

Problemfri legging og fuging av natur- og kunststein



Kalkbrudd i Solnhofen - lagstruktur av sedimentære bergarter er godt synlig



Dr. Josef Felixberger,
Teknisk sjef, PCI Augsburg GmbH,
tar for seg emnet: „Problemfri
legging og fuging av natur-
og kunststein“. „Problemfri
legging og fuging av
natur- og kunststein“.

Overflater av naturstein blir stadig mer populært. Av alle belegninger med „hard“ overflate utgjør fliser nå 80 % og naturstein omtrent 20 %.

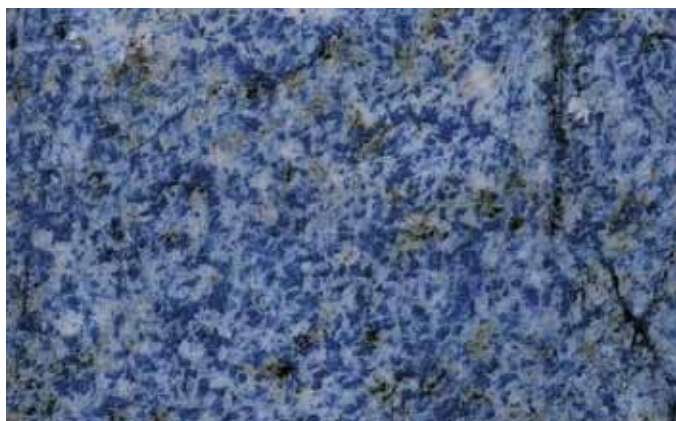
Bare på det tyske markedet finnes det omtrent 4 000 til 5 000 forskjellige typer naturstein. Ekspertene på området vet imidlertid at disse tallene er altfor høye siden enkelte typer naturstein selges under opptil 20 forskjellige navn (f.eks. Blue Pearl, Labrador Blue, Marina Pearl, Perla Azurro, ...)

Denne teksten er ment som en hjelp for å unngå feil ved legging av naturstein.



Bianco Sardo (plutonisk, granitt)

Mineralene feldspat, kvarts og glimmer vises tydelig. Spor av mineraler som inneholder jern (biotitt) kan føre til gul misfarging.



Azul da Bahia (plutonisk, foyaitt)

En ekstremt dyr naturstein (> 500 €/m²) som er litt av en primadonna. Den blå fargen kommer fra mineralet sodalitt og kan bli permanent odelagt ved eksponering for eddik eller sitronsaft.

1. Natursteinens opprinnelse

De mer enn 3 000 typene naturstein kan klassifiseres som magmatiske, sedimentære og metamorfe bergarter avhengig av deres opprinnelse.

Magmatiske bergarter dannes ved størkning av smeltede bergarter. På store dyp kan størkningsprosessen kan ta mange millioner år, mens det ved jordoverflaten kan ta kun et par timer. Resultatet i det første tilfellet kalles plutonske bergarter, i det andre vulkanske bergarter. Plutonske bergarter kjennetegnes ved lav porøsitet og uregelmessige, grovkornede strukturer.

Typiske plutonske bergarter inbefatter granitt (f.eks. Sardo Bianco) og gabbro (f.eks. Nero Impala) samt den syrefølsomme Azul da Bahia. I motsetning til plutonske bergarter kan vulkanske bergarter være svært porøse. Typiske vulkanske bergarter omfatter basalt, trachytter og porfyr.

Sedimentære bergarter dannes enten ved erosjon og transport fra eksisterende bergarter med vind og vann eller kjemisk eller biologisk utfelling av kalk fra vann. Kalkstein er en spesiell gruppe innenfor sedimentære bergarter siden den inneholder vegetabilsk og animalsk materiale i tillegg til fri kalk. Derfor er den også utsatt for misfarging og utblomstringer. Typiske kalksteiner er „Jura marble“ og Solnhofenfliser. I tillegg til kalkstein, spiller også sandstein og sandskifer en viktig rolle. Når det gjelder vedheft er det få problemer med montering av sedimentære steiner siden de er relativt porøse.

Den tredje gruppen naturstein er metamorfe bergarter. Som navnet antyder har disse bergartene gjennomgått en metamorfose eller omdanning fra sin originale sammensetning til en annen. De er dannet ved at originale bergformasjoner har sunket til områder dypt under jordoverflaten der de i flere millioner år har vært utsatt for høyt trykk og høye temperaturer. På denne måten ble kalkstein omdannet til marmor, sandstein til kvarts og granitt til gneis. Karakteristiske steinsorter omfatter Bianco Carrara (marmor), Silver Cloud (gneis) og Kashmir White (granulitt).

