

*Natursten i det danske byggeri,  
Anvisning nr. 7:*

## *Graffiti på naturstensoverflader*



NATURSTEN I DET  
DANSKE BYGGERI



Realdania

# Natursten i det danske byggeri

Anvisning nr. 7 - Graffiti på naturstenoverflader

2006-2009

Final version

Dato 2009-02-27

Udarbejdet af :

Bent Grell, RAMBØLL

Helle Howe Kjærgaard, RAMBØLL

Rambøll Danmark A/S  
Bredevej 2  
DK-2830 Virum  
Danmark

Telefon +45 4598 6719  
[www.ramboll.dk](http://www.ramboll.dk)



Teknologisk Institut, Betoncenteret  
Gregersensvej  
DK-2630 Taastrup  
Danmark

Telefon +45 7220 2161  
[www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk)



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



Projektet

## Natursten i det danske byggeri

er støttet af fonden Realdania i perioden 2006 til 2009

Projektets hovedpartnere:

**Teknologisk Institut, Betoncentret  
Rambøll Danmark A/S**

Øvrige samarbejdspartnere:

**E. Pihl og Søn A.S.  
ISS Facility Services A/S  
Danske Stenhuggerier  
Vilhelm Lauritzen AS  
All Remove Danmark ApS  
StoneCon ApS  
Byg\*DTU**

**ENC-CC Vejle  
Slots- og Ejendomsstyrelsen  
Kongebro Natursten  
Jeppe Aagaard Tegnestue  
Stenhuggerlauget/Dansk Byggeri  
JohnsonDiversey  
E. Nielsens Mekaniske Stenhuggeri**



## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Graffiti</b>	<b>1</b>
1.1	Indledning	1
1.2	Hvad er graffiti?	1
1.3	Graffitiens historie	4
1.4	Graffiti-materialer	4
<b>2.</b>	<b>Afrensning</b>	<b>6</b>
2.1	Indledning	6
2.2	Afrensningsmetoder	6
2.2.1	Kemiske rensemetoder	7
2.2.2	Blæsemetoder	8
<b>3.</b>	<b>Antigraffitibehandling</b>	<b>9</b>
3.1	Indledning	9
3.2	Offer-systemer	9
3.2.1	Voksbaserede offersystemer	10
3.2.2	Polysakkarinbaserede offersystemer	10
3.3	Permanente systemer	11
3.3.1	Afrensning	12
<b>4.</b>	<b>Anbefalinger</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>Referencer</b>	<b>15</b>



## 1. Graffiti

### 1.1 Indledning

Denne anvisning beskriver, hvordan man undgår at beskadige naturstensoverflader i forbindelse med afrensning af graffiti, samt hvordan man kan lette fremtidig afrensning ved en særlig form for overfladebehandling – en anti-graffiti behandling.

Denne anvisning omhandler de særlige forhold, som gør sig gældende når underlaget for graffiti og evt. anti-graffiti behandling vedrører naturstensoverflader. Netop fordi natursten dækker over et vidt spektrum af bjergarter, som dækker alt fra bløde, porøse og permeable overflader med lav kemisk resistans til hårde, tætte overflader med stor kemisk resistans, har vi følt det vigtigt at beskrive de forhold, som kan være aktuelle for de vidt forskellige naturstenstyper.

Hertil kommer, at man kan vælge stenoverflader med store forskelle i overfladebearbejdning, fra meget groft bearbejdede og ru overflader (f.eks. stokhuggede overflader) til helt blanke og polerede overflader. Dette store spænd i materialesammensætninger (bjergartssammensætningen) og de tilhørende fysiske og kemiske egenskaber betyder, at man er nødsaget til grundigt at sætte sig ind i forholdene før man beslutter sig for, hvordan man i en drift og vedligeholdssituation vil tackle evt. problemer med graffiti og/eller hærværk.

### 1.2 Hvad er graffiti?

I denne anvisning har vi valgt at definere graffiti som: "**graffiti er maling på forkert plads**".

