt än nytillverkade provytor, men att använda nya material i större utsträckning innebär alltid en risktagning.

3.3 Rengöring av muralt måleri, material och metoder

De rengöringsmetoder som förekommer inom konserveringen delas upp i torra och våta metoder. Vanligt förekommande torra rengöringsmetoder för muralt måleri är *gomma pane* och *Akapad- svamp*, tidigare kallad *Wishab- svamp*. Båda dessa metoder bygger på suddteknik, där degen respektive svampen används som ett radergummi. Gomma pane bakas på plats och kan i viss mån anpassas efter den individuella ytan, medan Akapad säljs som en färdig produkt och finns i fyra varianter med olika hårdhet (Preservation Australia 2010). Både gomma pane och Akapad smular under rengöringen vilket gör att smuts som avlägsnas från ytan inte gnids runt utan faller till golvet tillsammans med smulorna. Detta skapar dock en stor mängd skräp som i sin tur måste avlägsnas.

Av våta metoder finns det ett rikt utbud för konservatorn men valet begränsas när rengöringen gäller arkitekturbundet måleri, eftersom förutsättningarna är andra än i ateljé. Det kan vara svårt att skydda sig mot exempelvis lösningsmedel och måleriet är ofta stort, vilket gör att en del tekniker blir för tidskrävande och därmed ej ekonomiskt försvarbara. Vatten används i ganska stor utsträckning. Vatten är effektivt för att separera framförallt laddade partiklar från varandra. I många fall finns det i ett smutsskikt dock även partiklar av hydrofob karaktär varför det krävs att andra metoder används eller att ämnen tillsätts vattnet för att förstärka eller förändra dess egenskaper som lösningsmedel (Wolbers 2003, s.5). Smuts innehåller idag också stora delar avsatt material från aktivitet i stadsmiljö, trafik och byggen, vilket innebär en del material av metallisk art. Dessa avlägsnas lättast genom att en komplexbildare eller någon form av dispersionsmedel tillsätts vattnet (Wolbers 2003, s.5). Komplexbildare har i många fall visat sig effektiva även för att avlägsna feta smutsskikt och påverkar då metallsalterna i smutsskiktet genom att positiva joner binds (Carlyle, Townsend & Hackney 1990, s.44). Vid rengöring av muralt måleri, främst oljemåleri, tillsätts inte sällan tensider till vatten. Milda tvällösningar, såpa och marseilletvål har använts. En tensid är ett ytaktivt ämne som påverkar ytspänningen i en vätska. Tensider som används i vatten har en hydrofil sida samt en hydrofob sida och lägger sig vid kontakt med hydrofoba ytor mellan de båda faserna (Cremonesi 2006, s.33). Tensider adsorberas på ytan då de verkar, vilket är av avgörande betydelse för utvecklingen av olika rengöringssystem. (Burnstock & Phenix 1992, s.30) Det finns en stor mängd olika tensider med olika egenskaper. Även vatten kan vara riskfyllt att använda på bemålade ytor eftersom många material är känsliga för fukt. Fukt kan exempelvis ge upphov till omfattande strukturella förändringar och stress i många material (Berger 2000).

3.4 Rengöring med inpackningsmetoder

Det har under de senaste decennierna blivit allt vanligare att kemiska rengöringsmedel appliceras i inpackningsform, vilket gör att användningen av kemikalier blir mer kontrollerad och att en mycket låg koncentration av den aktiva substansen ofta är tillräcklig, eftersom kontakttiden blir längre (Dimes & Ashurst 1998, s.154). Positivt med flera inpackningsmetoder är också att man minimerar användningen av vatten och att den mekaniska nötningen på ytan blir minimal (Dimes & Ashurst 1998, s.134). Den generella principen för inpackningar är att en vattenlösning tillreds av ytaktiva kemikalier, vilken sedan blandas med en icke- reaktiv tixotrop pasta som vanligtvis utgörs av lera, metylcellulosa eller cellstoff. Arte Mundit är resultatet av en vidareutveckling inom detta område. En föregångare till produkten är The Mora-poultice, en inpackning som har använts mycket på exempelvis kalksten och marmor (Dimes & Ashurst 1998, s.134). The Mora-poultice är i tillrett tillstånd en klar gel som appliceras på våt yta. Inpackningen täcks till skillnad från Arte Mundit in med polyetylenfilm för att inte torka ut, eftersom massan är mycket svår att avlägsna om den får torka. Den av upphovsmännen rekommenderade verkningstiden är densamma för dessa två system, cirka 24 timmar, och ytan kan med fördel eftertvättas med rent

vatten (Dimes & Ashurst 1998, s.134). Inpackningar löser i regel upp eller försvagar föroreningarna men rester av både inpackning och upplöst smuts kan bli kvar på ytan och behöva avlägsnas mekaniskt (Bielawski & Bjelke-Holtermann 2006, s.36). Ett problem vid användning av The Mora-poultice och liknande inpackningsmetoder har också varit att arbetet med att avlägsna rester av inpackningsmaterial från ytan har inneburit att stora mängder vatten trots allt har krävts (Stancliffe, De Witte & De Witte 2005 s.91).

4 PRODUKTEN ARTE MUNDIT

4.1 Utveckling, användningsområde och rengöringsmekanismer

Arte Mundit är ett rengöringssystem utvecklat främst för interiör rengöring i historiska miljöer. Produkten är anpassad för rengöring av sten, cement, betong, puts, tegel och liknande material (FTB Remmers 2010-C). Produkten togs ursprungligen fram i Belgien av FTB Restoration som sedermera kom att köpas upp av FTB Remmers, vilka saluför medlet idag (Informant 2, 2010-03-23). Arte Mundit består av en latexbas samt ett additiv (De Witte & De Witte 2006, s.96). Det additiv som tillsätts innehåller en komplexbindare som står för den huvudsakliga kemiska rengöringseffekten genom att lösa upp kemiskt bundna föreningar. Komplexbindaren utgörs av tetranatrium- EDTA, etylendiamintetraättiksyra. Produkten är självvulkaniserande och metoden är i det närmaste vattenfri (FTB Remmers 2010-B), vilket av FTB Remmers framhålls som en av dess främsta fördelar. Innehållet behandlas närmare i kapitel 4.3.

Arte Mundit säljs i fyra varianter: Typ I, II, III och V. Dessa är uppdelade i A-komponent, bas, och B-komponent, additiv. Basen är den samma för alla varianter (Informant 7, 2010-04-19). Basen blandas med respektive additiv strax innan rengöringsarbetet påbörjas. Då komponenterna har blandats ska produkten betraktas som en färskvara (Informant 2, 2010-03-23).

Rengöringsprincipen bygger på mekanisk avlägsning av bunden smuts i kombination med kemisk avlägsning genom komplexbildning med EDTA. Arte Mundit Typ II, III och V innehåller ökande mängd av komplexbindaren medan Typ I endast består av A-komponenten utan den kemiska tillsatsen (De Witte & De Witte 2006, s.96). Kemikalien EDTA bärs av latexbasen och kapslas in i densamma när den aktiva rengöringen är genomförd, vilket ska innebära att den hindras från att absorberas in i substratet. Detta skulle annars kunna leda till reaktioner på längre sikt (Carthy 2004 s.16).

4.2 Att använda Arte Mundit

4.2.1 Applicering, kontakttid och avlägsning

Arte Mundit kan appliceras för hand, vilket innebär att man med pensel påför rengöringsmedlet, något som dock kan leda till att en randighet framträder på ytan efter rengöringen. Av denna anledning har speciellt utvecklade maskiner för applicering i sprayform utvecklats. I dessa används tryckluft för att spruta Arte Mundit över ytan och specialtillverkade pumpar och munstycken har framställts för att skapa ett jämnt och täckande skikt (FTB Remmers 2010-A). Olika munstycken har tagits fram och anpassats för olika ytor eftersom större, släta ytor kan sprayas fort med stora munstycken medan skurna detaljer kräver finare munstycken och noggrannare applicering (Moens 2005, s.17). När sprutteknik används för applicering av Arte Mundit blir förarbetet med att täcka in ytor som inte ska rengöras mer tidskrävande än då pensel används eftersom spraytekniken inte är lika kontrollerbar. Sprayappliceringen går, undantaget förarbetet, betydligt fortare än penselappliceringen. Ytan som rengörs ska vara torr och fri från löst material (FTB Remmers 2010-C, s.1). Det är svårt eller i många fall omöjligt att i förväg avgöra vilken typ av Arte Mundit som kommer att ge bäst resultat i det enskilda fallet och således bör prover alltid göras. Utefter dessa bör sedan den blandning med lägst mängd EDTA, det vill säga den mest skonsamma, men som ändå ger ett tillfredställande resultat väljas (De Witte & De Witte 2006, s.96).

När Arte Mundit appliceras på ytan börjar vatteninnehållet i produkten att evaporera och polymeren i latexmassan omvandlas till en elastisk, transparent film som fäster svagt mot ytan.

Torktiden kan vara upp till 24 timmar, men i många fall har basprodukten bildat en sammanhållen film och kan anses helt torr redan efter 2-3 timmar (De Witte & De Witte 2006, s.99). I hinnan, som avlägsnas mekaniskt, fäster den smuts som har varit bunden till ytan (De Witte & De Witte 2006, s.96). Eftersom Arte Mundit bildar en sammanhängande elastisk film då det torkar har man funnit en lösning på problemet med att inpackningsmaterialet kan vara svårt att avlägsna från ytan då det har verkat och att mycket vatten då kan behöva användas. Detta är en fördel vid rengöring av känsliga miljöer i stor skala och gör Arte Mundit i detta avseende mer lämpligt än många tidigare inpackningsmetoder (De Witte & De Witte 2006, s.96). Produktens torktid påverkas av typ, temperatur, det applicerade skiktets tjocklek och den relativa luftfuktigheten i omgivningen (De Witte & De Witte 2006, s.99). När inpackningen torkar blir den allt mer trögflytande. Materialets ökande viskositet gör att migrationen av EDTA hindras och att den kemiska reaktionen kan antas avstanna redan på ett tidigt stadium (De Witte & De Witte 2006, s.99). Den torra filmens elasticitet minskar gradvis vid längre kontakttider än rekommenderade 24 timmar. Hinnan blir med minskad elasticitet svårare att avlägsna utan att gå sönder men substratet påverkas inte kemiskt eftersom den torra filmen är helt icke-reaktiv (De Witte & De Witte 2006, s.100).

4.2.2 Materialåtgång och kostnad

Materialåtgången skiftar beroende på hur Arte Mundit appliceras samt på ytans karaktär. På släta ytor går i regel mellan 0,7- 1,0 kg Arte Mundit åt per kvadratmeter. Skurna ytor och fina detaljer kräver ofta att ytan sprayas noggrannare och från flera olika vinklar eller att produkten måste arbetas in med pensel, varför materialåtgången blir större. På denna typ av ytor är åtgången svårare att uppskatta men varierar normalt mellan 1,0 – 3,0 kg per kvadratmeter (FTB Remmers 2010-A). Således räcker en hink Arte Mundit, som alltid säljs om 15 kilo, till en yta av mellan fem och tio kvadratmeter. Enligt FTB Remmers UKs prislista, giltig från mars 2010 (2010-D, s.8), är kostnaden för en hink Arte Mundit, efter omvandling till svenska kronor, 2420,22 SEK (Forex 2010-04-27). Priset är uträknat enligt i skrivande stund aktuella uppgifter.

4.2.3 Miljö och återvinning

Arte Mundit kan i både använd och oanvänd form återvinnas av FTB Remmers. Då A- och B-komponenterna har blandats samt då produkten har verkat och endast den polymeriserade elastiska hinnan återstår återanvänds materialet endast i fall om mycket stora kvantiteter för att processen ska löna sig ekonomiskt. I realiteten har detta ännu aldrig varit intressant. Arte Mundit kan inte återanvändas om farliga ämnen har bundits i latexhinnan, exempelvis bly (Informant 7, 2010-04-19). Restprodukter som inte går till återvinning ska hanteras enligt strikta miljöregler. Icke-härdat material av B- komponenterna eller blandningar av A och B-komponenter ska hanteras som farligt avfall. Använt material i form av polymeriserade latexhinnor kan dock sorteras som spillmaterial från byggnation eller sorteras som hushållsavfall (FTB Remmers 2010-G).

4.2.4 Hälso- och säkerhetsrekommendationer

Säkerhetsrekommendationerna vid arbete med alla varianter av Arte Mundit är att kläder som kontaminerats av produkten ska avlägsnas och läkare kontaktas om problem som hudirritation eller andningssvårigheter uppstår vid användning. Vid hudkontakt med produkten ska området tvättas med tvål och vatten och sköljas noga. Vid ögonkontakt ska ögat sköljas noga i flera minuter under rinnande vatten. Om produkten sväljs ska munnen sköljas ur noga, därefter ska mycket vatten drickas. Rekommendationen är att medicinsk hjälp bör sökas i detta fall, samt om irritation i ögon eller på hud kvarstår (FTB Remmers 2010-F, s.1). Det ska under arbetets gång sörgas för god ventilation och skyddshandskar eller skyddande handkräm rekommenderas. Händerna bör också tvättas före pauser och efter avslutat arbete. Vid risk för stänk ska skyddsglasögon användas (FTB Remmers 2010-F, s.2). Rekommendationerna är särskilt viktiga

att följa vid arbete med additiven eller tillreda blandningar av Typ II, III och V eftersom B-komponenten klassificeras som vådlig, Xn, med specifikationerna att den är skadlig vid förtäring samt irriterar ögonen. A-komponenten betecknas som harmlös. B-komponenten är också skadlig för vattenlevande organismer och kan ha långsiktig negativ effekt på vattenmiljöer (FTB Remmers 2010-G).

