

NATURSTEN

ALLMÄNT

YTBEARBETNINGAR



ALLMÄNT

YTBÄRBEITNINGÄR

Detta häfte "Allmänt, Ytbearbetningar" är ett särtryck ur häftet "Allmänt", som ingår i Sveriges Stenindustriförbunds "En handbok om - Natursten".

Följande delar ingår i handboken:

- Allmänt
- Stenkartotek
- Terminologi och toleranser (CD)
- Inomhus
- Skötsel inomhus
- Fasader
- Utemiljö
- Restaurering
- Gravvårdar
- Skötsel utomhus
- Miljövarudeklarationer för vissa stensorter
- Ur berg (film, DVD)

I detta häfte refererar vi till vissa av ovanstående delar.

Se www.sten.se för aktuell information

INLEDNING

Detta häfte ger en allmän information om ytbearbetningar på natursten, dels sådana som använts historiskt i svensks byggnadskonst och dels sådana som är aktuella vid stenproduktion i dag. I första hand är informationen relevant när det gäller svenska förhållanden och svenska stensorter. Principerna är dock allmängiltiga och kan vanligen tillämpas även på importerad sten.

Sveriges Stenindustriförbund

Industrigatan 6, 291 36 Kristianstad. Telefon 044-20 97 80. Fax 044-20 96 75.

www.sten.se

sten@sten.se

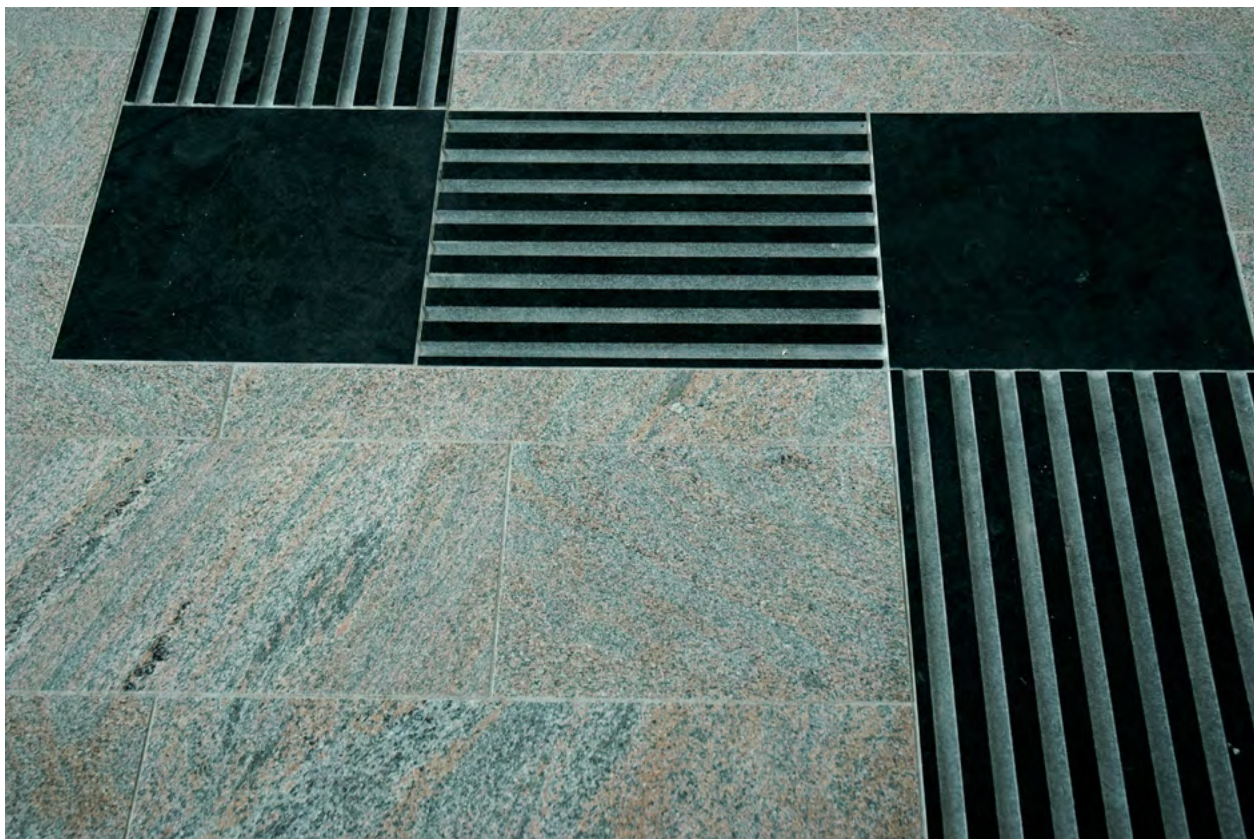
Producerad av Sveriges Stenindustriförbund 2016

© Sveriges Stenindustriförbund

INNEHÅLL

FÖRORD	2
9 YTBEARBETNINGAR	4
9.0 INLEDNING	4
9.1 YTBEARBETNINGAR	4
9.2 YTBEARBETNING SOM UTTRYCKSMEDEL	6
9.2.1 Taktila plattor, kontrastmarkering	6
9.2.2 Estetiska uttryck	7
9.3 HISTORISKA YTBEARBETNINGAR	8
9.4 BILDER PÅ YTBEARBETNINGAR	9
9.4.1 Bilder på aktuella ytbearbetningar	9
9.4.2 Bilder på historiska ytbearbetningar	17

9 YTBEARBETNINGAR



9.0 INLEDNING

Naturstenens karaktär varierar mycket beroende på dess ytbearbetning. Kontrastverkan mellan olika ytbearbetningar ger unika möjligheter att med en stensort få helt olika estetiskt intryck. Stenens kulör och textur framträder klarast på polerad yta medan exempelvis krysshamrad yta ger en mer diffus bild, där kulören träder fram först då ytan väts. Den polerade ytan kan å andra sidan reflektera omgivningen så att stenens kulör helt försvinner. Val av ytbearbetning är därför viktigt ur estetisk synvinkel. Vid valet måste man även göra tekniska och praktiska överväganden. Hur ytan åldras i aktuell miljö och hur skötsel och underhåll påverkas av ytans karaktär är faktorer som måste beaktas.

Bearbetningstekniken och dess utveckling har påverkat stenytoras struktur genom tiderna. Förr utgick man i allmänhet från block och plattor som kilades direkt ur berget. För att få släta ytor krävdes då en relativt stor arbetsinsats. I dag utgår man vanligen från sågade block och skivor när man tillverkar stenprodukter. Det är förhållandevis lätt att åstadkomma släta ytor, särskilt som bearbetningstekniken med diamantverktyg utvecklats mycket under senare år. Grova, rustika ytor kräver ofta en större arbetsinsats. Modern maskinteknik åstad-

kommer dessa ytor. Stensorter med goda klyvegenskaper kan genom kilning få en mycket ekonomisk råkilad yta eller klovyta. Stenprodukter kan också, om den synliga ytan kan vara råkilad, kilas fram snabbt och till låg kostnad och låg energibelastning. Observera dock, att detta gäller endast om stensorten har mycket god klyvbarhet.