Graffiti er imidlertid også en slags "stilart" og en særlig måde at udtrykke sig i tekst eller billeder, og bliver ofte brugt som et kommunikationsmiddel mellem bestemte ungdomsgrupper og/eller til at give udtryk for forskellige politiske eller sociale synspunkter og holdninger. Graffiti er som regel malet med spraymaling direkte på f.eks. husmure eller togvogne. Inden for de senere år er der dukket nye graffitiudtryk frem i form af ridsning og brug af syre på ruder (typisk i S-togsvogne), vejskilte og lignende.

Formålet med graffitien handler derfor meget om at blive set, hvorfor befærdede, offentligt synlige steder er særligt udsatte for graffiti.



Der skelnes i dag principielt mellem tre forskellige typer af graffiti. De tre typer er "tags", "throw-up" og "pieces".

"Tags" er i dag den mest almindelige form for graffiti, og består som regel af et par enkelte bogstaver skrevet på en bestemt måde – og som er graffitimalerens "signatur".



Figur 1.1: "Tags" på en marmorbeklædt husmur/facade.

"Throw-up" er et "tag", som er større og typisk er farvelagt. Som regel består et "throw-up" af mere eller mindre læselige bogstaver.



Figur 1.2: "throw-up" hvorpå der er malet mindre "tags"





"Pieces" er en forkortelse for "masterpiece" (mesterværk) og er som regel et større billede med tegn, figurer og/eller bogstaver og som regel på en farvelagt baggrund.



Figur 1.3: Eksempel på en "pjece" som er malet på en granitfacade.



### 1.3 Graffitiens historie

Graffiti går faktisk mere end tusinde år tilbage i tiden. Fra oldtidens Grækenland og Rom har man tidlige eksempler på kunstnere som ridsede deres værker ind i væggene.

Nutidens form for graffiti stammer fra 1970'ernes USA, som en udløber af hiphop kulturen.

Men det var først i 80'erne, at graffitien for alvor kom til Danmark. I løbet af de følgende 20 år bredte graffitien sig til alle områder af Danmark – ikke mindst København og andre større danske byer.

I dag ses graffitien ofte på togvogne, husmure og facader på større bygninger, motorvejsbroer, jernbanelegemer, togvogne og generelt i områder i det offentlige rum.

### 1.4 Graffiti-materialer

Selvom størstedelen af al graffiti er eller bliver stadig påført som/med sprøjtemaling (baseret på alkyd eller acrylat), så findes der en lang række af forskellige medier, som graffiti-malerne anvender.

Mange af graffiti-materialerne (malinger og lakker) består i hovedtræk af pigmenter og et materiale, som binder det sammen og danner en film, såsom en olie. Det kan også være naturlige eller kunstige bindemidler i et opløsningsmiddel eller f.eks. vand, hvor bindemidlet og pigmenterne findes i opløsning. Hertil kommer så forskellige (relativt billige) fyldstoffer, såsom kalk (kalciumkarbonat), som skal bidrage til et tættere lag (øget "dækkeevne"), og uden at der bruges for meget af de (dyre) pigmenter.

I dagens malinger er det typisk kunstige forbindelser, såsom vinylere, acetater, methacrylater, eller alkyder, som udgør bindemidlet og filmdanneren. Filmdannelsen i forskellige typer af lakker, sker typisk ved at lakken tørrer og opløsningsmidlerne fordamper. For alkydbaserede malinger sker der det, at malingen tørrer og hælder ved en oxidationsproces, hvor ilt trænger gennem filmen og danner forbindelse mellem molekylerne i bindemidlet.

I takt med, at der er udviklet og til stadighed udvikles bedre og mere sikre anti-graffiti overfladebehandlinger, er der også sket en tilsvarende udvikling af de anvendte graffiti-produkter, hvad angår type(r), sammensætning og egenskaber – med henblik på at disse bedre kan trænge igennem evt. overfladebehandlinger (anti-graffiti behandlinger), eller som skal gøre graffitien svær at fjerne igen.

Det er tilsyneladende især blandt såkaldte "hardcore" graffiti-malerne, hvor denne "produktudvikling" finder sted – antagelig fordi disse personer ikke ønsker at se deres større og arbejdskrævende "pjeces" forsvinde på kort tid ved en simpel højtryksspuling. Via hjemmesider og lukkede "netværk" bliver denne viden om nye ideer og tiltag spredt blandt en lukket kreds af graffiti-malere og "sympatisører".