4.3 Innehåll och verksamma ämnen

De huvudsakliga komponenterna i Arte Mundit-systemet utgörs av en latexbas samt ett additiv innehållande komplexbildaren EDTA. Latexbasen bär kemikalien och verkar enligt FTB Remmers utan additivet enbart mekaniskt på ytan. Sannolikt är dock att även hinnan på något sätt binds kemiskt till smutsskiktet, eftersom Arte Mundit är effektivt även på hydrofoba beläggningar. Det troliga är att Van der Waals-bindningar skapas mellan den lätt hydrofoba latexhinnan och hydrofob smuts, en viss rengöringseffekt kan dock ske genom den mekaniska inneslutningen av smutspartiklar i den torkande hinnan (Informant 4, 2010-05-06). Om smutsskiktet även innehåller ämnen som kan bindas av EDTA bör effekten av rengöringen dock öka. Komplexbildaren i additivet står således för den uttalat kemiska rengöringseffekten. FTB Remmers menar att latexens roll är att låsa kemikalien i latexhinnan så snart den har verkat på ytan och löst upp smutsskiktet. Detta i samband med inpackningens låga vatteninnehåll, under 1 %, hindrar kemikalien från att fortsätta verka och penetrera in i substratet (Moens 2005, s.17). Frånvaron av vatten gör att inpackningen inte påverkar migrationen av salter i sten- och putsytor, vilket är positivt. Dock påverkar medlet heller inte vattenlösliga ämnen och fläckar (Bielawski & Bjelke-Holtermann 2006, s.36).

De tidigaste varianterna av Arte Mundit-inpackningar innehöll cirka 0,5% ammoniak. Vidareutvecklingen har dock resulterat i Arte Mundit med mindre än 0,005 % ammoniak. Denna version av produkten saluförs som Arte Mundit-odourless (FTB Remmers 2010-E). Minskat ammoniakinnehåll innebär att Arte Mundit kan användas i offentliga miljöer utan att dessa måste evakueras (De Witte & De Witte 2006, s.98). Den ammoniak som fortfarande kvarstår evaporerar under appliceringen av produkten och ska därför enligt FTB Remmers inte ha någon skadlig effekt på substratet.

Typ II, III och V innehåller efter att ha aktiverats med B-komponent varierande mängd av additivet innehållande komplexbildare och rengöringsförstärkare som antingen avgår under torktiden eller binds i den torkade hinnan. Det ska därför inte vara möjligt att dessa ämnen kontaminerar och påverkar substratet (De Witte & De Witte 2006, s.96). Tillsatserna ökar eller minskar blandningens viskositet vilket kan vara en av anledningarna till att vissa hjälpämnen tillsätts produkten, för att sprayapplicering ska vara möjlig. Hjälpämnen säkerställer också produktens hållbarhet och gör att Arte Mundit kan förvaras upp till 12 månader i försluten originalförpackning i torr och frostfri miljö (FTB Remmers 2010-C).

FTB Remmers är mycket förtegn om innehållet i Arte Mundit, varför detta inte kan redovisas med säkerhet i denna text utan blir delvis hypotetiskt. Den samlade informationen om produkten tyder på att huvudbeståndsdelen utgörs av en modifierad självvulkaniserande naturlig latexbas, ett additiv innehållande den kemiskt verksamma komponenten EDTA, en liten mängd vatten samt odefinierade rengöringsförstärkare och hjälpämnen. Arte Mundit uppges inte innehålla några organiska lösningsmedel, ytaktiva ämnen eller oorganiska salter (FTB Remmers 2010-C). Latex i en vattenlösning måste dock i regel innehålla ett ytaktivt ämne för att bibehållas i dispersion, vilket kan påverka rengöringseffekten när latex, som i Arte Mundit, används i ett rengöringssystem. Rengöringseffekten kan också förklaras med att naturlig latex är lite hydrofob till sin natur, i likhet med sot, varför den teoretiskt sett kan binda till sig denna typ av smuts

(Informant 4, 2010-04-22) enligt lika-löser-lika-principen (Southall 1990, s.30). Att FTB Remmers benämner latexbasen som en ”naturlig modifierad latexdispersion” (De Witte & De Witte 2006, s.96) skulle kunna innebära att man genom modifikation eller tillsatser har erhållit tensidegenskaper i blandningen utan att använda någon tensid. Tensider kan även vara bundna på så sätt att de inte kan verka utanför latexen (Informant 4, 2010-04-22). Detta borde dock inte vara fallet i Arte Mundit eftersom produkten uppges vara fri från ytaktiva ämnen. EDTA bör inte ha någon rengörande effekt på rent hydrofoba ytor utan hjälp från ett ytaktivt ämne (Informant 4, 2010-04-22). Sannolikt bör Arte Mundits huvudsakliga effekt på fet smuts istället främst tillskrivas Van der Waals-krafter mellan smutsen och latexbasen.

4.3.1 Latex

Basen i Arte Mundit, latex, utvinns från gummiträdet *Hevea Brazilienes* och utgörs av dess viskösa sav. Den råa saven är kemiskt instabil och börjar brytas ner inom några timmar om den inte stabiliseras vilket görs genom att en liten mängd ammoniak, mindre än 1 %, tillsätts efter tappningen. Genom vulkanisering kan produkten sedan härdas och blir då mer användbar som material. Latexvätskan är en vattendispersion av gummi. Den består av kolväte, cirka 33 %, protein, cirka 2 %, och små mängder av fettsyror, sockerarter och salter. Vattenmängden är normalt omkring 60 % av produkten (Cameo-B, 2008). Naturligt gummi består av polyisoprenpolymerer, övervägande cis-1,4-polyisopren. Karaktäristiskt för polyisopren är dess låga glasomvandlingstemperatur, T_g , som påverkar materialets form och i detta fall leder till att råvaran är flytande i rumstemperatur. Då man vill erhålla mindre viskösa vätskor ur massan kan molekylvikten minskas (Horie 1987, s.89).

Vulkaniseringsprocessen leder till att produkten blir elastisk och mer värmetålig. Dock kan vulkaniserat gummi fortfarande brytas ner om det utsätts för värme eller ljus. Vulkanisering har länge inneburit att gummimassan upphettas, tillsätts svavelföreningar och sedan kyls. Utvecklingen har dock nyligen lett fram till en ny metod kallad RTV, Room Temperature Vulcanization, där latex blandas med en katalysator och vulkaniseringen sker i rumstemperatur. Metoden används främst för silikongummi (Cameo-C 2005). Då svavel tillsätts i den traditionella vulkaniseringsprocessen bildas tvärbindingar i massan vilka ger upphov till omvandlingen (Horie 1987, s.89). Många andra tillsatser såsom fyllmedel och mjukgörare kan tillsättas under processen från sav till gummiprodukt beroende på ändamål. Fyllmedel påverkar dock i regel de elastiska egenskaperna negativt (Nationalencyklopedin-A 2010). Huruvida en vulkningsprocess överhuvudtaget förekommer i fallet med Arte Mundit och om denna i så fall är traditionell eller RTV är oklart. Även ammoniakinnehållet i Arte Mundit skulle kunna kopplas till latexens ursprung och den nödvändiga stabiliseringen då den tappas.

4.3.2 EDTA

Den i Arte Mundit kemiskt verksamma beståndsdel EDTA, $C_{10}H_{16}N_2O_8$, har använts i konserveringssammanhang åtminstone sedan 1960-talet. EDTA är en kemisk förening med förmåga att bilda kelatkomplex med tvåvärdade metalljoner. Den används även inom medicinen och är där bland annat användbar som antikoagulant i blodprover på grund av sin förmåga att binda kalcium samt kan användas vid blyförgiftning (Nationalencyklopedin-B 2010). Inom konserveringen användes EDTA från början främst för metallkonservering men användningsområdet har breddats sedan P och L Mora presenterade sin *The Mora-poultice* år 1972 (De Witte & Dupas 1992, s.1024). EDTA används idag främst för dess förmåga att lösa ut metalljoner och på så vis avlägsna fläckar. Tetranatrium EDTA är basiskt och påverkar inte alkaliska ytor lika mycket som exempelvis sura dinatrium EDTA, som är den aktiva kemikalien i *The Mora-poultice* (De Witte & Dupas 1992, s.1024). Ändå uppgavs *The Mora-poultice* då den lanserades vara effektiv för att lösa gipskrustor och avlägsna fläckar på sten utan att reagera med kalciumkarbonat i stenen (De Witte & Dupas 1992, s.1024). Komplexbildningskonstanten för

kalcium med EDTA, dock ej specificerat vilken typ av EDTA, är 11.0 (Wolbers 2003, s.114). Komplexbildningskonstanten för en komplexbildare är specifik för varje kombination av komplexbildare med en viss metalljon och vid ett visst pH (Informant 4, 2010-04-22). 11,0 är ett relativt högt tal i jämförelse med till exempel citrat som ofta används i konserveringssammanhang där komplexbildningskonstanten är 4,68 med kalcium (Wolbers 2003, s.114). Att EDTA löser upp kalciumsalter genom att forma komplex påverkar dess lämplighet vid konservering och innebär att man bör använda EDTA med stor försiktighet då kalciumbaserade material rengörs (Dimes & Ashurst 1998, s.134).

EDTA innehåller i grunden sex potentiella bindningspunkter där metalljoner kan bindas (Wolbers 2003, s.115). EDTA är också en stor molekyl med form och placering av liganderna, donatorerna av elektroner vid bindningstillfället, som gör det möjligt för molekylerna att sluta sig runt joner och binda på alla sex punkter (Burnstock & Phenix 1992, s.28). Om detta sker blir komplexet mycket stabilt och jonen hårt bunden vilket ger en hög stabilitetskonstant, K , för komplexet (Wolbers 2003, s.115). Ju mindre metalljonen är desto större är attraktionen och chansen att den binds. Jonens K -värde är därmed också större. Stora joner kan inte helt rymmas i det nät som EDTA bildar och binds således inte lika hårt. Att bindningen blir olika stark kan utnyttjas för att skapa kelat för selektiv bindning av vissa joner (Wolbers 2003, s.116). Också den omgivande miljöns pH-värde påverkar mängden komplex som bildas och därmed effektiviteten av komplexbildaren. Högt pH-värde innebär en lägre mängd H^+ joner vilket gör att mängden komplex som bildas blir större (Wolbers 2003, s.113). En högre gräns finns dock eftersom många joner bildar olösliga hydroxider i starkt alkaliska miljöer (Burnstock & Phenix 1992, s.29).

Då komplexbildare används vid rengöring för att lösa smuts som är bunden på objektets yta, är det svårt att förklara dess effektivitet endast med bindandet av metalljoner. Detta eftersom ett smutsskikt i normala fall även innehåller en stor andel organiskt material som exempelvis sot (Burnstock & Phenix 1992, s.28). Sannolikt består rengöringen av flera processer som verkar både mekaniskt och kemiskt på ytan och dessa är specifika för varje rengöringsmedel. Exempelvis har citratlösningar visat sig effektiva för att avlägsna både organiskt och oorganiskt material. I utredningar av dess verkan har framkommit att rengöringen troligtvis beror på en kombination av komplexbildning med metalljoner samt finfördelning och upplösning av feta och oljiga material (Morrison, Bagley-Young, Burnstock, Berg & Keulen 2007, s.255). Ett problem vid rengöring med komplexbildare på bemålade ytor ligger i att även många pigment består av metalljoner, vilka kan bindas (Burnstock & Phenix 1992, s.28).

4.4 De olika varianterna av Arte Mundit

I dagsläget saluförs fyra varianter av Arte Mundit: Typ I, II, III och V. Tidigare har även en Typ IV, vilken var speciellt framtagen för brandskadade ytor, samt Typ 100 och 200 funnits men dessa har tagits bort (Informant 7, 2010-04-19). FTB Remmers kan även specialanpassa Arte Mundit för specifika objekt och behov (FTB Remmers 2010-A). A-komponentens densitet är $0,94g/cm^3$ vid $20^\circ C$, B-komponentens densitet är $0,99g/cm^3$ (FTB Remmers 2010-C, s.1).

4.4.1 Typ I

Arte Mundit Typ I består endast av A-komponent, en specialkomponerad trögflytande modifierad dispersion av naturligt gummi, och används alltid utan additiv. Således verkar Typ I framförallt mekaniskt på ytan eftersom den saknar den kemiska tillsatsen. Ingen eftertvätt med vatten krävs då Typ I används (FTB Remmers 2010-C, s.1). Typ I uppges inte innehålla några för människan eller miljön farliga komponenter och betecknas som harmlös.

4.4.2 Typ II

Arte Mundit Typ II består av A-komponent och B-komponent. Produkten säljs uppdelad i bas 14,050 kg, och additiv 0,950 kg (FTB Remmers 2010-C). För A-komponenten gäller de allmänna säkerhetsrekommendationerna. B-komponenten klassificeras som vådlig, Xn. Den farliga beståndsdel utgörs av tetranatrium- EDTA. B-komponenten innehåller 0,0 % organiska lösningsmedel (FTB Remmers 2010-G). Efter rengöring med Arte Mundit Typ II ska ytan rengöras ytterligare med mjuk svamp och lite vatten (FTB Remmers 2010-C, s.1).

4.4.3 Typ III

A-komponent och B-komponent. Bas: 12,60 kg, additiv: 2,400 kg. Rekommendationerna om hantering och säkerhet är desamma som för Typ II, A- och B-komponent (FTB Remmers 2010-G), se även kapitel 4.2.4. Även efter rengöring med Arte Mundit Typ III ska ytan rengöras ytterligare med mjuk svamp och lite vatten (FTB Remmers 2010-C, s.1).