Diagrammet under oppsummerer hovedparameterne for naturstein og gir en oversikt over noen av de viktigste egenskapene deres i forbindelse med legging.

Egenskaper	Naturstein					
	Magmatisk		Sedimentær		Metamorf	
	Plutonisk	Vulkansk	Sandstein	Andre	Marmor	Andre
Vannopptak	Lav*	Høy	Høy	Høy	Høy	Medium
Vedheftsproblemer	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei	Ja
Fare for misfarging	Mulig	Mulig	Mulig	Høy	Mulig	Mulig
Fare for utblomstringer	Nei	Nei	Høy	Mulig	Mulig	Nei
Fare for gjennomskinnelighet	Lav	Nei	Mulig	Nei	Høy	Nei

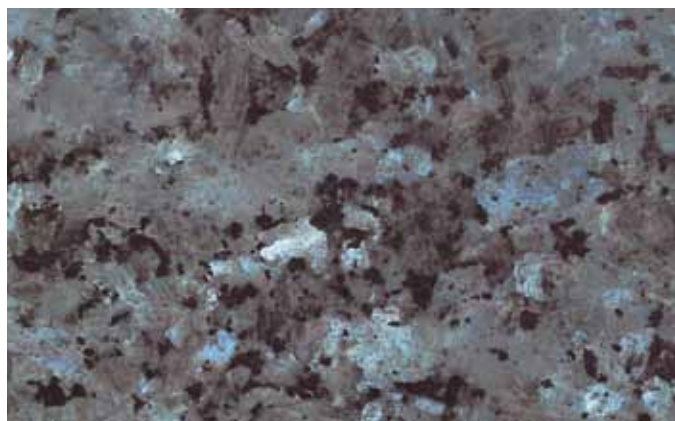
*Unntak: Chinese granite (Padang)

2. Legging av naturstein

Ved legging av naturstein må man finne en løsning på to grunnleggende problemer. For det første må det etableres permanent vedheft. Dette er spesielt viktig ved bruk av magmatisk eller metamorf stein (unntatt visse typer marmor). For det andre gjelder det å unngå misfarging. Dette er spesielt kritisk med hensyn til legging av sedimentære steintyper.



God vedheft kan vanligvis sikres ved bruk av polymermodifisert flislim. Gjennomskinnelighet og misfarging kan forhindres ved å sørge for lavt vanninnhold i forhold til sementen og at flislimet absorberer vannet raskt. Ved legging av svært absorberende naturstein må det ikke brukes for mye vann i flislimet. Anbefalt temperatur for å oppnå rask herdning er 15 °C. Spesielt for svært absorberende steiner som Jura-marmor eller Padang-granitt er det viktig å passe på at steinen legges med full limdekning. Hvis ikke, kan klumper eller striper av lim under steinen vises som mørke flekker på overflaten. I løpet av de siste årene er flytlim stadig mer brukt til gulvbelegninger. Flytlim muliggjør en praktisk talt hulromsfri flislegging. Med tanke på tynne og middels tykke limlag kan dette kravet kun innfris ved en kombinert buttering-floating-prosess. Når det gjelder gjennomskinnelig naturstein som Bianco Carrara skal det også brukes spesialmørtler basert på hvit sement.



Blue Pearl (plutonisk, syenitt)

Denne svært populære natursteinen med sin blågrå glans markedsføres også under merket Labrador. Ved legging av denne steinen er det viktig å huske at feldspatkrystallene vil gi forskjellige refleksjoner avhengig av retningen på platene (mørke og lyse effekter). Et harmonisk resultat kan oppnås ved å legge flisene i riktig retning.



Porfyr (vulkansk, rhyolitt)

Porfyr inneholder ofte glassårer som fungerer som inndelingslag og naturlige bruddpunkt. Denne steinen er ekstremt hard og svært vanskelig å bearbeide maskinelt. En svært robust stein som hovedsakelig markedsføres som belegningsstein eller heller.