Vi har nedenunder opstillet et udvalg over nogle af de forskellige graffitiværktøjer, som graffiti-malerne tager eller har taget i anvendelse gennem de sidste 20 år:

- Spraymaling – typisk alkydmaling baseret på alkyd eller acrylat.
- Oliebaseret maling.
- Tusch (baseret på vand/sprit og alkyd eller acrylat – vandopløselige eller permanente).
- Tectyl (rustbeskyttelsesblanding af voks og tjære) og autolakker.
- Læderfarvestof (Anilin).
- Blyanter (grafit og evt. farvestof).
- Skosvæerte.
- Læbestifter.
- Knive (til at ridse i bløde naturstensmaterialer, såsom kalk og marmor).



## 2. Afrensning

### 2.1 Indledning

Erfaringerne har vist, at et enkelt "tag" på en mur eller husfacade hurtigt kan udvikle sig til flere "tags" (graffiti avler graffiti), og som kan medføre, at hele husfacader ødelægges. I graffiti-plagede områder er der mange både beboere og forbigående, som føler sig utrygge ved graffiti – ikke for graffiti som sådan – men fordi man kan få den opfattelse, at der mangler opsyn i området, og at det kan være usikkert at færdes her.

Hvis graffiti fjernes, vil der ofte komme ny til, og indsatsen kan derfor føles nyttesløst. Men alle erfaringer peger på, at en hurtig og effektiv afrensning øger chancerne for, at graffitimalerne opgiver deres aktiviteter. Graffiti udføres i de fleste tilfælde med alkydmaling (spraydåser).

### 2.2 Afrensningsmetoder

Graffiti kan i de fleste tilfælde fjernes med kemiske rensmidler eller ved blæserensning. Valget af den bedst egnede afrensningsmetode og type af maling fjerner afhænger af underlagets (naturstenens) egenskaber og beskaffenhed (bearbejdning/overfladefinish).

Det er derfor af afgørende betydning om underlaget består af en hård silikatbaseret sten, såsom granit, basalt, gabbro, gnejs, glimmerskifer mv.) eller en mere blød karbonatbaseret sten, såsom kalksten og marmor. Det handler nemlig i høj grad om de tilstedeværende mineralers hårdhed, kemiske egenskaber, porøsitet og permeabilitet – samt om hvilken overfladebearbejdning/overfladefinish stenen har.



Figur 2.1: Granitmur hvor man kan se tydelige spor efter fjernelse af graffiti.

Det er vigtigt, at afrensningen udføres nænsomt for at underlaget ikke skal tage varig skade eller få men. Samtidigt er det også vigtigt, at man i forbindelse med afrensningen tager alle de nødvendige miljø og arbejdsmiljømæssige hensyn.

Inden valg af afrensningsmetode vurderes overfladen, naturstenstypen og dens underlag. Hvis man er i tvivl, så bør man altid foretage prøveafrensning af et mindre område. Hvis graffiti er



malet hen over forskellige typer af materialer (forskellige typer af natursten), eller hvis overfladen eller overfladebearbejdningen er uensartet, kan det være nødvendigt at kombinere forskellige rensemetoder og/eller kemiske midler.

Derfor bør afrensningen på især naturstensoverflader så vidt muligt kun udføres af teknikere med erfaring i at fjerne graffiti.

### 2.2.1 **Kemiske rensemetoder**

De fleste malingsfjernere består af opløsningsmidler (flydende eller i form af gelé eller pasta), som påføres det graffitibemaledede område. Påføringen kan afhængig af midlet ske ved lavtryks-sprøjte, børste, svamp/klud eller pensel. De fleste midler er fra pH neutrale til (stærkt) basiske.

Midlerne skal normalt have nogle minutter eller længere tid til at virke (typisk 30 min til 4 timer på porøse stenoverflader), hvorpå overfladen bearbejdes let med en svamp eller børste. Det påførte område kan eventuelt afdækkes med plastfolie for at hindre opløsningsmidlet i at fordampe for hurtigt. Virkningstiden er afhængig af den valgte malingfjerner, overfladen og naturstens karakter, vejrforhold og graffitiens alder. Pasta bruges normalt kun når malingsfjerner kræver meget lang tid for at virke (24-48 timer), og når man anvender plastfolier, hvorimod flydende kemikalier anvendes ved "lettere" graffiti og på ikke-absorberende overflader (virkningstid nogle få minutter). Gel anvendes derimod på porøse overflader og/eller kraftigt graffiti (virkningstid på 20 minutter til flere timer).