4.4.4 Typ V

A-komponent och B-komponent. Bas: 11,945 kg, additiv: 3,055 kg. Rekommendationerna om hantering och säkerhet de samma som för Typ II och III undantaget att kontakt även ska tas med säljaren för information om hantering av restprodukter (FTB Remmers 2010-H). Efter rengöring med Arte Mundit Typ V ska ytan rengöras ytterligare med mjuk svamp och lite vatten (FTB Remmers 2010-C, s.1). Typ V togs fram och anpassades speciellt för den problematik och typ av smuts som man ställdes inför vid rengöringen av St. Paul's Cathedral i London.

5 UNDERSÖKNING

5.1 Genomförande

Med målet att undersöka hur Arte Mundit fungerar och används genomfördes en praktisk undersökning bestående av rengöringsprover på muralt måleri av olika typer och på en nedsmutsad betongyta samt en serie intervjuer med konservatorer i Sverige som har arbetat med Arte Mundit. För bilder på objekt I, II och III-a och -b i sin helhet samt av provytorna hänvisas till bilaga 1-4.

Rengöringsprov på betong gjordes för att komplettera proverna på muralt måleri. Eftersom målningarna besitter ett kulturhistoriskt värde var det viktigt att dessa inte tog skada av undersökningen. Därför gjordes proverna på målningarna endast under förutsättning att de bedömdes vara i tillräckligt gott skick för att inte ta synlig skada. Prov gjordes dessutom enbart med de mildare varianterna av Arte Mundit, Typ I och i vissa fall II, för att ytterligare minimera riskerna. Proverna på betong utfördes för att på ett säkert sätt kunna testa alla varianter av Arte Mundit med målet att jämföra och eventuellt tydliggöra skillnader i rengöringseffekt av dessa. På betong undersöktes även huruvida rengöringseffekten påverkades av kontakttiden.

För att kontrollera FTB Remmers uppgifter gällande A- och B-komponenternas pH-värden testades detta. Testet utfördes med pH-papper för att inte skada pH-meterutrustningen, vilket dock påverkade exaktheten i mätningen. Arte Mundit-blandningarna späddes med 10 % destillerat vatten enligt uppgifter om pH-mätning på Arte Mundit Technical Information Sheet (FTB Remmers 2010-C). A-komponenterna uppmättes till pH-9-9,5. Hos B-komponenterna samt Typ II och III uppmättes pH cirka 9,5. Typ V mättes till pH 9,5-10. Resultatet ligger mycket nära uppgifterna om pH9 för A-komponenter och pH10 för B-komponenter och tillredda varianter innehållande A- och B-komponent (FTB Remmers 2010-C).

5.2 Analysmetoder för praktisk undersökning

Provytorna för de praktiska rengöringsproverna undersöktes okulärt före och efter applicering av Arte Mundit. Ytornas struktur, kondition, glans, färgskikt och smutsbeläggning noterades. De latexhinnor som bildades efter proven undersöktes på mikronivå i stereolupp med målet att avgöra om pigment eller för ögat ej synligt material från substraten hade bundits i inpackningen. I fall där ett tydligt resultat har kunnat visas presenteras detta i bildform i texten. Övriga bilder från rengöringsprov presenteras i objektens respektive bilaga.

5.3 Arte Mundit i Sverige

Sedan Arte Mundit introducerades i Sverige har produkten endast använts i stor skala i ett fåtal fall. I intervjuer med svenska konservatorer som har använt produkten framkom dock att det inför många projekt har gjorts prov med Arte Mundit men att metoden vid majoriteten av dessa tillfällen visat sig vara för aggressiv och har resulterat i en för djup rengöring av ytorna, även med den mildaste varianten av Arte Mundit. Det har varit svårt att nå en lagom nivå som samspekar med övriga ytor i exempelvis en interiör och i vissa fall har det uppstått tydliga kontraster och skarvar som har påtvingat intoning och retuschering av rengjorda ytor för att de åter ska smälta in i omgivningen, vilket inte är önskvärt. Prover har gjorts på ett flertal olika material såsom vitkalkade ytor, limfärg, stucco marmor, bemålad puts, puts interiört och exteriört samt sten, exempelvis kalksten. Intervjuerna resulterade dock inte i någon generell bild av vilka material och

ytor som Arte Mundit var effektivt på. Uppenbart var istället att detta skiljer sig mycket åt från objekt till objekt beroende på ingående material, dess kondition och smutsskiktet.

Den av Arte Mundits egenskaper som framstår som den mest positiva är frånvaron av vatten. Att kunna undvika vatten i känsliga miljöer eller vid rengöring av tak samt i lokaler med pågående aktivitet understryks som mycket positivt även om behovet av eftertvätt förtar detta något. Vid rengöring av lokaler med pågående aktivitet har även avsaknaden av organiska lösningsmedel gjort att Arte Mundit i många fall har haft fördelar jämfört med andra metoder. En stor begränsning uppges dock vara det faktum att ytan måste vara mycket stabil och ingen skiktbildning/skalbindning får förekomma eftersom hela ytskiktet då kan fastna i latexhinnan. I detta avseende uttrycks av flera konservatorer en oro över att Arte Mundit har testats på bemålade ytor. Dessutom påpekas att man ännu inte kan se hur produkten påverkar en yta på längre sikt. Tydligt är av detta att både produktens mekaniska påverkan såväl som dess kemiska komponenter oroar flera av konservatorerna. Trots detta säger flera att de kommer att fortsätta arbeta med Arte Mundit och ser produkten som ett alternativ vid utprovningen av lämplig rengöringsmetod, på grund av de fördelar som produkten i vissa avseenden har.

Många idéer om hur produkten skulle kunna förbättras eller användas på bättre sätt finns också bland de intervjuade konservatorerna. Önskemål om Arte Mundit med längre torktid för att kunna använda inpackningen på hårda krutor och beläggningar, där flera dygns kontakttid med dagens metoder ofta är nödvändigt, förekommer. På fukt känsliga bemålade ytor föreslås att andra metoder för eftertvätt kanske kan utvecklas. Eventuellt skulle någon form av våt kompress kunna användas för att undvika mekanisk nötning med svamp och vatten.

5.4 Jämförande rengöringsprov på betong

5.4.1 Beskrivning

Adress: Parkeringshuset Gasverket, Gasverksgatan, Lund.

Tillstånd: Lunds kommuns parkerings AB

Ålder: Cirka 20 år (Informant 3, 2010-04-12)

Material: Betong

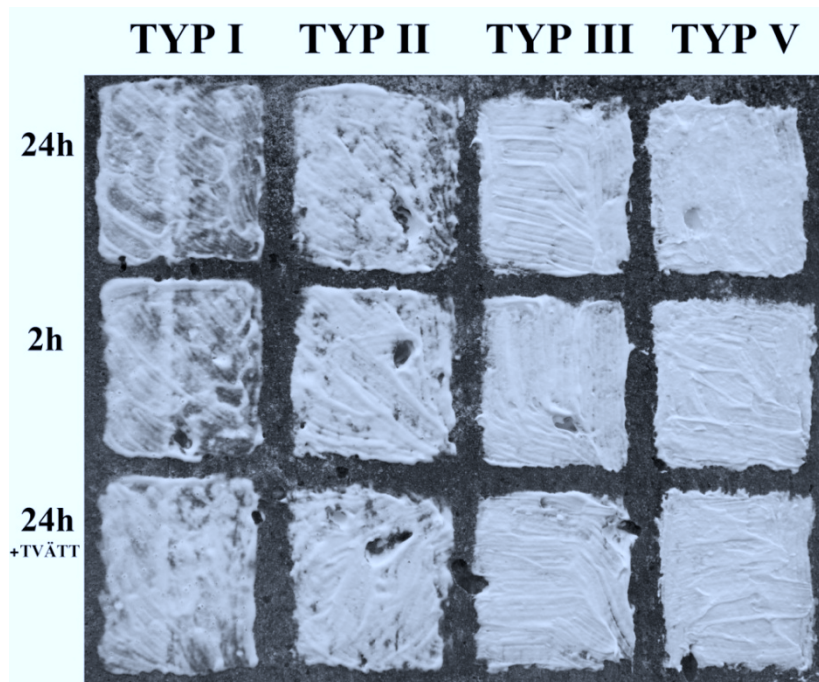
Kondition: Horisontella ytor sandar, ytan är grov och gropig. Vertikala ytor är mer skyddade från direkt nederbörd och i bättre kondition. Viss sandning i de övre partierna förekommer. Ytan är täckt av ett mörkt smutsskikt med inslag av grön påväxt.

Betongmurens placering cirka 100 meter från en kraftigt trafikerad järnväg samt i anslutning till ett parkeringshus i Lunds centrum har sannolikt bidragit till det mörka smutsskiktet. En mur i nord svagt västligt läge valdes ut för att undvika att solljus skulle kunna påverka inpackningarnas torktid. Vid provtillfället var temperaturen 16°C, luftfuktigheten var 46 %.

5.4.2 Utförande

För proven valdes en yta ut där smutsskiktet var tillsynes jämt och av samma karaktär för att ge ett så rättvisande resultat som möjligt. För att undvika att lägga prov på sandande områden placerades de översta proven cirka 20 cm ner från murens överkant, där ytan bedömdes vara stabil. Provytan borstades med mjuk pensel ren från löst material, för att säkerställa att allt material som fastnade i hinnorna hade varit bundet till ytan före rengöringen.

Arte Mundit applicerades i rutor om cirka 7 x 8 cm. Tre rutor skapades av varje variant, se Figur 1. Detta för att undersöka effekten av varje typ vid 24h kontakttid utan eftertvätt, 2h kontakttid utan eftertvätt samt 24h kontakttid med eftertvätt med rent vatten och mjuk svamp. Kontakttiden 2h provades sedan den rekommenderade kontakttiden 24h i tidigare vetenskapligt utförda undersökningar har visat sig vara omotiverat lång under normala förhållanden. 2h kontakttid har nämnts i tidigare forskning som tillräcklig under normala förhållanden, dock inomhus. Proverna applicerades med pensel. Skillnaden i konsistens mellan de olika varianterna var påtaglig vid appliceringen. Typ I var minst viskös och lättast att applicera i ett jämntjockt skikt på ytan. Viskositeten var ökande i de olika varianterna, varför Typ V var mycket trögflytande. Redan under de cirka 15 minuter som det tog att applicera alla proverna skedde en synbar förändring av främst proverna med Typ I som torkade snabbt och övergick från att ha varit opaka och vita till att få en mer transparent karaktär. Proverna lämnades för att torka under två timmar. Därefter studerades och avlägsnades de hinnor som endast gavs tid att verka under två timmar. Övriga prover samlades in efter 24h. Vid insamlingen var temperaturen 16,5°C och luftfuktigheten 43 %. För att undersöka hur ren ytan kunde bli endast genom rengöring med vatten och svamp gjordes en referensyta.



Figur 1. Nyligen applicerade Arte Mundit-prover på försöksytan

5.4.3 Resultat

Efter två timmar var alla tre proverna av Typ I tillsynes torra och helt transparenta. Även prover med Typ II hade antagit en nästintill transparent karaktär. Prover med Typ III och främst V hade bildat hinnor men var fortfarande opaka och tillsynes ej helt genompolymeriserade. Av de hinnor som avlägsnades efter två timmar var det endast Typ I som hade bildat en torr transparent hinna som med lätthet gick att dra av från ytan utan att latexen brast.

Arte Mundit	Resultat efter två timmars kontakttid med substratet
Typ I	Känns torr på ytan, transparent med lätt grå-brun ton. Släpper lätt från ytan utan att brista. Även i substratets fördjupningar, där Arte Mundit-skiktet har blivit tjockare är hinnan helt genompolymeriserad och torr samt har fått en gummiaktig karaktär. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.
Typ II	Känns torr på ytan, huvudsakligen transparent med en grå-brun ton. Vissa mjölkvita opaka områden kvarstår. Släpper lätt från ytan utan att brista. I den djupaste gropen i substratet, där Arte Mundit har legat i ett tjockare skikt är inpackningen fortfarande något fuktig och en liten rest av våt inpackning lämnas på ytan. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.
Typ III	Känns torr på ytan. Stora delar av hinnan har en mjölkvit opak färg och natur. Mindre områden har antagit en transparent karaktär med grå-brun ton. Hinnan går att avlägsna

	från ytan, dock med stor försiktighet. Brister lätt. Inpackningen är ej genompolymeriserad i gropar och håligheter där produkten har legat i tjockare skikt. Ett flertal rester av Arte Mundit blir kvar på ytan. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.
Typ V	Känns torr på ytan. Hinnan har en mjölkvit opak färg och karaktär. Transparenta områden förekommer ej, undantaget i provets ytterkanter där produkten har legat ytterst tunt. Hinnan går att avlägsna från ytan, dock med mycket stor försiktighet. Brister mycket lätt. Känns något fuktig på den sida som varit i kontakt med substratet. Även betongytan känns fuktig och är något mörk som av fukt. Inpackningen visar inga tecken på att ha börjat polymerisera där produkten har legat som tjockast, i substratets djupare gropar och håligheter. Polymeriseringen är heller inte helt färdig på övriga områden. Torkprocessen har dock gått så långt att hinnan är möjlig att avlägsna, men ett flertal rester av Arte Mundit blir kvar på ytan. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.