De ytor som åstadkommes med klubba och mejsel för hand kommer huvudsakligen i fråga vid restaurering av äldre byggnader eftersom arbetet är tidsödande och kostnaderna därmed blir höga.

VIKTIGT!

Kommunicera alltid med prover med önskad ytbearbetning från tilltänkt leverantör!

Den ökande importen av sten från främmande länder medför att man måste vara mycket medveten och noggrann vid beskrivning av bland annat ytbearbetningar då producenterna oftast inte är insatta i vår traditionella stembearbetning. Prover som visar variation i sten och bearbetning samt referensprojekt är till god hjälp i kommunikationen. Risken är annars stor för att man inte får den

produkt som man har förväntat.

På sid 9-16 visas foton med exempel på olika ytbearbetningar på olika stensorter. För mer information se *Stenkartoteket* med olika stensorter.

9.1 YTBÄRBEITNINGAR

Råkilad, kallas även för naturyta.

Obearbetad, kilad yta med knölar som får skjuta ut över fogarnas plan. Pottor under detta plan på upp till 50 mm får förekomma. Borripopor eller märken efter kilning får inte förekomma. Mejselmärken får förekomma i begränsad omfattning. Utföres på granit liknande stensorter med goda klyvegenskaper.

Råköpp. En råkilad yta där kanterna tillsats så att fogkanterna ligger i samma plan. Pottor under detta plan får ej förekomma.

Klovyta. Den naturligt kilade ytan hos skiktade stensorter som skiffer, kalksten, kvartsit och vissa gnejser.

Spårkilad yta utföres genom att parallella spår sågas i stenytan med regelbundna avstånd och mellanliggande sten kilas bort. Ytan får ett karaktäristiskt, randigt utseende. Bearbetningen utföres med olika avstånd mellan sågspåren beroende på stensort och leverantör. Det är viktigt att kommunicera med prover för att få god uppfattning om estetiskt uttryck.

Utföres i första hand på importerade graniter med klyvegenskaper som inte medger kilning.

Flammad yta. Utgår från sågad eller fräst yta och utföres med en låga som sveper över stenytan och får kristaller i stenens ytskikt att spjälka loss vid temperaturchocken. Ytan blir småvågig med fria kristallitor. Grovleken hos ytan varierar beroende på stenens kristallstorlek och intensiteten hos flammningen. Plana, sågade ytor med bristfällig flammning får ej förekomma. Utföres på flertalet stensorter.

Krysshamrad yta kallas även gradhuggen eller gradad. Bearbetningen utföres med tryckluftsmaskin och verktyg (krysstans) med hårdmetalltänder. Kan utföras med olika grader, 1-5, för olika ändamål där lägre nummer anger grövre yta. Verktyg med olika avstånd mellan tänderna ger de olika graderna. Hela den synliga ytan ska vara krysshamrad. Plana, sågade ytor samt pottor och knölar efter råkilning får ej förekomma i annan utsträckning än vad som anges nedan vid resp grad.

På byggnadssten används huvudsakligen grad 3.

Rekommenderade ytbearbetningar för olika användningsområden	Inomhus					Utomhus						
	Golv och trappor med kraftig trafik	Golv och trappor med liten trafik	Väggbeklädnader	Inredning, bänkskivor, fönsterbankar	Restaurering	Fasader	Socklar	Markbeläggningar, endast gångtrafik	Markbeläggningar, fordonstrafik	Trappor	Murar	Restaurering
•• mycket lämplig • lämplig												
Granit och liknande (även gnejs, kvartsit, diabas)												
Råköpp, råkilad			•				••				•	••
Klovyta (viss gnejs och kvartsit)	•		••			••	••	••		••	••	••
Spårkilad			••			••	••					••
Flammad	•		••			••	••	••	••	••	••	••
Krysshamrad			••			••	••	••	••	••	••	••
Borstad	••	•		••		•	•					
Slipad	••	••	••	••		••	••					
Polerad		••	••	••		••	••					
Marmor												
Krysshamrad			••			••		••			•	••
Behuggen (tandhuggen, lågerhuggen)			••	••	••							••
Borstad	••	••	••			•						
Slipad, diamantfräst	••	••	••	••	••	••						•
Polerad		•	••	••	•							
Kalksten												
Klovyta						•	•	••			•	••
Krysshamrad			••			••	•	••				••
Flammad			••			••	•	••			••	••
Behuggen (tandhuggen, lågerhuggen)			••	••								••
Hyvlad	••	••	••	•	••	••	•	••		••	•	•
Borstad	••	••	••	••		••						
Slipad, diamantfräst	••	••	••	••	••	••						
Polerad			••	••								
Sandsten (kvartsbunden)												
Krysshamrad, behuggen			••			••						••
Blästrad			••			••						••
Slipad			••			••						
Skiffer												
Klovyta	••	••	••	•		••	••	••	•	••	••	
Slipad/polerad	••	••	••	••		••	••					



Sten med olika kulör och struktur ger kontrastmarkering och dekorativ mönstereffekt.

De grövre graderna, 1 och 2, utförs huvudsakligen på sten till utemiljö. De finare graderna, 4 och 5, används mest vid huggning av ornament och liknande och ytan kallas då ofta finhuggen. För att få en god bild av de olika huggningsgraderna rekommenderas kommunikation med stenleverantören.

Hyvlad yta erhålls genom att ett hyveljärn skrapar stenytan. Beroende på hur järnet ansätts uppstår olika grov yta med repad, randig struktur med olika stora utspjälkningar. Hyveljärnets bredd är vanligen upp till 200 mm. Där järnen överlappar varandra bildas en slätare, mörk rand, som ger en dekorativ effekt. Hyvling utförs endast på plana ytor av. Hyvlingstekniken kan också användas till att framställa profilerade kanter.

Topphyvlad. Större knölar hyvlas av från klovytan. Cirka 50% av ytan blir hyvlad/plan och resterande yta är kvarstående gropar/pottor från klovytan. Utförs endast på råhållar av kalksten och ej på krökta ytor.

Grovhyvlad. Spjälk med upp till ca 2 mm djup i ytan.

Normalhyvlad. Spjälk med upp till ca 1 mm djup i ytan.

Finhyvlad. Spjälk med upp till 0,2-0,3 mm djup i ytan.

Släthyvlad. Hyvlad yta utan utspjälkningar.

Borstad yta åstadkoms med roterande, diamantbelagda borstar. Ytan blir slipad, men i allmänhet med viss vågighet beroende på stentyp och föregående bearbetning. På karbonatstenar gröper borstarna ur stenens mjukare partier så att strukturen framträder med reliefverkan. På skiffer utförs bearbetningen vanligen på klovyta, vars kanter, hopp i ytan blir mer avrundade. På graniter bearbetas vanligen flammad yta med borstning. De flammade, "vassa" kristallerna i ytan blir då avrundade.

Blästrad yta, kallas även sandblästrad. En småknottrig yta som åstadkomms genom att en speciell blästersand blåses mot stenen med tryckluft. Lämpar sig bäst på kvartsit och sandsten beroende på dessa stensorters korniga struktur. På andra stensorter blir ytan matt utan lyster och den är känslig för nedsmutsning. Blästring används huvudsakligen för att skapa dekor, text och mönster i naturstensytor.