Når malingen er opløst tørres overfladen af med en svamp eller klud, hvorpå overfladen spules ren med hedvand (op til ca. 90°C) under højt tryk – typisk 50-90 bar på bløde overflader (sandsten og karbonatsten), og 50-150 bar på hårde overflader (silikatsten). Vandets temperatur og tryk afhænger i høj grad af såvel afrensningsmiddel som naturstensoverfladen.



Figur 2.2: Hedvandsspuling for at fjerne resterne af graffiti og malingsfjerner.

Hvis der er restskygger på især tætte, hårde naturstensoverflader (granit, basalt, gnejs mm.) så kan behandlingen gentages – eller man kan bruge et af de mange specialprodukter, såkaldte skyggefjerningsmidler. På mere porøse naturstensoverflader så kan restskygger ligeledes fjer-



nes med et af de førnævnte specialprodukter. Her er virkningstiden typisk mellem få min og op til ½ time på porøse naturstensoverflader.

Hvis malingfjerner er basisk eller stærkt basisk, så skal disse efterfølgende neutraliseres.

Det er ikke muligt at gennemgå i detaljer, hvad de forskellige kemiske midler og specialprodukter indeholder af kemiske forbindelser.

Imidlertid kan man af varedeklarationerne konstatere at flere af produkterne indeholder et eller flere af nedenstående kemikalier:

- 1) gamma butyrolacton,
- 2) benzyl-alkohol,
- 3) ammoniak,
- 4) *butylglycol*,
- 5) dinatrium-meta-silikat,
- 6) Natriumhydroxid (NaOH),
- 7) naften,
- 8) alifat,
- 9) N-metyl-pyrrolidon,
- 10) nafta,
- 11) Fedtalkohol-ethoxylat.

#### 2.2.2 Blæsemetoder

Blæserensning bør/kan normalt kun anvendes (og med godt/rimeligt resultat) på hårde naturstensoverflader, såsom granit, basalt og gnejs, hvorimod metoden normalt er uegnet til mere bløde stenoverflader, såsom karbonatbjergarter og (hårde) sandsten.

Det anvendte blæsemiddel skal være "blødt", f.eks. tøris, bagepulver (natriumhydrogenkarbonat), kalk/dolomit eller skumgummi.

Arbejdet skal udføres med relativt lavt tryk (lavest mulige tryk), og i så tilpas afstand fra naturstensoverfladen, at denne ikke ødelægges ved rensarbejdet.



### 3. Antigrafittibehandling

#### 3.1 Indledning

Graffiti og malingspåføring har i flere år udgjort et bekosteligt problem for naturstenserhvervet og bygherrer, der anvender natursten. Trods høje omkostninger og omhyggelig rengøring af naturstensflader med avancerede rengøringsprocedurer, er det ikke altid muligt at fjerne graffiti fuldstændigt.

Mange bygningsejere har et ønske om, at graffiti hurtigt og skånsomt skal kunne fjernes, såfremt det bliver påført en naturstensfacade eller belægning. Jo mere porøs og ujævn en overflade er, jo vanskeligere er det at fjerne graffiti. Til porøse natursten og natursten med stor sugsevne, hvor farvepigmenter og bindemidler kan trænge dybt ind, er en forbyggende graffiti-beskyttelse derfor anbefalelsesværdig. Man skelner mellem permanente systemer og såkaldte offer-systemer.

Antigrafittibehandlinger er gennemsigtige, og offer-systemer er stort set ikke synlige med det blotte øje, hvorimod de fleste permanente systemer fremstår med en væsentlig højere glans.

De fleste antigraffiti produkter er baseret på voks, silikoner eller polysakkariner.