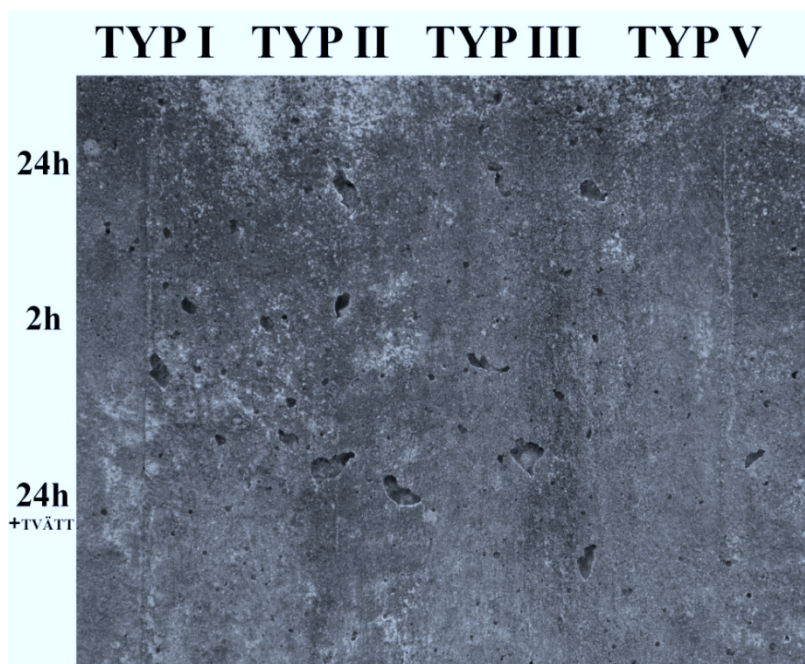
Efter 24h var de resterade åtta proverna torra. Typ III och V-hinnorna var dock fortfarande relativt opaka i jämförelse med de transparenta proverna av Typ I och II. Även Typ III och V har dock fått en mer gummiaktig konsistens. Även i djupa håligheter där Arte Mundit hade legat tjockare var inpackningen av alla typer helt torr. Hinnorna avlägsnades lättare efter 24h än efter 2h men Typ V var även vid detta tillfälle svårare att avlägsna utan att hinnan brast. Provytor ”24h + tvätt” tvättades med vatten och mjuk svamp.

Arte Mundit	Resultat efter 24 timmars kontakttid med substratet
Typ I	Känns torr på ytan, transparent med lätt grå-brun till gulaktig ton. Släpper lätt från ytan utan att brista. Även i substratets fördjupningar, där Arte Mundit-skiktet har blivit tjockare är hinnan helt genompolymeriserad och torr samt har en gummiaktig känsla. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.
Typ II	Känns torr på ytan, huvudsakligen transparent med en grå-brun till gulaktig ton. Enstaka mjölkvita områden. Släpper lätt från ytan utan att brista. Även i substratets fördjupningar, där Arte Mundit-skiktet har blivit tjockare är hinnan helt genompolymeriserad och torr med en gummiaktig känsla. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.
Typ III	Känns torr på ytan. Större delen av hinnan har övergått till att bli transparent med en grå-brun till gulaktig ton. På en del områden där hinnan är tjockare kvarstår dess opaka mjölkvita karaktär och färg. Hinnan avlägsnas lätt från ytan. Inpackningen är genompolymeriserad även i gropar och håligheter där produkten har legat i tjockare skikt. I provets kanter lämnas mycket små rester på substratet när hinnan avlägsnas. Dessa är lätta att ta bort med fingertoppen. Hinnan har en gummiaktig känsla. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.
Typ V	Känns torr på ytan. Hinnan har en mjölkvit opak färg, dock med en transparent underton. Hinnan går att avlägsna från ytan, dock med viss försiktighet. Hinnan är inte lika elastisk som övriga och har inte uppnått samma typiskt gummiaktiga karaktär. Dock är inpackningen helt genompolymeriserad även i djupare håligheter. I provets kanter lämnas mycket små rester på substratet när hinnan avlägsnas. Dessa är lätta att ta bort med fingertoppen. Hinnan drar med sig en del löst material i form av sand från ytan.

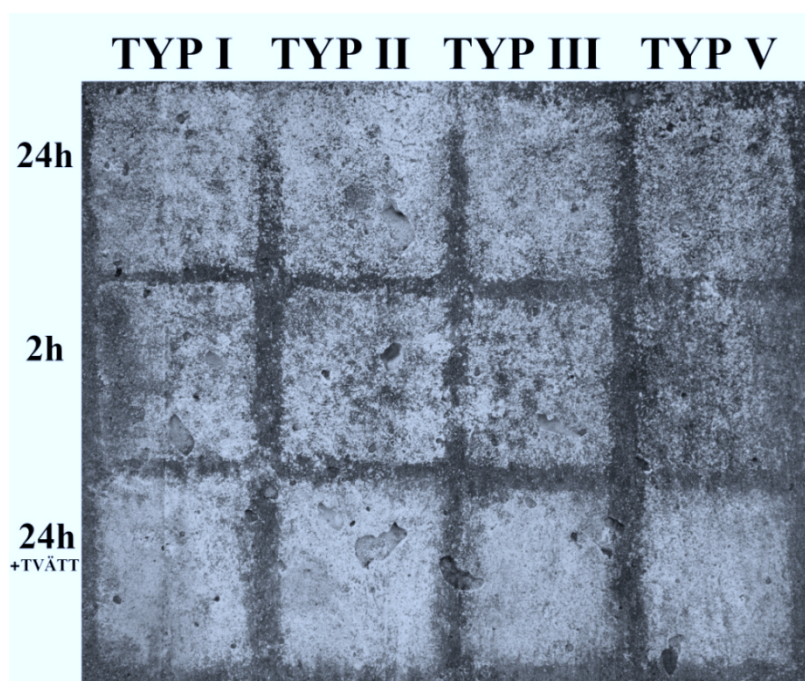
Rengöringseffekten av Typ II, III och framförallt Typ V var bättre efter 24h än efter 2h, sannolikt på grund av att inpackningen efter så kort tid inte hade hunnit verka fullt ut. Rengöringseffekten av Arte Mundit Typ I förbättrades inte nämnvärt av den längre kontakttiden. När proven avlägsnades efter 24h var också den underliggande betongytan tillsynes torr vilket den inte var då 2h-proven med Typ V avlägsnades. Av proven att döma verkar Typ II ha haft bäst rengörande effekt på ytan. Genom referensytan som endast tvättades med vatten blev det tydligt att det var svårt att skapa ett jämnt rent resultat med enbart vatten och svamp på den något ojämna och skrovliga ytan och mycket svårt att komma åt i djupa håligheter. Vattnet löste också upp en del organiskt material som färgade provytan svagt grön-gul, ett problem som inte förekom vid våtrengöring av de med Arte Mundit rengjorda och sedan tvättade provytorna, sannolikt eftersom det ytliga organiska materialet hade avlägsnats redan innan ytan kom i kontakt med vattnet. Rengöringsresultatet blev dock mycket tydligare på de ytor som först rengjordes med Arte Mundit och sedan eftertvättades med vatten. I detta fall visade sig merparten av smutsskiktet vara vattenlösligt varför eftertvätt var effektivt. Detta kan dock skilja sig mycket åt från fall till fall.

Även om ytan borstades ren och var i tillsynes gott skick drog alla hinnorna med sig material från substratet när de avlägsnades, även Typ I som inte innehåller den kemiska tillsatsen.

Det är tydligt att två timmars kontakttid inte är tillräckligt för Arte Mundit Typ II, III och V, utomhus under rådande förhållanden. Typ I var dock helt genompolymeriserad och uppvisade samma rengöringseffekt efter endast två timmar, som efter den rekommenderade kontakttiden



Figur 2. Provytan före rengöring



Figur 3. Provytan efter rengöring

24h. Ökande tillsats av EDTA, det vill säga högre siffra, I, II, III eller V, innebar inte en bättre rengöringseffekt. Provytorna uppvisade bäst resultat där de varianterna med inget eller lågt innehåll av EDTA hade applicerats. På denna yta hade Typ V- 2h sämst rengöringseffekt. Mest effektivt och jämnast resultat gav Typ II- 24h vars resultat också förstärktes ytterligare vid eftertvätt.

I detta fall syntes inga spår i form av randighet på ytorna. Detta kan bero på den begränsade provytan, appliceringen, substratet samt penselns utförande. Risken att rester av hinnan blir kvar på ytan i anslutning till provens kanter där Arte Mundit-skiktet är tunt och en spretig pensel kan lämna rester omkring den sammanhängande provytan, var stor. Rester som inte hängde samman med hinnan måste avlägsnas för sig och var lätta att missa då de blev transparenta under torkprocessen. Man bör dock inte försöka avlägsna spill medan Arte Mundit är vått, det är enklare att ta bort medlet då en hinna har bildats, förutsatt att spill inte hamnar på känsliga omkringliggande ytor som kan ta skada. Resterna har viss glans och känns gummiaktiga om man för fingertopparna över ytan, på så vis kan de upptäckas och lätt avlägsnas. Rester av produkten visade sig också bli vita och opaka om de utsattes för vatten och kunde på så vis lokaliseras och avlägsnas.

Vid undersökning av hinnorna i stereolupp framkom att en större mängd av det organiska materialet på ytan bands till de hinnor som innehöll en lägre mängd EDTA eller endast latexbasen. Sannolikt är Typ III och framförallt V mer användbara i fall då smutsskiktet innehåller en stor mängd föroreningar av sådan art att de kan bindas av komplexbindaren. I detta fall var ytan primärt i behov av mekanisk rengöring varför Typ I och II gav bäst effekt.

5.5 Rengöringsprov på polykroma ytor: Objekt I

5.5.1 Beskrivning

Adress: Södra Storgatan 19, Helsingborg. Kvarteret Minerva. Minerva 3.

Tillstånd: Brogripen Fastighets AB.

Ålder: Byggnaden uppfördes 1905-1906 (Helsingborgs stad 2008). Sannolikt har målningarna tillkommit i samband med detta.

Material: Oljemåleri på duk som har limmats till puts. Det är oklart vilken typ av lim som har använts men enligt traditionen med marouflage kan animaliskt lim, eventuellt blandat med blyvitt, ha använts (Chilvers 2004). Den underliggande putsen är obemålad vilket kan stödja hypotesen att målningen har kommit till och limmats upp i samband med byggnationen av huset. Grunderingen är tillsynes gråvit. Duken är en linneduk vävd i tuskaft. Måleriet är övervägande utfört i skiktteknik och ytan är fernissad.

Kondition: Målningen uppvisar skador främst i mittenpartiet i form av krackelerad färg samt en del mindre bortfall. I målningens kanter förekommer ett fåtal större färgbortfall som blottar den underliggande duken och vittnar om att målningen är ett marouflage. Färgen omkring bortfallen verkar ha god vidhäftning till underlaget. Dukens vidhäftning till putsytan är god undantaget i de nedre hörnen där limkraften har släppt något. Målningens yta har en kraftig gulbrun ton vilket kan vara konstnärens avsikt men som även sannolikt har förstärkts av att fernissan har gulnat. Målningen har tillsynes fernissats vid flera tillfällen och i rikliga mängder vilket visar sig i form av rinningar likt gardiner. Inga uppgifter om tidigare konserveringar eller restaureringar förekommer och inga tecken på detta, såsom mörknade retuscher eller dylikt, syns. Målningen ger med sina mörka, bruna toner intrycket av att vara mycket smutsig.

Byggnaden är skyddad enligt PBL 3 kap.12 § som Särskilt värdefull bebyggelse. Arkitekt vid uppförandet av byggnaden var Alfred Hellerström, byggmästare var Nils Persson och målarmästare Axel Holm var projektets byggherre (Helsingborgs stad). I portvalvet mot innergården finns fem målningar med liknande motiv och av samma dimensioner. Se Bilaga 1, Figur 1 för Objekt I i helhet. Målningarna är alla skapade av målarmästare Axel Holm. Av de fem målningarna är Objekt I placerad längst in mot gården och i tillsynes bäst kondition. Detta kan bero på dess placering i skydd från gatan och portalens öppning.

Tekniken att limma en bemalad duk till ett fast underlag kallas marouflage (Hallström 1986, s.95). Ett marouflage byggs i regel upp på samma sätt som traditionellt måleri på duk men kan på puts lätt misstas för en väggmålning direkt på putsen eftersom duken förlorar sin textila karaktär. Måleri av detta slag påverkas, liksom övriga former av arkitekturbundet måleri, av den omgivande miljön, verksamheten och den bakomliggande murens egenskaper och kondition. Ett marouflage kan vara mycket hållbart så länge underlaget är stabilt, men tar också lätt skada om det förekommer exempelvis fuktproblem i muren (Hallström 1986, s.95). Ett marouflage kan i vissa fall avlägsnas från den yta som den är limmad till om detta blir nödvändigt (Curl 2006). Att frigöra duken från underlaget är dock i regel en mycket riskfylld åtgärd (Nicolaus 2001, s.100).

5.5.2 Utförande

En lämplig placering för proven valdes ut efter en noggrann okulär undersökning av de fem målningarna. Den målning som var i tillsynes bäst kondition valdes ut för appliceringen av proven. Detta för att inte riskera att ytterligare skador tillfogas målningen, samt för att inpackningsmetoder inte bör användas på ytor med löst material utan att detta först konsolideras. Från markytan skyms målningens nedersta kant av en bred list. Här placerades proven för att inte eventuella rengjorda områden skulle komma att verka störande. I målningens nederkant var ytan dessutom synbart smutsig vilket skulle kunna göra resultatet tydligare. Provet gjordes nära målningens nedre högra hörn men med visst avstånd till det område där duken hade förlorat bindkraften till putsytan. Detta för att undvika eventuella områden med lös färg i anslutning till den lösa duken, som annars skulle kunna fastna i rengöringsprovet.

Ytan borstades ren från löst damm och smuts med mjuk pensel. Prov gjordes vid detta tillfälle även med Akapad-svamp för att skapa en referensyta med en mer vanligt förekommande rengöringsmetod. Arte Mundit Typ I och II applicerades. Proverna gjordes, av hänsyn till målningens integritet och värde som kulturhistoriskt objekt samt till fastighetsägarens önskan om största försiktighet, mycket små. Proverna lämnades att torka under 24h.