Diamantfräst yta utförs som första steg vid slipning. Ytan planas av med ett roterande diamantverktyg. Ringformade slipränder syns i ytan.

Grovslipad yta är finare än diamantfräst, men relativt grov där tydliga slipränder förekommer. Används sällan.

Normalslipad yta är slät med obetydliga slipränder. Var förr den vanligaste bearbetningen på golv. Vid normalt slitage på golv av karbonatsten blir ytan med tiden något finare. Används på de flesta stensorterna.

Finslipad yta är slät, men ej speglende. Den van-

ligaste ytbearbetningen på golv. Vid normalt slitage på golv av karbonatsten blir ytan med tiden något grövre.

Polerad yta är slät och speglende. Glansen ska bestå även efter tvättning med lösningsmedel.

Lågerhuggning, tandhuggning är gamla bearbetningar som utförs för hand med klubba och mejsl på kalksten och marmor. Används huvudsakligen för dekorationer och synliga kantsidor.

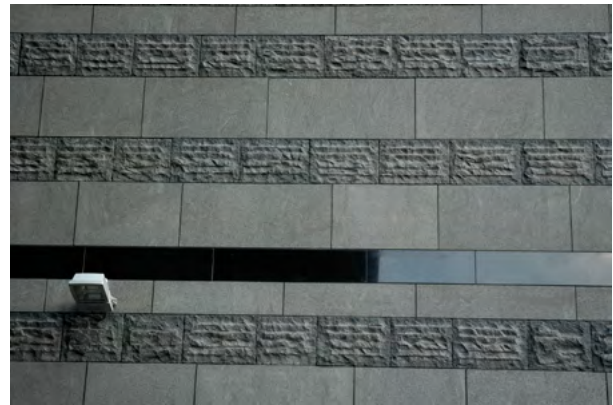
Maskinlågerhuggning och -tandhuggning (maskinlåggrad, -tandad) är ytor där man med maskinella metoder efterliknar de äldre, handhuggna varianterna. Utförs på kalksten och marmor.

Dubbelstucken yta används främst som muryta på kalksten. Kantsidan på plattor "sticks" (huggs) av från två håll så att en konvex yta bildas.

Klippt yta kan sägas vara en modern form av råkilad yta på granit och dubbelstucken yta på kalksten. Utförs med hydraulisk klippmaskin som spjälkar stenen. Den råa ytan får både fördjupningar och förhöjningar vars storlek varierar beroende på stensort. Användes som muryta på granit och kalksten, som gång-/köryta på gatsten samt som fram-/kantsida på blocksteg.

Bräckt yta är den råa kantytan på skiffer som uppstår när stenen knäcks. Bildar muryta på murar med staplade skivor. Kan bara utföras på vissa skiffersorter.

Antikbearbetad yta är inget enhetligt begrepp. Olika stenleverantörer använder olika metoder för att efterlikna en sliten yta. En grov yta, vanligen hyvlad, slipas eller borstas för att se sliten ut. Bearbetningen utförs främst på kalksten.



Kontrasten mellan olika ytbearbetningar på samma stensort kan ge intressanta mönstereffekter. Flammad, spårkilad och polerad yta på en fasad av svart granit.

9.2 YTBÄRBETNING SOM UTTRYCKSMEDEL

Stenens variation i kulör och textur beroende på ytbearbetning kan användas på olika sätt i arkitekturen. Kontrastmarkeringar som hjälp för synsvaga är ett exempel och dekorationer i byggnader och på monument är ett annat.

9.2.1 Taktila plattor, kontrastmarkering

För att underlätta synsvagas orientering kan taktila plattor utföras av natursten. Kupa-plattor och tak-

tila riktningsplattor för utemiljön utförs huvudsakligen av granit. Genom fräsning eller blästring skapas mönster med reliefverkan. Ledstråk med sten i avvikande kulör eller med olika ytbearbetning kan också ge kontrastverkan för bättre visualisering.

Som kontrastmarkering i första och sista steg i trappor kan stavar eller cylindrar av sten i avvikande kulör fällas in. Alternativt kan hela dessa steg utföras med sten i avvikande kulör. I gatumiljö kan även övergångsställen, parkeringsplatser och liknande markeras med sten i avvikande kulör, särskilt i ytor lagda med smågatsten. Se häftena Inomhus och Utemiljö.



Taktila plattor av granit med frästa spår, för att markera riktningen



Trappsteg med flammad ovsida (plansteg) och råkilad framsida (sättsteg) ger kontrastverkan och markerar trappans steg.

9.2.2 Estetiska uttryck

Polerad, speglande yta ger stenen en helt annan karaktär än exempelvis en råkilad yta. Möjligheten att variera stenens uttryck med olika ytbearbetning är stor. Nedan ges några exempel på hur möjligheten använts arkitektoniskt och konstnärligt.



Polerad, krysshamrad, pikhuggen och randmejslad yta på samma röda granit ger kontrast i fasadbeklädnad.



Konstnärlig utsmyckning där man utnyttjat kontrasteffekten mellan olika ytbearbetningar.



Olika ytbearbetningar på samma granitsort ger spännande skuggspel.



Elegant schackbräde som bordsskiva för utemiljön. Den svarta diabas ger god kontrast mellan den slipade och den blästrade ytan.



Skuggeffekten ger god läsbarhet av djupblästrad text i flammad yta på svart diabas.



Mönster i golv skapat med olika ytbearbetningar, finslipning och blästring. En variant till att utföra mönsterläggning med olika plattor.

9.3 HISTORISKA YTBEARBETNINGAR

Förr utfördes en mängd olika behuggningar, som inte används i dag. Vid restaurering av stenarbeten kan det vara intressant att känna till dessa. I många fall är det möjligt att vid restaureringsarbeten åter skapa dessa hantverksmässigt. Exempel på sådana ytbearbetningar, som inte längre används i löpande produktion:

Spritmejslad, prickmejslad. Grova ytor utförda med spetsmejsel på tjock granit.

Pikad. Relativt grov yta, utförd med pikhacka eller spetsmejsel på tjock granit.

Räffelhamrad. Påminner om krysshamrad yta, men har en markerad riktning, randning. Förekommer liksom krysshamring i olika grader från 1 till 5. Utfördes på tjock granit.

Randmejslad. Grov, randad yta. Utfördes på tjock granit med spetsmejsel i olika grader. Grad 1 med avståndet 25-45 mm mellan ränderna.

Skråduggen, tandhuggen, lågerhuggen, narvhuggen. Samtliga dessa ytbearbetningar utfördes med klubba och mejsel för hand på marmor, kalksten och sandsten. Bearbetningarna används fortfarande vid restaurering av äldre byggnader samt för dekoration av detaljer.



Tre olika bilder på en hantverksmässigt återskapad/rekonstruerad ballustrad av kalksten där överliggarens ovansida är slipad medan övriga ytor har tandhuggs.