#### 3.2 Offer-systemer

Ved offer-systemer fungerer overfladebehandlingen som et "offerlag", der fjernes sammen med graffiti ved afrensning. Disse systemer indeholder såkaldte "slipmidler" (voks, silikone, polysakkariner), som bevirker, at maling ikke kan sidde fast eller har vanskeligt ved at fæstne sig på overfladen eller trænge ned i denne.

Fordelen ved at anvende en antigraffiti behandling er ligeledes, at graffiti eller snavs kan fjernes blot ved brug af varmt vand. Efter rensningen skal overfladen dog straks påføres et nyt lag antigraffiti middel.

Der findes to væsentlige typer af offer-systemer: Voks- eller polysakkarin (sukker) baserede produkter.

De nye typer af voks- og polysakkarinbaserede produkter er som regel diffusionsåbne og vand-baserede. Når produkterne er påført bygningsoverfladerne, så er de i store træk usynlige – dog vil der i nogle situationer (og ved visse typer af naturstensoverflader) optræde en svag synlig forskel i glans eller farve mellem en ubehandlet og en behandlet overflade, især i de perioder hvor bygningsoverfladen bliver opfugtet pga. regn eller er ved at tørre ud, idet en behandlet overflade vil opfugtes lidt anderledes (=langsommere) end en ubehandlet.

Uanset hvilken af overstående overfladebehandlinger der vælges, vil det før eller siden blive nødvendigt med en reetablering eller genbehandling. Overfladebehandlinger holder ikke evigt, og det er vigtigt, at de bliver reetableret, hvis de til stadighed skal fungere optimalt.



Indenfor den sidste række år er det blevet mere og mere almindeligt, at supplere en anti-graffitibehandling med et offersystem med en dybdeimprægnering af overfladen først. Derved mindskes påvirkningerne fra farverne (indtrængning af farvebestanddele i porerne), hvis de alligevel skulle trænge gennem offerlaget – idet flertallet af alle anti-graffiti produkter er fremstillet således, at en god beskyttelse mod alle typer af graffiti næppe er mulig. Det er f.eks. de færreste produkter, inklusiv permanente systemer (hvis nogen overhovedet), som virker 100 % mod malinger, som f.eks. indeholder eller består af anilin. Mange af de anvendte dybdeimprægneringer er baseret på fluor-akryl-polymerforbindelser, silaner/siloxaner eller silikoner.

Hvis man kombinerer en anti-graffitibeskyttelse med en dybdeimprægnering, er det selvfølgelig en nødvendighed, at de to typer af produkter er forenelige (kompatible).

### 3.2.1 **Voksbaserede offersystemer**

I dag er de fleste voksbaserede systemer vandbårne og kan i princippet anvendes på alle typer af naturstenoverflader. Det diffusionsåbne vokslag har på lodrette naturstenoverflader typisk en levetid/holdbarhed på ca. 5 år.

Vokslaget er farveløst og er i det væsentligste usynligt. Der kan dog på visse naturstenoverflader være en mindre forskel i glans eller farve mellem en ubehandlet og en behandlet overflade.

I mange tilfælde har behandlingen også en positiv effekt overfor luftforurening, frost og fugtskader.

Overfladen skal være rengjort inden påføring af vokslaget. Eventuelt tidligere påførte inkompatible overfladebehandlinger skal ligeledes være fjernet. Hvis man ønsker at supplere vokslaget med en dybdeimprægnering, så skal man sikre sig, at produkterne er compatible og tage særligt hensyn til hærde- og tørretider.

Voksbehandlingen kan påføres med lavtrykssprøjte, malesprøjte, malerrulle eller pensel. Der påføres typisk 2-4 lag - afhængig af stenoverfladens sugsevne – med mellemliggende tørreperioder.

Efterfølgende graffiti på en voksbehandlet stenoverflade kan fjernes fra de fleste stenoverflader ved at spule med en hedtvandsrenser, idet den pågældende anti-graffiti beskyttelsen inklusiv graffiti fjernes. På mere sarte stenoverflader, såsom kalkstenoverflader eller sandstenoverflader bør malingen dog opløses med en malingfjerner inden der bliver spulet (med lavt tryk).

På mindre graffiti bemalede områder og relativ glatte overflader påføres malingfjerner med en klud, hvorefter der aftørres med en fugtig svamp. På mere groft bearbejdede overflader, f.eks. stokhuggede overflader, anvender man hedtvandsrenser med højt tryk.