De hinnor som bildades av Arte Mundit samlades in för vidare undersökning i stereolupp. Detta med målet att avgöra om mikroskopiska partiklar från måleriet följde med.

Ytorna eftertvättades med vatten och mjuk svamp, sedan detta rekommenderas vid användning av Arte Mundit Typ II, III och V (FTB Remmers 2010-C).

5.5.3 Resultat

Referensprovet med Akapad uppvisade ingen synbar rengörande effekt på ytan, förutom en viss ökning av dess glans. Svampen färgades svagt svart. Detta kan tyda på att måleriet inte var så smutsigt som det antogs vara eller att Akapad inte var en effektiv rengöringsmetod för detta objekt.

Arte Mundit-proverna hade efter 24h torktid förändrats från att vid appliceringen ha varit mjölkvita och opaka till att bli transparenta med visst inslag av mjölkighet. Hinnorna var elastiska, gummiartade och visade inga tecken på att brista vid avlägsningen från ytan. Av alla proverna att

döma, med Akapad, Arte Mundit och även efter tvätt med vatten, var ytan inte så smutsig som den hade gett sken av att vara vilket gjorde att resultatet inte blev så påtagligt som förväntat. Tydligt var dock att proverna med Arte Mundit påverkade det smutsskikt som fanns och avlägsnade en hel del material från beläggningen. Effekten skilde sig också åt mellan Typ I och Typ II, där Typ II rengjorde mer effektivt och avlägsnade mer av den tillsynes hårdare bundna smuts som hade ansamlats i målningens nedre kant. Den yta som hade rengjorts med Typ I uppvisade en knappt synbar skillnad i rengöringsnivå, ytans glans ökade dock även här något. Se Bilaga 1, Figur 2 och 3. Färgerna i måleriet upplevdes något klarare. Inget synbart material från målningen fastnade i hinnorna.

Vid undersökning i stereolupp framkom att mycket lite material hade fastnat i hinnorna. Små gula samt turkosgröna fragment var bundna till hinnan, dock i mycket begränsad utsträckning och främst på hinnan av Arte Mundit Typ I. Sannolikt har mikroskopiska nedbrutna fragment av fernissa följt med vid rengöringen. De turkosa partiklarna var kristallartade, nästan glasaktiga och i flera fall sammanbundna av en tunn tråd. Sannolikt är att det inte rör sig om material från målningen utan snarare om föroreningar och smuts utifrån. Hinnan av Arte Mundit Typ II hade bundit något fler smutspartiklar än Typ I.

5.6 Rengöringsprov på polykroma ytor: Objekt II

5.6.1 Beskrivning

Adress: Södra Storgatan 19, Helsingborg. Kvarteret Minerva. Minerva 3.

Tillstånd: Brogripen Fastighets AB

Ålder: Byggnaden uppfördes 1905-1906 (Helsingborgs stad 2008). Uppgifter om när måleriet är utfört saknas.

Material: Fernissat oljemåleri utfört i skiktteknik på tunn spackelgrund på puts. Se Bilaga 2, Figur 1. Under färgskiktet kan en tunn beige-grå grundering skönjas.

Kondition: Skador i målningens nedre del har putslagats men ej tonats in. Måleriet i anslutning till skadorna och lagningarna är dock stabilt. Områden med krackelerat färgskikt förekommer främst i målningens centrum. Målningen är ojämnt fernissad i flera skikt, fernissan är gulnad med ytan är ej synbart smutsig.

Lokalen hyrs av Café Chateau Forêt ägt av Micael Borgskog. I lokalen fanns tre målningar med liknande motiv och uppbyggnad men i olika god kondition. Objekt II valdes ut på grund av dess lättillgängliga placering samt eftersom denna målning var i bäst kondition.

5.6.2 Utförande

Målningen undersöktes okulärt och en lämplig placering av provet valdes ut. Stor vikt lades även här vid att minimera riskerna för att tillfoga målningen ytterligare skador. Det område som valdes ut för provet var i tillsynes stabilt skick. Inget löst material förekom på ytan och färgskiktet var helt. Det utvalda hörnet saknade den högglass som på andra ytor vittnade om en tjock fernissa. Att provområdet var mindre kraftigt fernissat skilde det från Objekt I som var kraftigt fernissat i flera omgångar. Provet lades i målningens nedre högra hörn nära en tidigare lagning med puts. Detta för att inte skapa en eventuell ytterligare störning i motivet som redan var skadat på flera ställen.

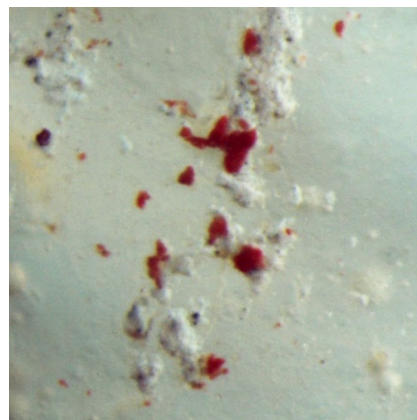
Då ytan var ojämnt fernissad och eftersom målningen upplevdes som mer känslig än Objekt I gjordes i detta fall endast prov med Arte Mundit Typ I för att inte riskera att EDTA i Typ II-V skulle komma i kontakt med färgfilmen. Provet applicerades med pensel och lämnades att torka under cirka 20h. Att provet inte läts torka under rekommenderade 24h berodde på att det utfördes i en lokal med pågående verksamhet. Provet lades mot slutet av dagen då cafégästerna

var få, och hämtades strax innan öppningstid dagen efter. Ett jämförande rengöringsprov gjordes med Akapad.

Eftertvätt gjordes ej på denna yta sedan endast Typ I hade använts samt eftersom det var svårt att på ett lämpligt sätt hantera vatten i cafémiljön. Den Arte Mundit-hinna som bildades undersöktes i stereolupp för att avgöra om något för ögat ej synligt material hade bundits i inpackningen.

5.6.3 Resultat

Referensprovet med Akapad gav ingen synbar rengöringseffekt men ytans glans ökade något. Detta kan tyda på att måleriet inte var smutsigt eller att Akapad inte var en effektiv rengöringsmetod heller för detta objekt. Då proverna hämtades hade inpackningen omvandlats till en transparent elastisk film och kunde lätt dras av från ytan i en sammanhängande hinna. Någon synbar rengöringseffekt gick inte att urskilja, bortsett från en liten förändring i ytans glans. Se Bilaga 2, Figur 2, Figur 3. Dock fanns på hinnorna heller inget synbart material från målningen vilket var positivt.



Figur 4. Röda fragment, objekt II, Arte Mundit Typ I

Vid undersökning av hinnan i stereolupp framkom att mikroskopiska fragment av röd färg hade bundits i latexen, se Figur 4. Detta i samband med en ojämnheter i hinnan, vilket kan tyda på att det har förekommit en för ögat osynlig skada i måleriet där färgskiktet har varit oskyddat och haft dålig bindkraft till underlaget. Även ett fåtal smutspartiklar hade fastnat i hinnan.

5.7 Rengöringsprov på polykroma ytor: Objekt III, a, b

5.7.1 Beskrivning

Adress: Allhelgona kyrkogata 8 respektive 16 i Lund. Helgonagården 2:12/Innerstaden 2:1

Tillstånd: Akademiska Hus Syd AB

Ålder: Målning III-b, belägen i det östra valvet, 16, har sannolikt tillkommit i samband med att resten av kvarteret Paradis byggdes år 1916-1918 eller vid ombyggnationen år 1931. Valvet är en del av en viadukt som sammanbinder den gamla polikliniken med de nya byggnaderna på norra lasarettområdet (Åsgrim-Berlin, Andersson 1983). I Stadsbyggnadskontorets arkiv i Lund påträffades inga uppgifter om förändringar i den aktuella bebyggelsen under 60-talet eller senare varför man kan anta att även valv III-a har uppförts år 1916-18 eller vid ombyggnationen 1931. Arkivet är inte komplett så lång tillbaka i tiden, varför detta inte kan undersökas med säkerhet utifrån dessa källor (Informant 9, 2010-04-27).

Material: Målningarna är utförda på puts. III-a är sannolikt skapad al secco medan III-b kan vara utförd al fresco, detta är dock osäkert. Objekt III-b är en klassisk kalkmålning medan III-a verkar vara utförd på någon modernare putsblandning, eventuellt med inblandning av cement.

Kondition: Objekt III-a sandar. I vissa områden är det yttersta putsskiktet skadat och sprickbildning förekommer. Objekt III-b sandar inte. Måleriet är här tillsynes hårdare bundet i putsytan. Fuktskador förekommer dock i valv III-b och stora delar av valvet har vid något tillfälle putsats över. Provytor placerades i de hörn av målningarna som var i mest stabilt skick.

Objekt III utgjordes av två målningar på puts utomhus. Se Bilaga 3, Figur 1 och 2 samt Bilaga 4, Figur 1 och 2. Målningarna III-a och III-b är utförda i två parallella valv. Vägen under valv a och valv/viadukt b var kraftigt trafikerad av bil- och busstrafik.

Sedan det i litteraturstudien hade framkommit att EDTA löser ut kalciumjoner gjordes på dessa målningar som misstänktes vara utförda på kalkputs endast prov med Arte Mundit Typ I, av konserveringsetiska skäl. Vid provtillfället var temperaturen 13°C och luftfuktigheten 66 %.

5.7.2 Utförande

Det första provet placerades på målning III-a efter en okulär undersökning av ytan samt bedömning av dess fysiska kondition. Provytan valdes ut med hänsyn till skadade områden och områden med kraftig sandning. Detta för att inte orsaka stor materialförlust. Provet placerades i målningens södra ände, i dess nedre högra hörn. Måleriet bestod här endast av en lätt orange bakgrundston utan synligt mönster. Se Figur 5. Ytan borstades lätt med mjuk borste för att avlägsna lös ytsmuts. Filip Moens, konservator på FTB Remmers, rekommenderade vid kontakt 2010-04-19 att på denna typ av måleri prova att applicera Arte Mundit mycket tunt och avlägsna provet så snart det var möjligt. Ett sådant prov gjordes på målning III-a vid sidan av ett prov som fick verka i 24 timmar. På målning III-b gjordes endast prov med 24h kontakttid. Provet lades på en stabil yta i bårdens nedre del, där måleri i blått förekom. Rengöringsmedlet applicerades i båda fallen med pensel.

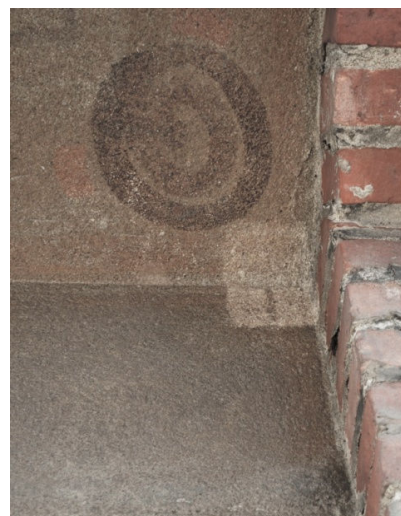
Hinnorna undersöktes vid ett senare tillfälle i stereolupp för att utreda vilken typ av material som eventuellt hade avlägsnats med inpackningen.

5.7.3 Resultat

Endast den inledande lätta borstningen med mjuk pensel resulterade i en stor skillnad i rengöringseffekt på objekt III-a. Se övre delen av provytan, Figur 6. Den orange färgen upplevdes starkare av behandlingen. Objekt III-b påverkades inte synbart av detta. Det tunna provet på Objekt III-a kunde avlägsnas efter en timme. Se vänster nedre provyta, Figur 6. Hinnan höll då ihop men var känslig och lätt fuktig. Även den underliggande putsytan var lätt fuktig. Hinnan var lätt att avlägsna från ytan. Lite sand från substratet följde dock med, vilket var en oönskad effekt. Eventuellt utgjordes delar av den lösa sanden på ytan av smuts som hade stänkt upp från vägen och var inte material från putsytan själv. Detta var dock svårt att fastställa.



Figur 5. Objekt III a, före prov

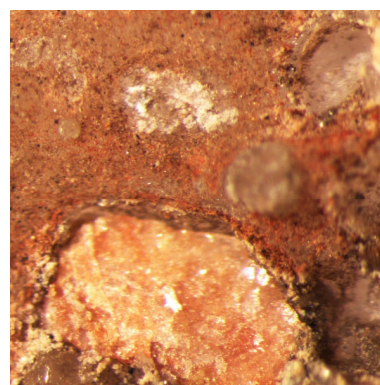


Figur 6. Objekt III a, efter prov

Proverna om 24h var vid upphämtandet helt torra, gummiaktiga och halvtransparenta med en gulaktig ton. Prov III-a 24h avlägsnades lätt från ytan men tog med sig ganska mycket lös sand vilket var oönskat. Se höger nedre provyta Figur 6. Mer sand följde med detta prov än med det tunna 1h-provet. Rengöringseffekten blev också något tydligare efter 24h. Prov III-b 24h hade bundit kraftigare till den hårda och stabila men dock ganska grova provytan. I förhållande till prov III-a 24 h följde mycket lite material från målningen med latexfilmen. Den hårdare bindningen till underlaget gjorde dock att avlägsningen av hinnan fick utföras mycket försiktigt för att inte riskera att större bitar av putsen skulle trilla av. Spänningen materialen emellan upplevdes som ganska stor. Rengöringseffekten på ytan var i detta fall knappt synbar.