9.4 BILDER PÅ YTBEARBETNINGAR

9.4.1 Bilder på aktuella ytbearbetningar

Nedan visas foton på olika ytbearbetningar på olika stensorter. Syftet är dels att illustrera hur kulör och textur varierar med olika ytbearbetningar på olika stentyper och dels för att ge intryck av bearbetningens karaktär. Se vidare i Stenkartoteket, där de flesta svenska stensorterna finns representerade.

Bilderna visar stenen i naturlig skala. Sten är ett naturmaterial med variationer i färg och textur.

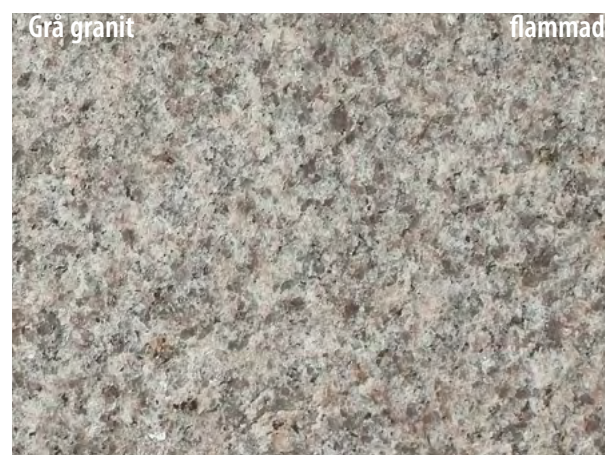
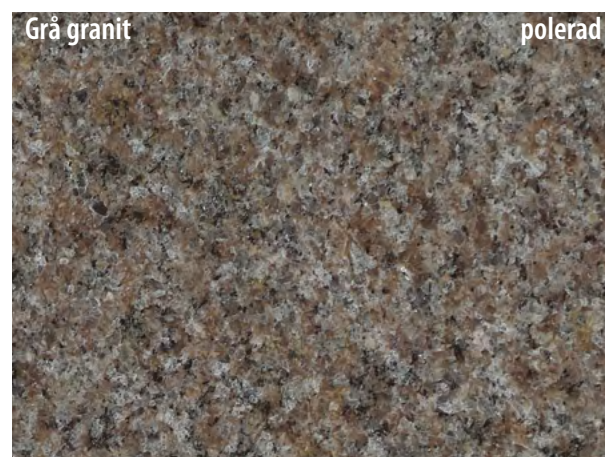
En tryckt bild kan inte ge materialet full rättvisa. Betrakta därför bilderna endast som vägledning vid val av färg. För val av stensort och ytbearbetning krävs oftast ett bättre underlag i form av prover och/eller referensobjekt.

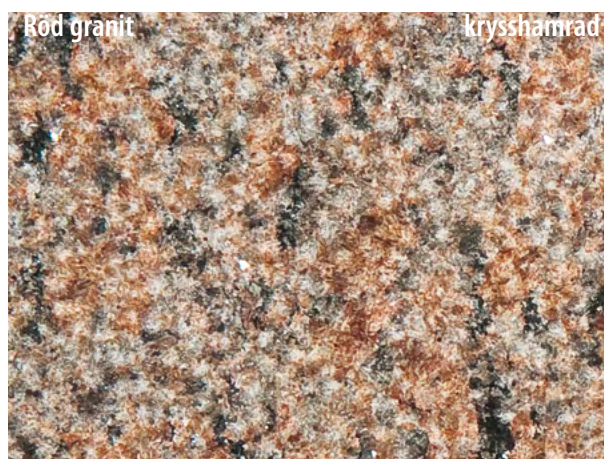
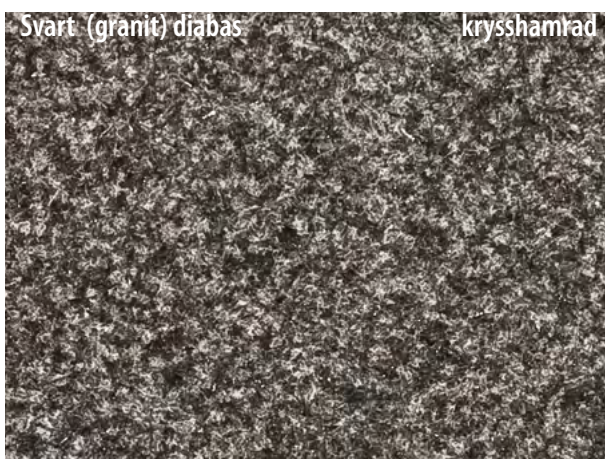
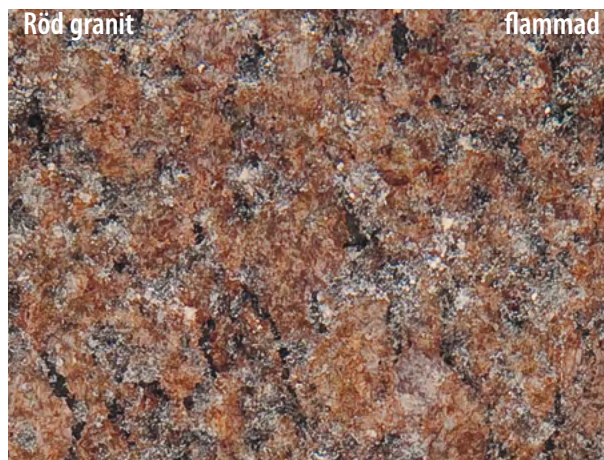
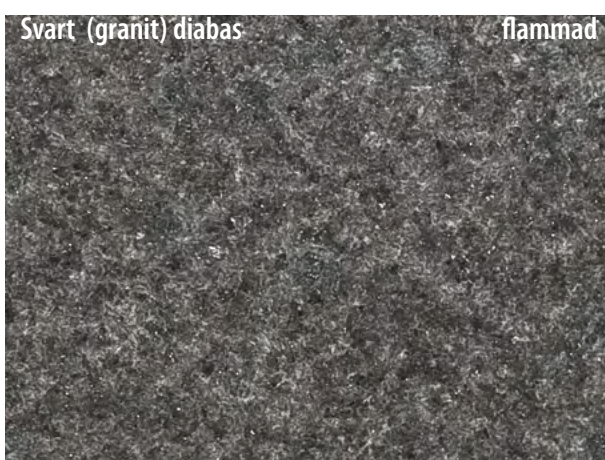
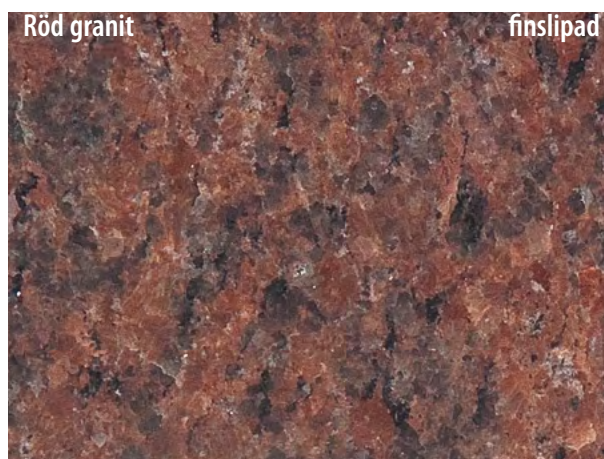
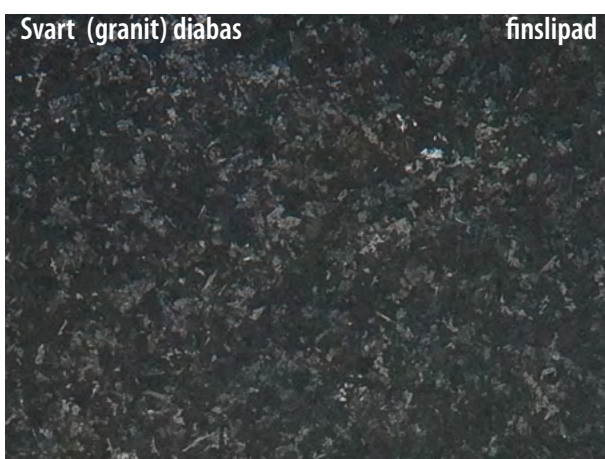
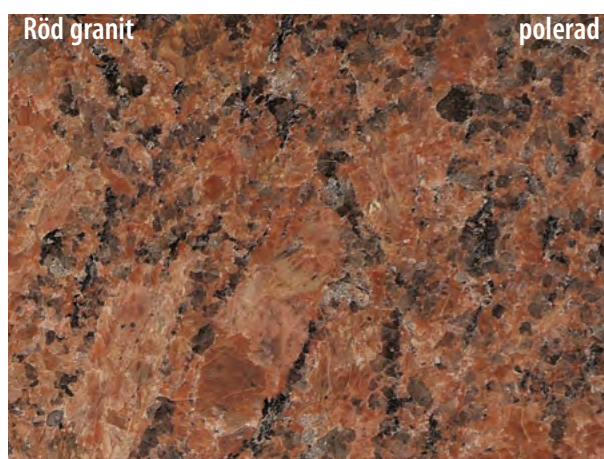
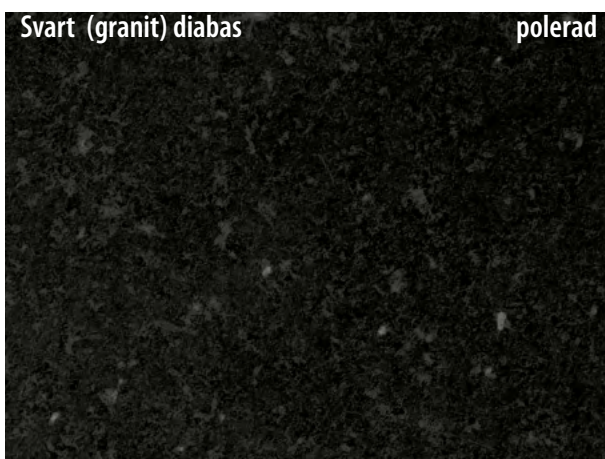
För ytterligare bilder på stensorter och uppgifter om tekniska data, se Stenkartoteket.