De fleste voksbaserede systemer er miljøvenlige og med lav MAL-kode (00-1).

### 3.2.2 **Polysakkarinbaserede offersystemer**

Der kan ligeledes anvendes et vandbaseret system baseret på polysakkariner som beskyttende overfladebehandling.





Polysakkarin er et sukkerstof. Tidligere havde denne type offersystemer et (uberettiget) dårligt ry – med kort holdbarhed/levetid, ligesom den kunne fremme skimmelvækst samt tiltrække murbier og andre skadedyr.

I dag viser alle erfaringer, at polysakkarin baserede offersystemer er ligeså effektive, miljøvenlige og har lige så lang levetid/holdbarhed som de voksbaserede systemer.

Påføring og overfladens beskaffenhed er i store træk identisk med hvad der er gældende for et voksbaseret offersystem. Det samme gælder for fjernelse af evt. graffiti.

### 3.3 Permanente systemer

Ved de permanente systemer behandles overfladen med en tæt film, som skal forhindre malingbestanddele i at trænge ind i overfladen. Systemerne er ofte baseret på silikone, ligesom de indeholder bestanddele, som gør at maling har svært ved at fæste sig på overfladen.

Mange af systemerne kan ligeledes modstå de problematiske anilinfarver, som normalt kan være svære at fjerne.

Permanente systemer har normalt en væsentlig længere levetid og holdbarhed end de forskellige offersystemer.

Imidlertid kan det være meget problematisk at anvende denne type produkter på naturstensoverflader, da de dels vil ændre de fleste naturstensoverflader markant (får en relativt frisk og blank overflade), dels vil de ikke i tilstrækkelig grad kunne lade overflade ånde (diffusionsåben overfor fugt).



Figur 3.1: Et meget "uheldigt" eksempel på en permanent anti-graffiti behandling på en kalkstensfacade, som helt har ændret facadens udseende og karakter. Nogle af forklaringerne på den markante farveforskel er 1) Påføring af et alt for tykt lag (bemærk tilstedeværelsen af silikonerester i fugen på billedet til højre), 2) Bestanddele i stenmaterialet har "reageret" med bestanddele i anti-graffiti midlet og 3) Gentagne kemiske afrensninger har ændret karakteren af overfladebehandlingen.

Det må derfor frarådes, at bruge sådanne permanente systemer i forbindelse med porøse eller ikke polerede naturstensoverflader.



3.3.1

**Afrensning**

Fjernelse af graffiti på overflader med et permanent anti-graffiti system sker typisk ved brug af kemiske midler kombineret med højtryksspuling (ca. 50-100 bar) med varmt vand.

Det er vigtigt, at der ikke bruges kemiske midler, som kan ødelægge eller nedbryde anti-graffitibehandlingen.



#### 4. Anbefalinger

Hvorvidt det kan anbefales – ud fra en teknisk og økonomisk vurdering - at give en naturstensoverflade en anti-graffiti behandling er i høj grad afhængig af flere forhold, herunder:

- Type af naturstenoverflade mht.
  - stenens/overfladens hårdhed og kemiske egenskaber
  - stenens/overfladens porøsitet, permeabilitet og struktur (overfladebearbejdning)
- Risiko/hyppighed for graffiti
- Krav og forventninger til overfladernes udseende.

Baseret på erfaringer og nyere undersøgelser [ref.3, 4 og 5], så er forfatterens anbefalinger mht. brugen af anti-graffiti på naturstenoverflader angivet i det nedenstående skema:

Stentype	Overflade	Anbefaling vedr. anti-graffiti	Beskyttelsestype
Granit og lign. <sup>2</sup>	Kløvet (råkop)	Kan/bør overvejes	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Granit og lign. <sup>2</sup>	Stokhugget eller andre grove bearbejdninger	Kan/bør overvejes	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Granit og lign. <sup>2</sup>	Jetbrændt	Kan/bør overvejes	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Granit og lign. <sup>2</sup>	Normalsleben (korn 200-220)	Bør ikke beskyttes medmindre graffiti forekommer hyppigt <sup>1)</sup>	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Granit og lign. <sup>2</sup>	Poleret	Bør ikke beskyttes medmindre graffiti forekommer hyppigt <sup>1)</sup>	Permanent system: Måske Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Marmor	Normalsleben (korn 200-220)	Bør beskyttes, hvis der er risiko for graffiti	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Marmor	Poleret	Bør beskyttes, hvis der er risiko for graffiti	Permanent system: (Måske) Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Kalksten, tætte	Normalsleben (korn 200-220)	Bør beskyttes, hvis der er risiko for graffiti	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Kalksten, porøse	Normalsleben (korn 200-220)	Bør beskyttes, hvis der er risiko for graffiti	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret
Sandsten	Normalsleben (korn 200-220)	Bør beskyttes, hvis der er risiko for graffiti	Permanent system: Nej Offersystem: Ja Type: voks- eller polysakkarinbaseret

<sup>1</sup> Dækker i det aktuelle skema over relativt tætte og uforvitrede bjergartsvarianter af granit, gnejs, basalt, diabas, gabbro, kvartsit og lignende hårde stentyper.

Skema 4.1: Anbefalinger vedr. natursten og evt. anti-graffitibehandling.

<sup>1)</sup> I skema 4.1 er der generaliseret, hvad der angår de forskellige naturstenstyper og deres respektive overflader. Skemaet skal derfor tages med et forbehold, idet f.eks. (porøse/permeable)



lyse hvide eller gullige stærkt forvitrede granitter antagelig vil "opføre" sig på samme måde i anti-graffitimæssig henseende, som porøse kalksten og sandsten – hvorfor de bør behandles som sådanne.

Det er vigtigt at påpege, at såvel afrensning af graffitibemalede naturstensoverflader som overfladebehandling af sådanne overflader med et anti-graffitiprodukt, normalt kun bør udføres af erfarne folk, med et indgående kendskab til det pågældende produkt og egenskaberne af det aktuelle underlag (læs: natursten).

Desuden er det en god ide, at når et produkt skal tages i anvendelse for første gang på et nyt underlag, så at foretage en prøvebehandling (prøvefelt) for at se om det pågældende produkt er egnet til den pågældende opgave, herunder om behandlingen vil ændre stenoverfladens udseende (farve og/eller glans). Porøse naturstensoverflader kræver måske et ekstra lag for at man får den ønskede effekt.

Det skal desuden nævnes, at der i dag findes et par metoder til vurdering af forskellige anti-graffiti produkters effektivitet, jf. referencerne 5 og 11.



## 5. Referencer

- [1] Facadehåndbogen, Afrensning af facader og tilhørende bygningsdele, ISBN 87-986407-0-4, Maleteknisk Rådgivning, Taastrup, 1997.
- [2] "Graffiti på bygningsfacader – fjernelse og forebyggelse". Byg-Erfa, erfaringsblad 00 10 17.
- [3] "Klotter och klottersanering". Rapport fra delprojekt under projektet "Natursten – Byggnadsmaterial med ekologisk mervärde".
- [4] Natursten, klotter & graffiti". Testrapport udgivet af Sveriges Stenindustriförbund (SSF), 2001.
- [5] "Performance tests for protective surface coatings on mineral surfaces". Projekt rapport vedr. Nordic Innovation Centre (NICe) project number: 04134, 2006.
- [6] "Stop Graffiti". Københavns kommune, Bygge- og teknikforvaltningen.
- [7] "Renere teknologi til undgåelse af biologisk vækst på murværk, tegl- og betontage - Kortlægning af midler og metoder". Miljøstyrelsen. Miljøprojekt nr. 780, 2003.
- [8] "Kortlægning af substitutionsmuligheder inden for maling-/lakfjernere". Miljøstyrelsen.
- [9] "Forskrift for facadebehandling i Københavns Kommune". Københavns Kommune, 1998.
- [10] Weaver, M.E.: "Systematic approach to graffiti removal". The Construction Specifier.
- [11] "Bewertung der Wirksamkeit von Anti-Graffiti-Systemen (AGS)". WTA, Merkblatt 2-8-04/D. 2004.
- [12] "Anti-Graffiti-Systeme", WTA, Merkblatt 2-5-97/D. 1998