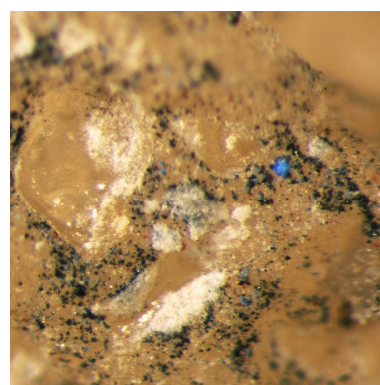
Resultatet av proverna utförda på Objekt III-a och -b skiljer sig mycket åt. Detta kan förklaras av att de ingående materialen och uppbyggnaden av målerierna är olika. Smutsskikten bör bestå av likartade komponenter. Prov från objekt III-a drog med sig mycket material från ytan som redan innan hade bedömts som lätt sandande, varför detta resultat var relativt väntat. Placeringen av provet hade också valts ut med detta i åtanke för att inte skada väsentliga delar av måleriet. Objekt III-b var stabilare och påverkades ej märkbart av rengöringsprovet. Dock blev bindningen mellan latexhinnan och substratet stark. Om provet hade varit större hade avlägsningen av inpackningen i detta fall varit mycket tidskrävande. Att rengöringseffekten i princip uteblev kan bero på att måleriet eventuellt har rengjorts vid ett tidigare tillfälle eller på att Arte Mundit Typ I inte var en lämplig rengöringsmetod för denna yta heller i detta avseende. Se Bilaga 4, Figur 3-5.

I denna typ av murala målerier ligger pigmenten mer eller mindre oskyddade och kan skadas både av rengöringsmedlets mekaniska bindning och av eventuella kemiska verksamma ämnen. Det senare om Arte Mundit Typ II, III eller V hade använts. Av dessa prov dras slutsatsen att ytan måste vara mycket stabil, och inte uppvisa några tecken på delaminering eller sandning för att ens Arte Mundit Typ I ska kunna appliceras på denna typ av måleri. Arte Mundit ska aldrig appliceras på sandande ytor eftersom löst material binds till hinnan och går förlorat i rengöringsprocessen.



Figur 7. Orange partiklar i latexhinna III-a 1h

Då latexhinnorna studerades i stereolupp framkom att alla prov hade tagit med sig material från färgskiktet. Något oväntat var dock att filmen från Objekt III-a 1h hade bundit mer material från färgskiktet, i form av orange pigmentpartiklar än prov III-a 24h, även om provet om 24h uppenbart hade bundit mer av lös sand från ytan. Eventuellt kan detta bero på att färgskiktet var känsligare då det fortfarande var uppblött av inpackningen och därmed tog hinnan med sig mer pigment än efter 24h då färgskiktet hade stabiliserats. Se Figur 7. Dock hade bindningen av lös sand blivit starkare efter 24h. För att utreda vad detta beror på och för att kunna avgöra om detta är en effekt som sker generellt måste en större studie med olika substrat genomföras. Det vore förhastat att dra generella slutsatser av ett prov på ett objekt.



Figur 8. Blå pigmentkorn samt svarta partiklar, prov III-b

Hinnan från Objekt III-b hade bundit betydligt mycket mindre löst material från ytan. Dock hade en relativt stor mängd svarta mycket små partiklar, eventuellt sot eller andra föroreningar, bundits till hinnan samt ett fåtal blåa pigmentpartiklar. Se Figur 8.

6 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Arte Mundit är resultatet av en vidareutveckling inom området inpackningsmetoder med kemiska tillsatser. Produkten finns i fyra olika varianter och är ursprungligen utvecklad för rengöring av sten, betong, cement, tegel och liknande ytor. I Sverige har dock vid några tillfällen även gjorts rengöringsprover på bemålade ytor. Företaget FTB Remmers som saluför Arte Mundit har varit mycket förtegn om produkten vilket har försvårat granskningen och framtingat hypotetiska antaganden om innehåll och verkan, baserade på fakta framkommen i litteraturstudien samt på vad som krävs rent kemiskt för att uppnå de egenskaper som produkten uppvisar. Genom studier av tillgänglig litteratur och tidigare resultat av forskning har framkommit att produktens huvudkomponenter, en latexbas och komplexbildaren EDTA, också innehåller en del hjälpämnen samt rengöringsförstärkare. Någon djupare specificering av dessa har dock ej gått att finna. Rengöringen uppges av företaget vara mekanisk samt kemisk genom komplexbildning med EDTA. Studien har dock resulterat i en teori om att även latexhinnan på något sätt binds kemiskt till smutsskiktet. Detta antagande baseras på att Arte Mundit i många fall har visat sig effektivt vid rengöring av hydrofoba smutsskikt vilket innebär att dess rengöringsmekanismer inte enbart kan förklaras av komplexbildningen med EDTA samt av mekanisk inneslutning av partiklar, eftersom EDTA attraherar partiklar av främst metallisk art och ej hydrofoba organiska ämnen. Det troliga är att Van der Waals-bindningar, som är relativt svaga bindningar, bildas mellan den lätt hydrofoba latexhinnan och hydrofob smuts. En viss rengöringseffekt kan dock tillskrivas den mekaniska inneslutningen av smutspartiklar som sker då latexhinnan torkar. Om smutsskiktet även innehåller ämnen som kan bindas av EDTA bör effekten av rengöringen öka ytterligare på grund av den kemiska tillsatsen. Eftersom det uppges att latexen i Arte Mundit utgörs av en naturlig modifierad latexdispersion borde produkten ha vissa tensidegenskaper som också kan tänkas påverka rengöringseffekten, eftersom tensidegenskaper måste finnas för att hålla latex i dispersion. Några fria ytaktiva ämnen uppges dock inte förekomma i detta rengöringssystem.

Praktiska rengöringsprover på betong visade att ökande tillsats av EDTA i blandningarna inte behöver innebära en starkare rengöringseffekt. I detta fall framkom att en större mängd av det organiska materialet på ytan bands till de hinnor som innehöll en lägre mängd EDTA eller endast latexbasen. Detta kan bero på att smutsskiktet på substratet inte innehöll så stor andel partiklar av sådan art som kan bindas av EDTA varför Typ III och V inte hade bättre effekt än Typ II. Snarare verkar det som att det förekommer en balans mellan den mekanisk/kemiska rengöringseffekten och rengöringen som baseras på komplexbildning. Balansen är då specifik för varje typ eftersom mängden bas respektive additiv är olika i alla blandningar. Smutsskiktets komponenter och individuella sammansättning avgör vilken variant som har en lämplig kombination av dessa rengöringsmekanismer. De framkomna resultaten stärker tidigare forskning utförd av De Wittes, där det påstås att det är i princip omöjligt att i förväg avgöra vilken typ av Arte Mundit som kommer att ge det bästa resultatet i det enskilda fallet. De Wittes undersökning har delvis använts som litteratur och källa till information i denna studie men har kritiskt granskats på grund av en viss koppling mellan forskarna och företaget FTB Restoration. En direkt koppling till FTB Remmers har dock endast fastställts för Inge De Witte. De Wittes är dock väl ansedda inom konserveringsvärlden och den vetenskapliga undersökningen är mycket väldokumenterad och presenterad på så sätt att den kan återskapas. Majoriteten av utredningen är heller inte av sådant slag att resultaten påverkar produktens värde på marknaden nämnvärt utan har snarare utförts i syfte att undersöka dess egenskaper. Denna typ av information har kunnat användas som källmaterial i kombination med framkomna resultat av den egna undersökningen.

Flera av de slutsatser som kan dras om Arte Mundits effekter på bemålade ytor, baserat på litteraturstudier, intervjuer och praktiska tester, resulterade i att produkten inte faller inom ramen för lämpliga rengöringsmedel för bemålat material, med förbehåll för att testerna har gjorts på ett

begränsat urval av polykroma ytor. EDTA är en kraftig komplexbildare med hög komplexbildningskonstant för kalcium vilket innebär att kalciumjoner binds av EDTA och därmed, till en början på mikroskopiskt plan, förgrovar ytan hos kalciumbaserade substrat genom urlakning. Detta gör att Arte Mundit Typ II, III och V endast bör användas för rengöring av kalciumhaltiga ytor med mycket stor försiktighet. Att använda EDTA på kalciuminnehållande material strider mot det etiska målet att använda kemikalier som förändrar smutsskiktets egenskaper men som inte påverkar substratet. Typ I skulle eventuellt kunna användas på denna typ av ytor eftersom produkten då inte innehåller komplexbildaren, men enbart om ytan är stabil. Produktens höga pH-värde innebär också en risk eftersom inpackningen genom detta kan orsaka eller påverka nedbrytning av både fernissa eller färgfilm vid applicering på exempelvis oljemåleri. Att även fernissa kan påverkas av extrema pH-värden innebär att den barriär som annars skyddar en målning också kan skadas och därmed få reducerad effekt. Höga pH-värden i direkt kontakt med oljefärgfilmer kan bland annat leda till förtvålning. Arte Mundit är också olämpligt att använda på måleri som innehåller pigment som kan komplexbindas av EDTA, detta gäller Typ II-V. Dessa typer har dessutom högre pH än Typ I vilket ytterligare ökar de involverade riskerna.

Intervjuer med svenska konservatorer som har arbetat med Arte Mundit visade på en pågående spridning och en generellt sett positiv inställning till metoden, främst baserad på det minimala vatteninnehållet i produkten samt frånvaron av organiska lösningsmedel. Prov har gjorts på ett flertal olika ytor, olika material och med olika egenskaper. Inga generella slutsatser kunde dock dras utifrån den framkomna informationen gällande vilka ytor och material som Arte Mundit lämpar sig för, eftersom resultatet var mycket brokigt. Det var tydligt att flera olika faktorer spelar in. Genom intervjuerna, i kombination med information framkommen genom litteraturstudien samt resultaten av de praktiska testerna med Arte Mundit kunde vissa slutsatser dras om vad som påverkar effekten av produkten:

- Originalytans struktur och material
- Ytskiktets kondition samt om materialet tenderar att delaminera
- Tidigare konserveringsåtgärder, främst konsolidering och impregneringar av olika slag, som kan binda smuts i substratet
- De ingående komponenterna i smutsskiktet och dess egenskaper
- Vilken typ av Arte Mundit som används

Det har tydligt framkommit i undersökningen att Arte Mundit är direkt olämpligt att applicera på skadade ytor, det vill säga sandande ytor, ytor med mekaniska skador som blottar de olika skikten i målningens uppbyggnad, flagnande eller krackelerade ytor samt på objekt som tenderar att delaminera. Risken för materialförlust är i dessa fall mycket stor vilket leder till att ytskikt kan skadas eller att detaljer blir mindre distinkta. Detta strider mot de etiska regler som konservatorer arbetar utifrån. Produktens mekaniska, eller som här antas; mekanisk/kemiska, bindkraft är också relativt stor vilket bland annat är ett problem på känsliga, porösa eller grova ytor där produkten kan binda mycket hårt och stor risk för att originalmaterial går förlorat vid avlägsningen av hinnan finns. På helt släta och oskadade ytor verkar detta problem inte uppstå. Vid prov på Objekt III-a i denna studie framkom att mer sand följde med hinnan efter 24h än efter 1h vilket kan tyda på att den mekaniska bindningen blir starkare även efter att hinnan är tillräckligt torr för att kunna avlägsnas. Huruvida den kemiska rengöringseffekten fungerar på samma vis är oklart. I undersökningen utförd av De Wittes påstås att komplexbildningen med EDTA sannolikt avstannar på ett tidigt stadium vilket i så fall stärker hypotesen att en stor del av rengöringsmekanismen bygger på andra processer än komplexbildning.

Att man i konserveringssammanhang står inför en målning som är i stabilt skick med ett helt och slätt ytskikt och att ingen risk för delaminering bedöms finnas är dock inte en helt vanlig

situation, varför det är svårt att se Arte Mundit användas på bemålade ytor av något slag. De involverade riskerna är många varför produkten enligt de resultat som har framkommit genom denna studie inte borde ses som ett alternativ till andra förekommande metoder för rengöring av olika murala målerier utan enbart bör användas inom det område som produkten ursprungligen är utvecklad för. Denna rekommendation stärks ytterligare av resultatet att även tillsynes stabila ytor har visat sig olämpliga att rengöra med Arte Mundit, även om endast Typ I används. I fall om kulturhistoriskt värdefulla objekt bör således alltid ett mycket litet prov först göras på ytan, för att försäkra att den tål metoden. Endast en av målningarna i den praktiska undersökningen uppvisade inga tecken på att ha påverkats negativt av rengöring med Arte Mundit. Målningen skyddades av ett tjockt fernissaskikt som hindrade komplexbildaren från att komma i kontakt med färgfilmen och den släta glansiga ytan gjorde att den mekaniska bindningen till latexen inte blev speciellt stark. Vad som händer på längre sikt är dock ovisst, men sedan det i tidigare studier av Arte Mundit har framkommit att produkten inte lämnar rester på eller i substratet kommer förhoppningsvis inga förändringar att ske.

Om större områden täcks av Arte Mundit är det svårt att kontrollera vad som sker på ytan. Behandlingen kan heller inte avslutas innan en sammanhängande hinna har bildats eftersom medlet då är mycket svårt att avlägsna. Detta innebär en risk om produkten används på större ytor. Speciellt målningar kan besitta varierande egenskaper på olika områden, exempelvis beroende på uppbyggnad och pigment. Att genom små rengöringsprover avgöra hur hela ytan kommer att reagera är således i princip omöjligt och innebär att det är en stor risk att täcka in större bemålade områden med inpackningen. Att arbeta sig fram ett litet område i taget vore också mycket tidsödande och skulle eventuellt kunna leda till att det uppstår skarvar mellan de olika partierna. Att skarvar har uppstått är ett fenomen som i intervjuerna uppgavs förekomma.