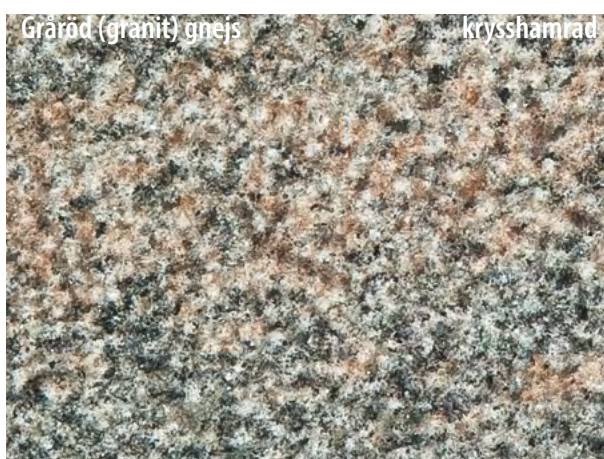
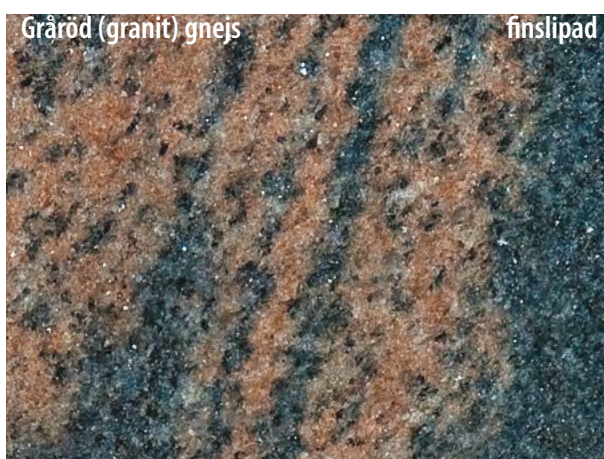
Kommunicera alltid med prover!