Idérikedomen bland konservatorer som har arbetat med Arte Mundit tyder på att man gärna experimenterar och testar produkten på olika ytor och material. Syftet med denna uppsats var i grunden att utföra prover på olika ytor under kontrollerade och väl dokumenterade former och därigenom kunna komma med rekommendationer för vidare användning av produkten samt till vidare forskning. Detta främst med målet att förhindra felaktig användning på ytor som produkten inte är utvecklad för. Det brokiga resultatet och det begränsade källmaterialet i denna studie gör det dock svårt att dra några generella slutsatser. Det som framstår som tydligt är att användning av EDTA på kalciumbaserade substrat eller på oskyddade färgskikt innehållande pigment som kan bindas av komplexbindaren innebär mycket stora risker och att materialförlust i dessa fall är i princip ofrånkomligt. Det är också uppenbart att även Typ I som inte innehåller komplexbindaren har stor effekt på flera ytor och liksom övriga typer inte ska användas på skadade eller på något sätt instabila ytor. Detta utesluter en stor del av de objekt som står inför konservering. Ännu har heller inte tillräckligt lång tid gått sedan Arte Mundit började användas för att man ska kunna avgöra dess verkningar på längre sikt, vilket innebär att det på alla material och ytor innebär ett risktagande att använda produkten. Detta är dock fallet med alla moderna material. Att fullständigt ta fasta på detta problem vore svårt eftersom utvecklingen trots allt måste gå framåt, men det är av största vikt att nya material behandlas med respekt, noga undersöks och analyseras samt att återbehandlingsbarhet är ett mål.

7 VIDARE FORSKNING

För att utreda på vilka typer av smuts som EDTA-inpackningar är effektiva kan laboratoriestudier utföras med definierad smuts. Standardiserade sammansättningar av smuts finns för detta ändamål. Om detta utreddes nog skulle det möjligtvis vara lättare att förutse vilken typ av produkten som kan vara lämplig i enskilda fall. Det vore också mycket relevant att mer nog studera Arte Mundits påverkan på kalciumbaserade material eftersom produkten idag uppges kunna användas på ett säkert sätt på både puts och kalciumbaserad sten.

I denna undersökning gjordes endast prover på autentiska objekt varför stor försiktighet vidtogs för att inte orsaka skador på ytorna. För att närmare utreda effekterna av Arte Mundit på bemålade ytor kan prover på artificiellt framställda substrat utföras. På så sätt kan produkten testas på olika material med olika egenskaper, eventuellt också artificiellt åldrade ytor, med eller utan ytbehandling. På provplattor kan också alla varianter av Arte Mundit användas och utvärderas vilket är viktigt för att kunna avgöra skillnader i effekt och påverkan, exempelvis gällande kemisk bindning av metalliska pigment. I en mer omfattande utredning kan det även vara av intresse att utveckla analysmetoderna och exempelvis använda SEM, svepelektronmikroskop, för att undersöka vilka komplex som bildas på olika ytor. En sådan undersökning skulle kunna ge ett mer rättvisande resultat samt en bättre hänvisning om hur produkten kan påverka både bemålade och obemålade ytor på längre sikt.

Eftersom Arte Mundit vid introduceringen i Sverige visade sig effektivt för att avlägsna mögelkolonier kan även detta vara relevant att studera mer djupgående.

8 SAMMANFATTNING

I syfte att bland yrkesverksamma konservatorer i Sverige öka kunskapen om produkten Arte Mundit och ta reda på vilka typer av ytor som produkten kan vara lämplig för applicering och ej genomfördes en granskning i form av en kandidatuppsats vid Konservatorprogrammet, Institutionen för kulturvård, Göteborgs universitet, under vårterminen 2010. Detta sedan en del prov med Arte Mundit hade gjorts i Sverige på bland annat polykroma ytor utan att föregås av någon djupare utredning av produktens påverkan på dessa ytor.

Granskningen inleddes med en litteraturstudie som bland annat omfattade publicerat material från tidigare forskning, artiklar som behandlade projekt där Arte Mundit hade använts samt tekniska datablad och säkerhetsföreskrifter för produkten. I litteraturstudien söktes även information om olika murala måleritekniker med inriktning på uppbyggnad, material och egenskaper som skulle kunna påverka hur de olika bemålade ytorna reagerade på rengöring av detta slag. Studien avgränsades till att gälla muralt måleri eftersom denna typ av måleri ofta förekommer i de sammanhang där Arte Mundit är utvecklat för att användas, i historiska interiörer på sten, betong, cement och liknande ytor. Murala måleritekniker som av olika anledningar är hårt bundna till ytan eller som har låg PVK föredrogs i urvalet. En kraftigt fernissad oljemålning i form av ett marouflage utomhus, en oljemålning på spackelgrund på puts inomhus samt två målningar på puts utomhus valdes ut för praktiska rengöringsprover med Arte Mundit. Rengöringsproverna gjordes endast med den mildaste varianten av Arte Mundit, kallad Typ I, samt i ett fall även med Typ II, på den kraftigt fernissade oljemålningen. Detta för att inte riskera att orsaka irreversibla skador på målningarna sedan Typ II, III och V innehåller komplexbildaren EDTA i ökande mängd. Istället kompletterades dessa prover med rengöringsprov på en obemålad smutsig betongyta där alla varianter testades. Jämförelser gjordes mellan de olika varianternas effektivitet, även vid olika långa kontakttider, 2 timmar och 24 timmar samt mellan ytor som endast rengjordes med Arte Mundit och ytor som även eftertvättades med vatten.

En del hypotetiska antaganden baserade på information framkommen genom litteraturstudier och praktiska prover gjordes gällande Arte Mundits innehåll och rengöringsmekanismer. Detta sedan FTB Remmers som saluför Arte Mundit visade sig vara mycket förtegn om produktens olika komponenter och dess verksamma ämnen. Vad som uppgavs var att rengöringssystemet baseras på en naturlig modifierad latexdispersion till vilken ett additiv innehållande komplexbildaren EDTA kan tillsättas. Metoden påstods bygga på mekanisk rengöring i kombination med kemisk rengöring genom komplexbildning med EDTA. Det framkom dock i denna studie att även latexhinnan sannolikt binds kemiskt till smustsskiktet eftersom Arte Mundit har visat sig vara effektivt även för rengöring av hydrofoba ytor. Därigenom kunde inte effektiviteten förklaras endast av komplexbildning med EDTA eftersom EDTA inte borde påverka hydrofoba organiska ämnen. En teori om att Van der Waals-bindningar bildas mellan den lätt hydrofoba latexhinnan och hydrofob smuts skapades genom detta. En viss rengöringseffekt kunde dock tillskrivas den mekaniska inneslutningen av smutspartiklar då latexhinnan torkade samt komplexbildningen med EDTA om partiklar möjliga att binda förekom. Teorin omfattade förutom detta att produkten sannolikt också besitter vissa tensidegenskaper som också påverkade rengöringseffekten.

Vid tre av de fyra rengöringsproverna på muralt måleri tog inpackningen med sig material från originalytan då hinnan avlägsnades. Detta avslöjades då de elastiska hinnor av Arte Mundit, som bildas då latexen polymeriserar och torkar, undersöktes i stereolupp. Endast den målning som var kraftigt fernissad och där färgskiktet därmed var skyddat, uppvisade inga tecken på att påverkas negativt av metoden. I övriga fall bands pigmentpartiklar eller mindre färgflagor till hinnan, samt

vid proverna på betong och på den något sandande putsmålningen, sand från substraten. Betongytan hade borstats av och bedömts som stabil innan proven gjordes vilket innebar att Arte Mundit avlägsnade material som tidigare hade varit bundet till ytan. Detta resulterade i en rekommendation att alltid utföra mycket små provytor på kulturhistoriskt värdefulla ytor för att undersöka om de överhuvudtaget tål metoden, även om ytan upplevs vara stabil. Det framkom genom litteraturstudien att EDTA lätt kan binda kalciumjoner vilket innebär att produkter innehållande denna komplexbildare endast bör användas på kalciumbaserade substrat med mycket stor försiktighet. Komplexbildaren EDTA kan också binda till sig metalliska pigment om rengöringsmedlet kommer i kontakt med oskyddade färgskikt. En fernissa kan skydda mot sådan påverkan. Produkten Arte Mundit har dock ett mycket högt pH-värde, mellan 9-10, vilket kan orsaka eller förvärra nedbrytning av färgskikt såväl som fernissa. Om detta sker kan den skyddande barriären skadas och irreversibla skador ske på måleriet. På bemålade ytor är det också svårt att i förväg avgöra hur olika delar av målningen kommer att reagera på en metod som ska användas över stora ytor. Därför är det olämpligt att använda en metod som Arte Mundit på sådana ytor, eftersom det inte går att kontrollera inpackningen då den väl är applicerad. Metoden är också svår att avbryta innan en sammanhängande elastisk film har bildats vilket innebär att en stor risk tas om större områden packas in.

Det framkom att Arte Mundit i de flesta fall inte kräver en torktid om 24 timmar utan under normala förhållanden är torr redan efter cirka två timmar. Det är dock i regel lättare att avlägsna hinnan efter ytterligare några timmar, då den har torkat helt. Den mekaniska bindningen till substratet verkar också bli starkare om längre tid får löpa, och bemålade ytor kan behöva längre tid för att hinna torka ordentligt innan inpackningen avlägsnas än icke-bemålade. I annat fall finns risk för pigmentförlust eftersom måleriskikt kan vara extra känsliga i fuktigt tillstånd.

Som ett komplement till de praktiska testerna genomfördes intervjuer med konservatorer i Sverige som hade arbetat med Arte Mundit. Konservatorer inriktade på stenkonsivering eller målerikonsivering intervjuades. Av intervjuerna framkom att produkten främst har använts på den typ av ytor som den är utvecklad för men att det i flera fall har gjorts tester även på bemålade ytor av olika slag. I flera fall har problem uppstått med att rengöringseffekten har blivit för kraftig. I de projekt där Arte Mundit har kommit att användas i stor skala är erfarenheterna dock övervägande positiva. De mest framhållna fördelarna jämfört med andra rengöringsmetoder i dessa sammanhang är det minimala innehållet av vatten, samt frånvaron av organiska lösningsmedel. Både i litteraturen och bland konservatorer med erfarenhet av arbete med Arte Mundit i större skala understryks att detta är en metod som kan komma att utgöra en bra valmöjlighet vid utprovningen av lämpligt rengöringsmedel för historiska interiörer. Resultatet av denna undersökning är dock att användning av Arte Mundit på bemålade ytor av de slag som här representeras, är förknippat med stora risker för originalmaterialen och dess ingående komponenter, varför slutsatsen att produkten av konserveringssetiska skäl inte bör användas på dessa ytor drögs.

9 KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING

OTRYCKTA KÄLLOR

Informanter

Informant 1: Asp Misa, Konservatornätverket. Samtal 2010-04-08

Informant 2: Bielawski Jarema, Konservatornätverket. Samtal 2010-02-09, 2010-03-23

Informant 3: Boklund Håkan, fastighetsansvarig Lunds Kommuns Parkerings AB. Samtal 2010-04-12

Informant 4: Bjurman Jonny, FD, Docent, Universitetslektor, Institutionen för Kulturvård, Göteborgs universitet. Samtal 2010-04-22, 2010-05-06

Informant 5: Calissendorff Karin, Stockholms Målerikonservering. Samtal 2010-02-24

Informant 6: Henningsson Anna, Konservator Anna Henningsson, KAH. Samtal 2010-05-07

Informant 7: Moens Filip, Konservator på FTB Remmers, Belgien. Kontakt via e-mail 2010-04-19

Informant 8: Nilsson Svante, Konservatornätverket, Prolithos AB. Samtal 2010-04-12

Informant 9: Valentinsson Jonas, Arkivadministratör, Stadsbyggnadskontoret, Lund. Samtal 2010-04-27

Föreläsningar

Nyström Larsson Ingalill, Institutionen för kulturvård. 2008-01-09/10-27, 2009-03-27

Arkiv

Stadsbyggnadskontorets arkiv, Lund 2010-04-27.

Åsgrim-Berlin, Agneta & Andersson, Inger (red.) (1983). *Lunds stadskärna: bevaringsprogram. Krafts rote*. Lund: Bevaringskommittén, Fastighetskontoret.