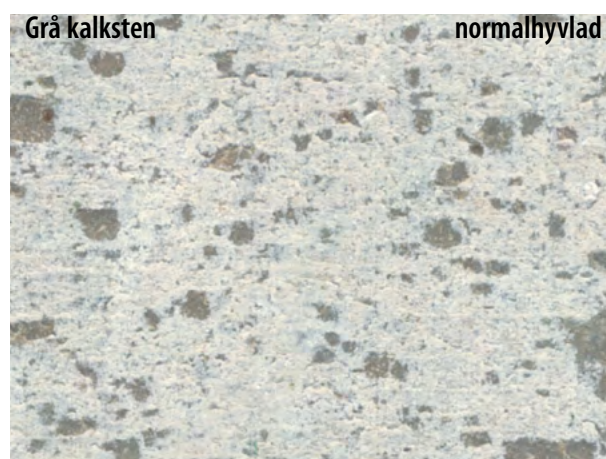
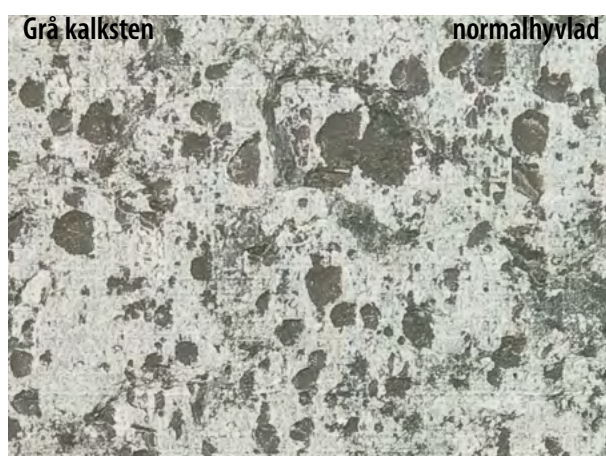
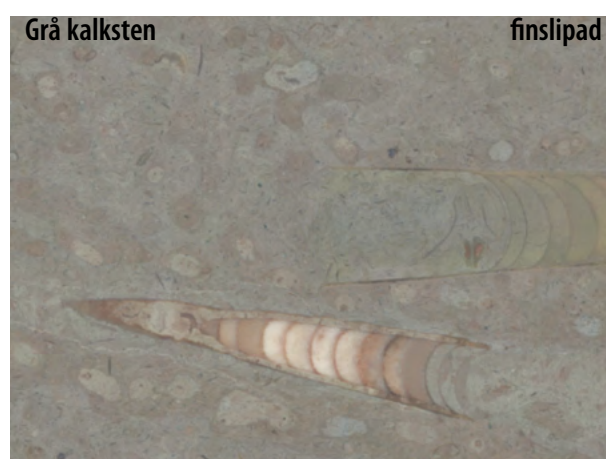
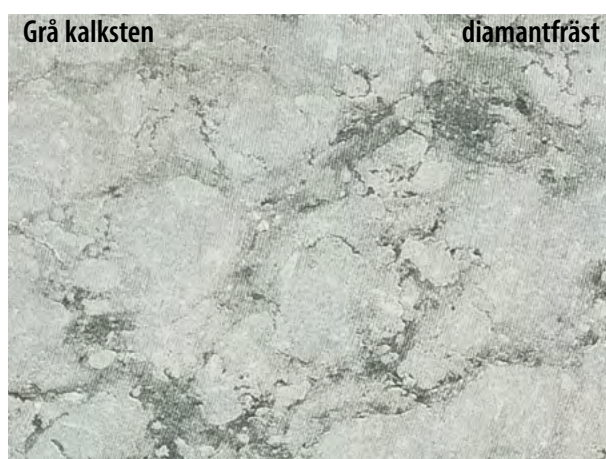
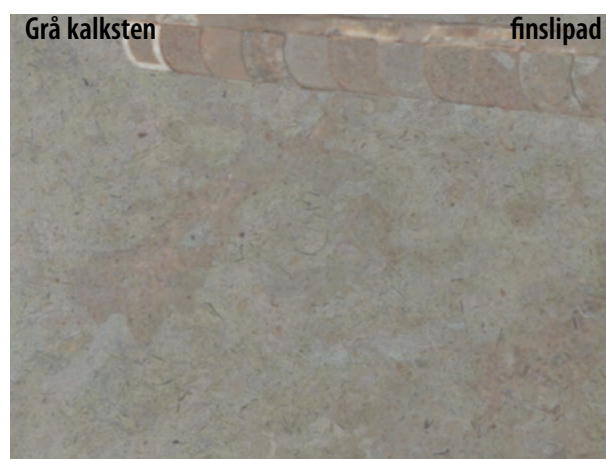
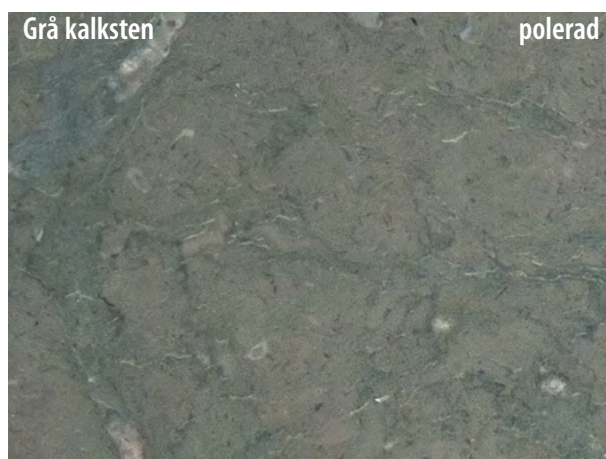
Stenprover måste:

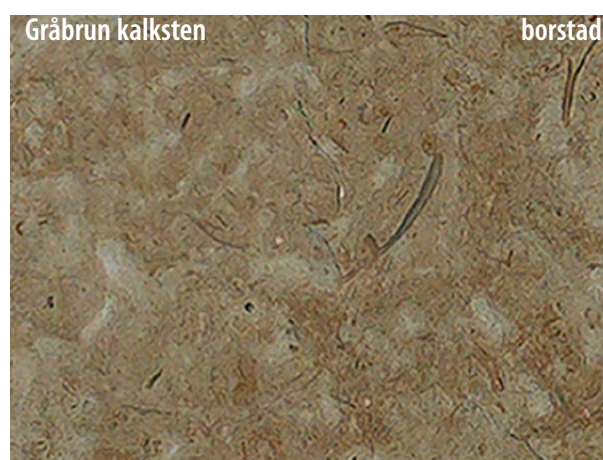
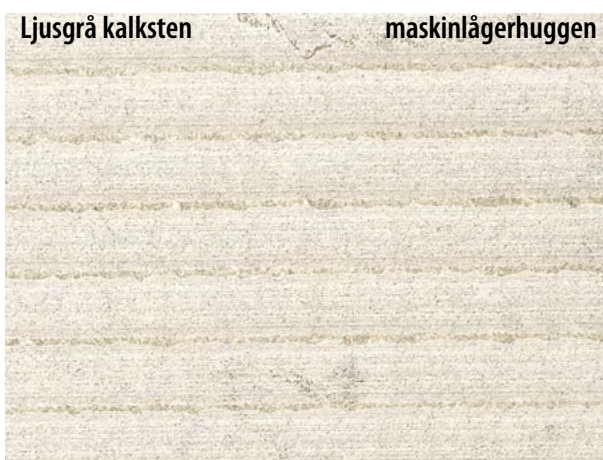
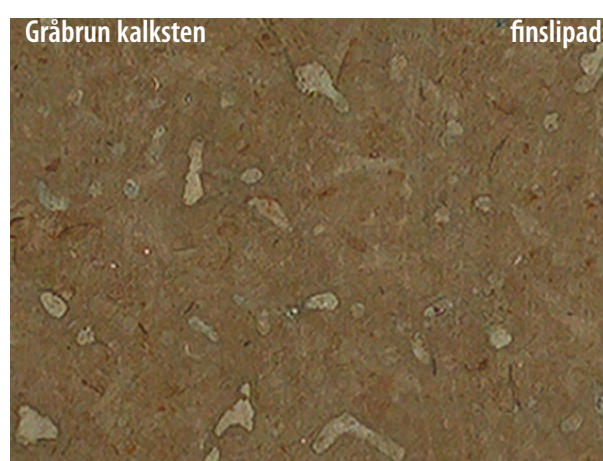
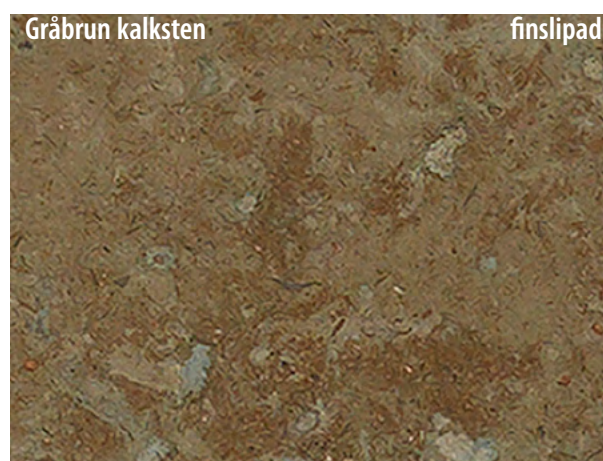
- vara tillräckligt många så att de visar variation i kulör/textur
- ha rätt ytbearbetning och visa eventuella variationer i denna
- vara tillgängliga vid leveranskontroll

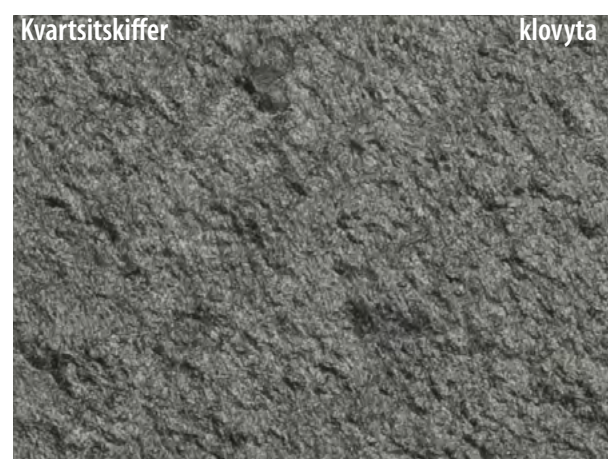
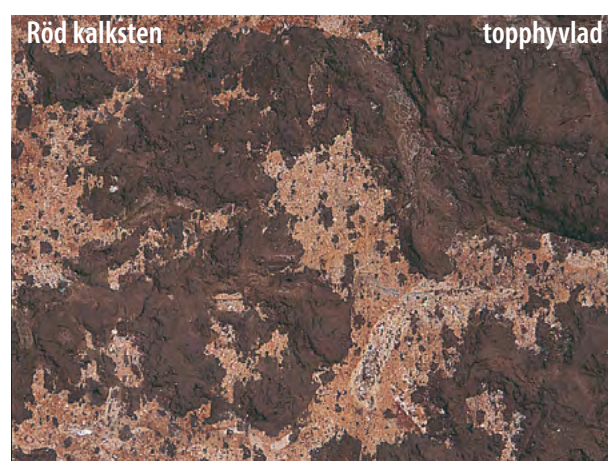
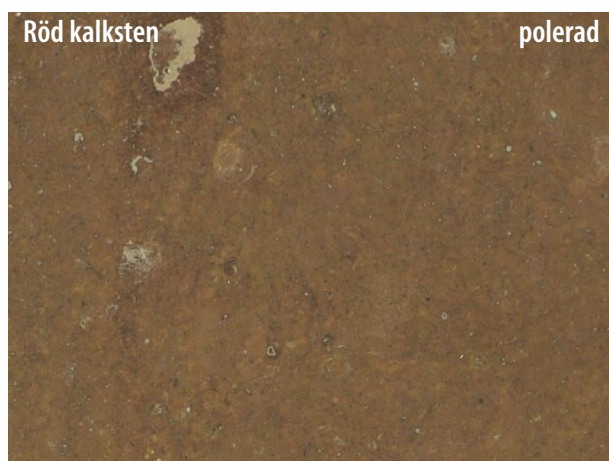


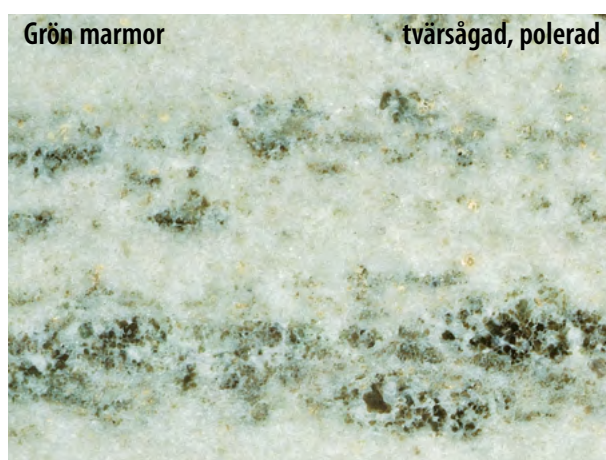
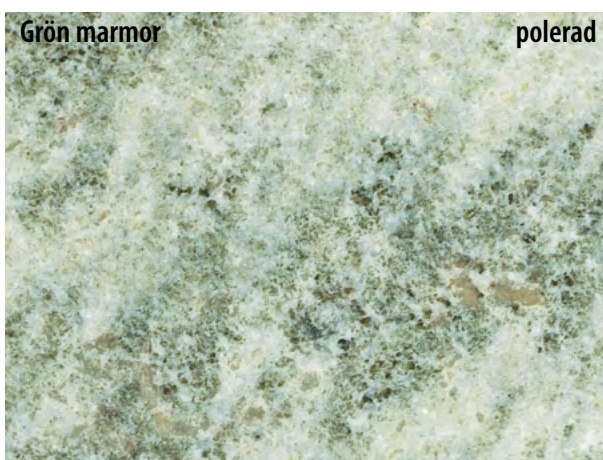
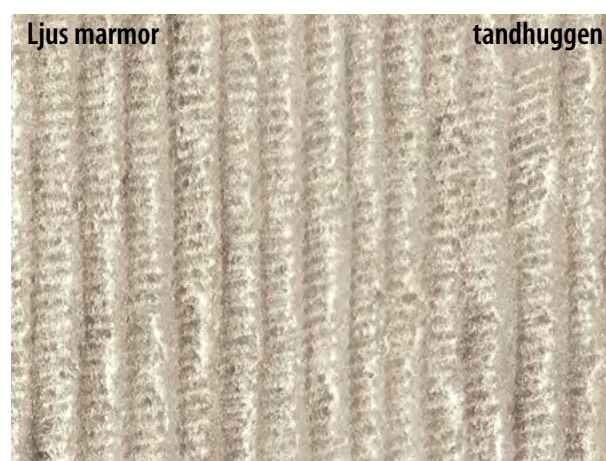
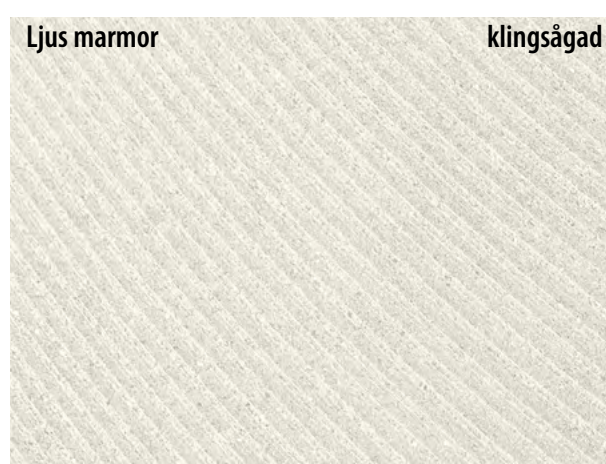














Fasad uppbyggd som bruksmur av tjocka skifferskivor med bräckt kant.



Bruksmur av dubbelstucken kalksten med avtäckning där synlig kant är dubbelstucken.