TRYCKTA KÄLLOR OCH LITTERATUR

Allanbrook Timothy, Normandin Kyle C (2007) The Restoration of the Fifth Avenue Facades of the Metropolitan Museum of art. *APT bulletin*, Ottawa: Association for Preservation Technology = Association pour la préservation et ses techniques

Berger Gustav A (2000) *The use of water in the conservation of canvas paintings* I: Conservation of paintings, London

Bjelke-Holtermann Björn, Bielawski Jarema (2006). *Rent utan vatten* I: Byggnadskultur, nr 1, s.34-36

Burnstock Aviva, Phenix Alan (1992) *The removal of surface dirt on paintings with chelating agents* I: The Conservator. Number 16, The United Kingdom Institute for Conservation

Cameo, Museum of fine arts Boston (2010). <http://cameo.mfa.org>

A) Sökord: EDTA (Senast uppdaterat 2008-11-11)

<http://cameo.mfa.org/materials/record.asp?key=2170&subkey=3272&Search=Search&MaterialName=tetra+sodium+EDTA&submit.x=0&submit.y=0> Hämtat 2010-04-19

B) Sökord: Latex (Senast uppdaterat 2008-01-13)

<http://cameo.mfa.org/materials/record.asp?key=2170&subkey=5279&Search=Search&MaterialName=Latex&submit.x=0&submit.y=0> Hämtat 2010-04-19

- C) Sökord: Vulcanization (Senast uppdaterat 2005-03-25)
<http://cameo.mfa.org/materials/record.asp?key=2170&subkey=5279&Search=Search&MaterialName=Latex&submit.x=0&submit.y=0> Hämtat 2010-02-09

Carlyle Leslie, Townsend Joyce H, Hackney Stephen (1990) *Triammonium citrate: An investigation into its application for surface cleaning* I: Dirt and pictures separated, UKIC & Tate Gallery conference, London

Carthy Deborah (2004) *15 Years at St Paul's- Internal cleaning trials* I: Church building, Issue 92, s.16

Chilvers Ed Ian (2004) *The Oxford Dictionary of Art.* "Marouflage." <http://www.encyclopedia.com>
<http://www.encyclopedia.com/doc/1O2-marouflage.html> Hämtat 2010-04-21

Constable William George (1954). *The painter's workshop*. London: Oxford University Press

Constantinides Ian, Humphries Lynne (2003) *Masonry Cleaning: Nebulous Spray*, The Building Conservation Directory. <http://www.buildingconservation.com>
<http://www.buildingconservation.com/articles/nebulous/nebulous.htm> Hämtat 2010-02-25

Cremonesi Paolo (2006). An Approach to Cleaning (s.31-38) *Oberflächenreinigung: Material und Methoden = Surface cleaning : material and methods*. Weyer, Cornelia (red.). Stuttgart: Theiss

Curl James Stevens (2006) *Oxford Reference Online A Dictionary of Architecture and Landscape Architecture.* "Marouflage" Oxford University Press. <http://www.oxfordreference.com>
<http://www.oxfordreference.com.ezproxy.ub.gu.se/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t1.e5761>
Hämtat 2010-04-21

De Witte Eddy, De Witte Inge (2006). *Arte Mundit® Poultices for Interior Cleaning An Approach to Cleaning*. I: Oberflächenreinigung: Material und Methoden = Surface cleaning: material and methods. Weyer, Cornelia (red.) s.96-100 Stuttgart: Theiss

De Witte Eddy, Dupas Michel (1992). *Cleaning poultices based on EDTA*. I: Proceedings of the 7th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Lisbon, Portugal, 15-18 June 1992 s.1023-1031 Lisbon: Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Dimes Francis G, Ashurst John (red.) (1998). *Conservation of building and decorative stone*. [New ed.] Oxford: Butterworth-Heinemann

Encyclopædia Britannica Online (2010). Art conservation and restoration, <http://www.eb.com>
"Wall paintings" <http://search.eb.com.ezproxy.ub.gu.se/eb/article-69699> Hämtat 2010-04-21

FTB Remmers (2010-A) <http://www.artemundit.com/artemundit.asp> Hämtat 2010-02-11

FTB Remmers (2010-B) <http://www.remmers.co.uk/Product-catalogue.159+M54b3ba313e7.0.htm>
Hämtat 2010-01-26

FTB Remmers (2010-C) Technical Information Sheet <http://www.remmers.co.uk>
http://www.remmers.co.uk/fileadmin/doc/tm/TM1_5091_EN.pdf Hämtat 2010-04-19

FTB Remmers (2010-D) UK Price list- Prislista giltig från mars 2010. <http://www.remmers.co.uk>
http://www.remmers.co.uk/fileadmin/user_upload/uk_price_list/GB_Preisliste_2010_3_UK_Final_low_res_for_web.pdf Arte Mundit s.8 Hämtat 2010-04-27

FTB Remmers (2010-E) www.ftbremmers.com
http://be.remmers.com/fileadmin/dam/TM/Gevelrenovatie/Arte_Mundit_222020-8.pdf
Hämtat 2010-04-19

- FTB Remmers (2010-F) Material Safety Data Sheet <http://www.remmers.co.uk>
http://www.remmers.co.uk/fileadmin/doc/sida/SIDA1_5091_EN.pdf Hämtat 2010-02-11
- FTB Remmers (2010-G) Material Safety Data Sheet B <http://www.remmers.co.uk>
http://www.remmers.co.uk/fileadmin/doc/sida/SIDA3_5091_EN.pdf Hämtat 2010-02-11
- FTB Remmers (2010-H) Material Safety Data Sheet C <http://www.remmers.co.uk>
http://www.remmers.co.uk/fileadmin/doc/sida/SIDA4_5091_EN.pdf Hämtat 2010-02-11
- Forex, valutaomvandlare (2010) <http://www.forex.se/> Kurs: £1= Sek 11,58. Hämtat 2010-04-27
- Gottsegen Mark David (1993). *The Painter's Handbook*. New York, Watson- Guptill Publications
- Hallström Björn Henrik (1986). *Måleriets material*. Stockholm: Wahlström & Widstrand
- Helsingborgs stad (2008) <http://www.helsingborg.se>
<http://www.helsingborg.se/templates/StandardPage.aspx?id=51207&cepslanguage=SV> Hämtat 2010-03-31
- Horie, Charles Velson (1987). *Materials for conservation: organic consolidants, adhesives and coatings*. First published 1987. Reprinted 1990, -92, -94, -95, -96, -97, -98, -99, 2000 London: Butterworths
- ICOMOS International Council on Monuments and Sites (2003) *ICOMOS Principles for the Preservation and Conservation- Restoration of Wall Paintings*. Ratified by the ICOMOS 14th General Assembly in Victoria Falls, Zimbabwe. <http://www.international.icomos.org>
<http://www.international.icomos.org/charters/charters.pdf> Hämtat 2010-03-09
- Lindborg Ulf (red.) (2001). *Conservation of mural paintings*. 1. [uppl.] Stockholm: National Heritage Board [Riksantikvarieämbetet]
- Lindholm Erik (1969). *Kalkmålningsteknik: al fresco, al secco, stucco lustro, sgraffito*. Stockholm: Norstedt
- Lyckman Karlsdotter Kerstin (2005) *Historiska oljefärger i arkitektur och restaurering*. Diss. Stockholm : Kungliga tekniska högskolan
- Malinowski Ewa (1992). *Puts på gamla hus*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning
- Mecchi Anna Maria, Poli Tommaso, Realini Marco, Sansonetti Antonio (2008) *A proposal for a common approach in choosing tests for the protocol evaluation of cleaning methods*. I: 11th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone: 15-20 September 2008, Torun, Poland: proceedings. Vol. 1. Torun: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, s.425-433
- Moens Filip (2005) *15 Years at St Paul's- Arte Mundit- The stone cleaning product I: Church building*, Issue 92, s.16-17
- Morrison, Rachel. Bagley-Young, Abigail. Burnstock, Aviva. Berg, van den, Klas Jan. Keulen van, Henk (2007) *An Investigation of Parameters for the Use of Citrate Solutions for Surface cleaning Unvarnished paintings I: Studies in conservation* 52, s.255-270
- Nationalencyklopedin (2010) <http://www.ne.se>
 A) Sökord "Gummi" <http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/lang/gummi> Hämtat 2010-04-20
 B) Sökord "EDTA" <http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/edta> Hämtat 2010-02-12
- Nicolaus, Knut (2001). *Handbok för restaurering av målningar*. Köln: Könemann
- Nyström Larsson Ingall (okänt) *Traditionellt måleri/måleriteknikens utveckling*. Kompendium.

Patton, Chris (corresponding author), Thompson Stuart, Epel, David (2004) *Some precautions in using chelators to buffer metals in biological solutions* I: Cell Calcium 35, s.427-431

Phenix Alan (1997) *Solvent Abuse- Some observations on the safe use of solvents in the cleaning of painted and decorated surfaces*. The Building Conservation Directory. <http://www.buildingconservation.com>
<http://www.buildingconservation.com/articles/solvent/solvent.htm> Hämtat 2010-03-08

Phenix Alan (1998) *The science and technology of the cleaning of pictures: Past, present and future* I: 25 years school of conservation: The jubilee symposium Preprints 18-20 may 1998. Konservatorskolen, Det Kongelige Danske Kunstakademi, Köpenhamn

Preservation Australia (2010) <http://www.preservationaustralia.com.au>
<http://www.preservationaustralia.com.au/products/range/cleaning/akapad> Hämtat 2010-04-12

Seymour Pip (2003). *The Artist's Handbook*. London, Arcturus Publishing Limited

Southall Anna (1990). *Detergent soaps and surfactants* I: Dirt and pictures separated, UKIC & Tate Gallery conference, London

Stancliffe Martin, De Witte Inge, De Witte Eddy (2005) *St Paul's Cathedral- Poultice Cleaning of the Interior* I: Journal of Architectural Conservation, November s.87-103

Stephen (2005) <http://www.artemundit.com>, <http://www.artemundit.com/publications/Kelvingrove.pdf>
Hämtat 2010-02-11

Sundström Lisa (2008) *Antikvarisk kontroll vid invändiga restaureringsarbeten, Eds kyrka, Eds socken*, Upplands Väsby kommun, Uppland. Rapport 2008:15. Stockholms läns museum.
<http://www.stockholmslansmuseum.se>
http://www.stockholmslansmuseum.se/site_media/upload/2008_15_EDL.pdf Hämtat 2010-02-12

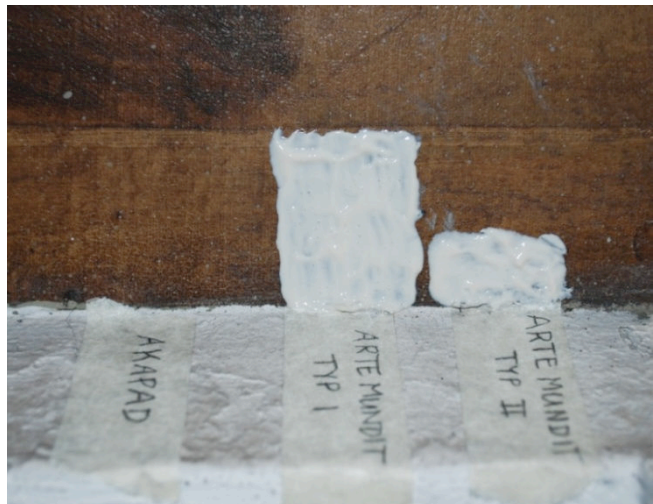
Taft W. Stanley, Mayer James W, Newman Richard, Stulik Dusan, Kuniholm Peter (2000). *The science of paintings*. New York: Springer

The Burra Charter (rev.1999) <http://australia.icomos.org/burra.html> Hämtat 2010-03-09

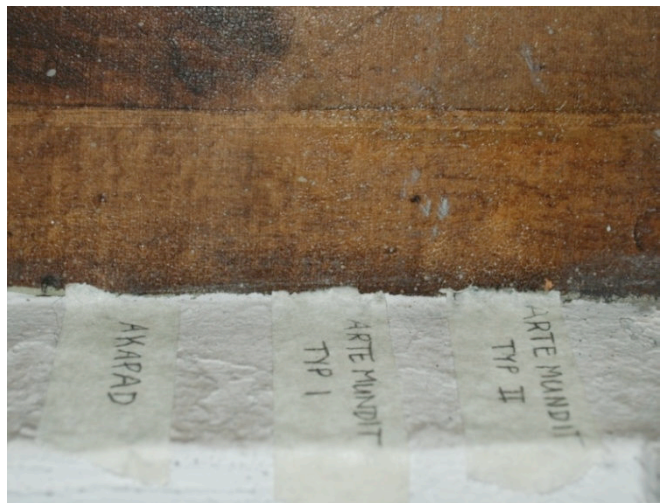
Wolbers Richard C (2003). *Cleaning painted surfaces: aqueous methods*. London: Archetype Publications



Figur 1. Objekt I i helfigur



Figur 2. Prover i vått tillstånd



Figur 3. Efter rengöringsprov



Figur 1. Objekt II i helhet



Figur 2. Prover i vått tillstånd



Figur 3. Efter rengöringsprov



Figur 1. Objekt III-a i helhet



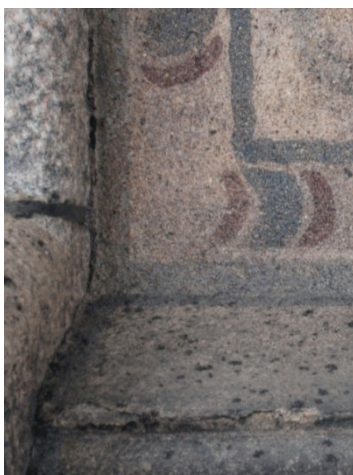
Figur 2. Objekt III-a närbild provyta, före prov



Figur 1. Objekt III-b i helhet



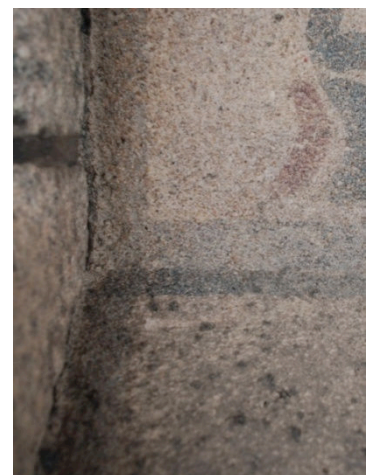
Figur 2. Objekt III-b närbild provyta, före prov



Figur 3. Före prov



Figur 4. Under prov



Figur 5. Efter prov

Frågorna har modifierats något under intervjuerna beroende på de svar som har givits på föregående frågor.

- På vilken/vilka typer av ytor har du använt Arte Mundit? (Om möjligt, vilken variant av Arte Mundit användes?)
- Vilka andra rengöringsmetoder brukar du använda dig av på muralt måleri (av olika slag, i olika tekniker, med olika bindemedel etcetera)?
- Varför valde du att prova Arte Mundit? Hur kom du i kontakt med produkten?
- Hur upplevde du resultatet? (Jämför gärna med andra metoder, blev rengöringen exempelvis mer eller mindre homogen, har du upplevt att den rengjorda ytan får en "randighet" efter penseldragen, är det lätt att det bildas skarvar om man inte applicerar jämt?)
- Hur upplevde du produktens användarvänlighet och arbetsinsatsen som krävdes jämfört med mer traditionella metoder?
- Kan du tänka dig att även i fortsättningen göra tester med Arte Mundit och eventuellt använda det framför andra metoder?
- Hur brukar de restprodukter som bildas hanteras?