Kallmur av staplade skifferplattor med bräckt kant.



Kallmur av klippt kalksten med avtäckning där synlig kant är klippt.



Blocksteg av granit med krysshamrad ovansida (plansteg) och råkilad framkant (sättsteg)

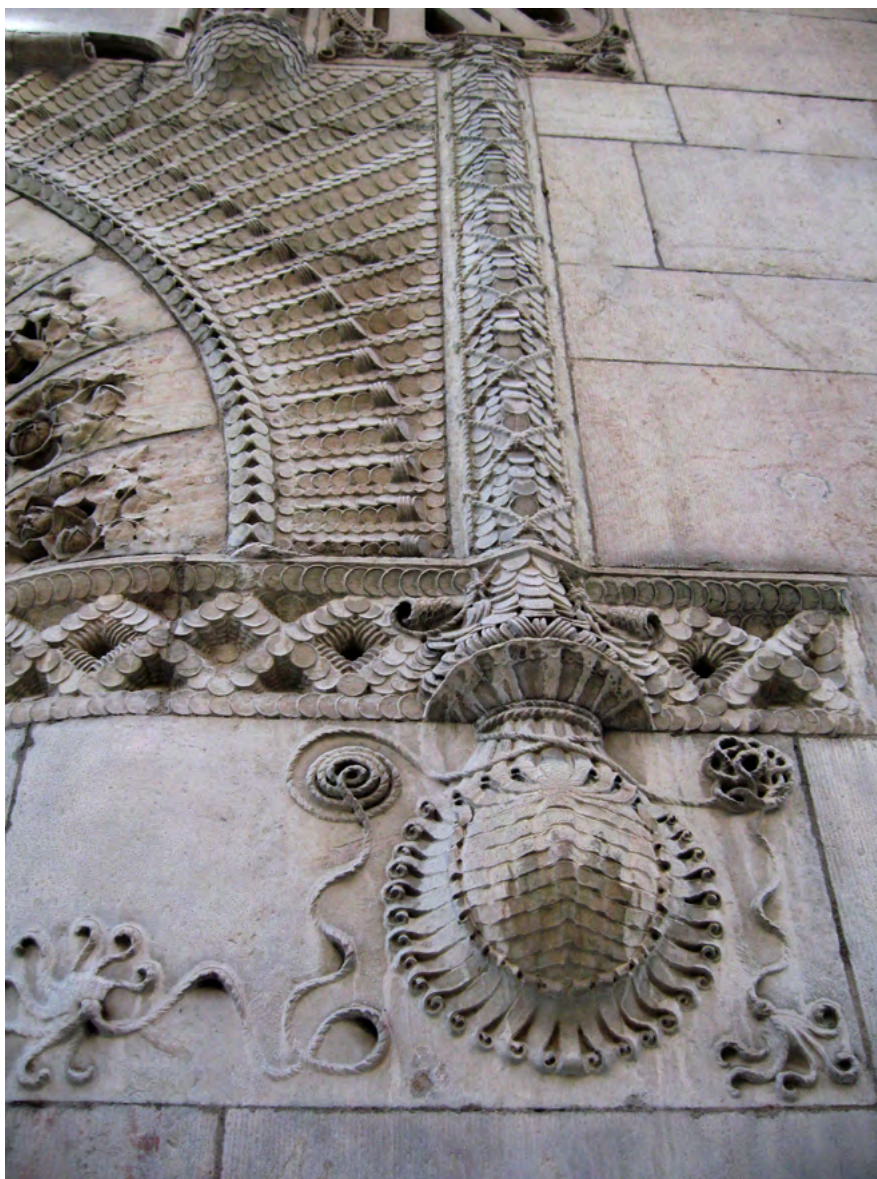


Fasad utförd som kallmur av klippt kalksten.

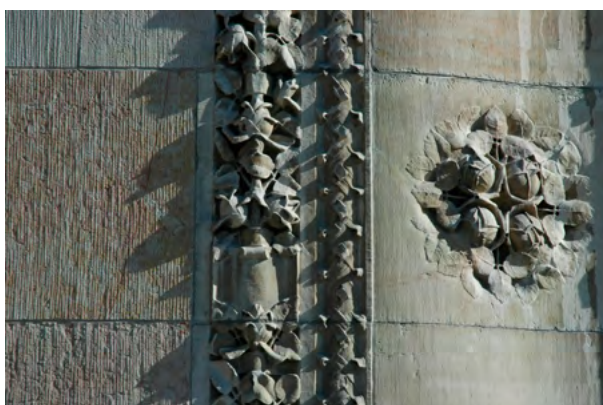
9.4.2 Bilder på historiska ytbearbetningar

I detta avsnitt visas foton på ett urval av byggnader med äldre ytbearbetningar, som inte är aktuella vid nybyggnad i dag. Vid restaurering av naturstensobjekt är det värdefullt att känna till dessa. Ofta har

bearbetningens distinkta karaktär jämnats ut genom åren varför den inte alltid är så lätt att identifiera.



Regeringskansliet i kv Rosenbad, Stockholm, är inrymt i, bland annat, gamla banklokaler. Denna byggnads bakgrund kan avläsas i ornamenten i kalksten över portalen.



Regeringskansliet i kv Rosenbad, Stockholm, detalj.



Lågerhuggen kalksten, Rosenbad, Stockholm



Räffelhuggen granit, Riksdagshuset, Stockholm



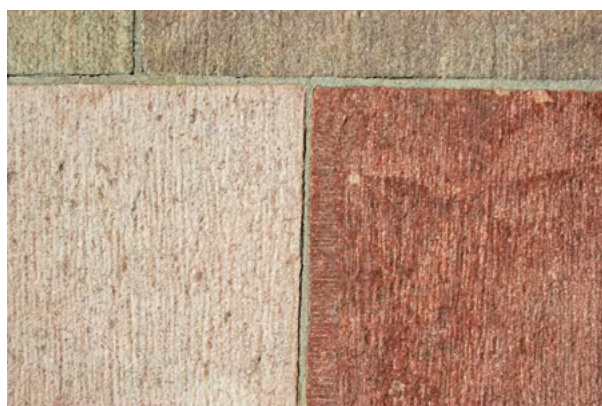
Lågerhuggen och dubbelstucken mursten, skrädhuggen list, kalksten, Strandvägen, Stockholm



Tandhuggen sandstensportal, Strandvägen, Stockholm



Tandhuggen kalksten i fasad, Strandvägen, Stockholm



Skrädhuggen Roslagssten i fasad, Strandvägen, Stockholm



Skrädhuggen Övedssandsten, Centralposten, Vasagatan, Stockholm



Tandhuggen kalkstenslist, kryssharnad granitsockel, Strandvägen, Stockholm



Randmejslad granit, Karlavägen



Sandstensfasad där mönsterhuggning ger speciell karaktär.



Kalkstensfasad med olika ytbearbetningar, polerade granitpelare.



Sveriges Stenindustriförbund

Industrigatan 6, 291 36 Kristianstad. Telefon 044-20 97 80. Fax 044-20 96 75.

www.sten.se

sten@sten.se