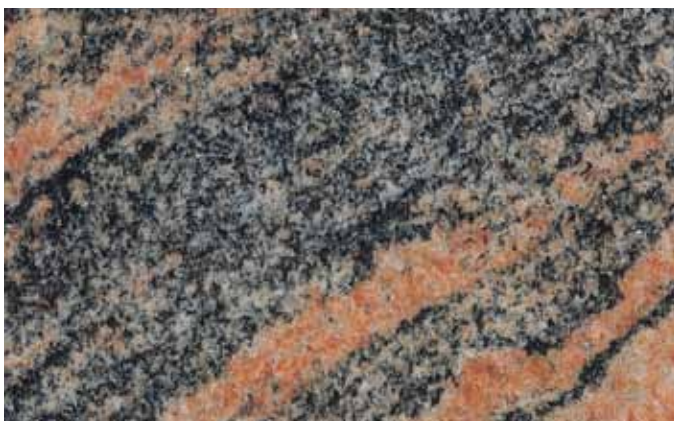
Jura Grey (sedimentær, kalkstein)

Kalkstein er dannet over mer enn 100 millioner år ved utfelling av kalk fra sjøen. Siden kalkstein ofte inneholder organisk materiale (fra planter og dyr) samt fri kalk er de spesielt utsatt for misfarging og gjennomskinnelighet. Kalkstein er svært sensitive overfor syreholdige rengjøringsmidler.



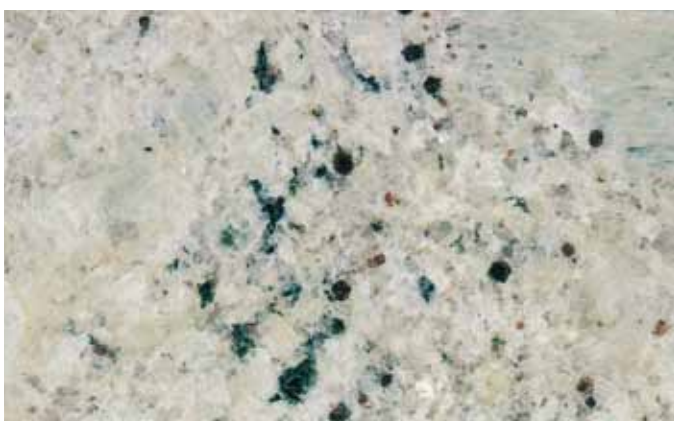
Bianco Carrara (metamorf, marmor)

Kongen av marmor. En nesten helt hvit naturstein med årer av „kvartsitt“ (egentlig grafitt). Disse årene representerer glideplan og mulige bruddpunkt. Små hull (taroli) er uunngåelige.



Multicolor (metamorf, migmatitt)

Navnet passer godt. Strukturen viser tydelig de sterke kreftene som har vært i sving i transformasjonsprosessen. Hver flis er unik, noe som gjør det umulig å lage mønstre.



Kashmir White (metamorf, granulitt)

Denne natursteinen fra India er ikke bare dekorativ, men også svært robust. Inneslutningene av rød granitt kan imidlertid „ruste“ ved eksponering for vann.

3. Spesielle tilfeller

3.1 Kunststein

Fliser av kunststein lages ved å legge naturstein, sand og harde steinpartikler i en syntetisk harpiksmatriks (polyester eller epoksy). Typiske natursteiner som brukes til dette er marmor, granitt og kvartsitt. For å innfri høye estetiske krav kan imidlertid også perlemor, speilglass og halvedelstener som for eksempel lapis lazuli blandes inn i harpiksmatriksen. Her finnes nesten ingen grenser for kundens eller produsentens kreativitet. Kunststein produseres i plater eller blokker med høy tetthet ved hjelp av en datastyrt høytrykksprosess med samtidig vibrering og fjerning av luftlommer. Fliser av kunststein har derfor vanligvis en tett struktur med lav porøsitet. Vannopptaksegenskapene er avhengig av hvilket natursteinmateriale som brukes.

Ved legging av kunststein må man være spesielt oppmerksom på flislimet. Blandevannet kan forårsake konkav krumning av flisene og føre til forsåpning av bindemiddelet på grensen mellom flisen og limet. For å oppnå sikker legging, må det brukes hurtigherdnende flislim. Siden den termale utvidelseskoeffisienten for kunststein er ca. tre ganger høyere enn for keramiske fliser, er ekspansjonsfugene spesielt viktige. Dersom gulvbelegningen utsettes for temperatursvingninger, skal det brukes et hurtigherdnende flytlim som er sterkt polymermodifisert.

Deformasjonsegenskapene er avhengige av hvilke natursteinmaterialer som er brukt samt flisens størrelse og tykkelse. Vær spesielt oppmerksom på kunststein med kunstharpiks som inneholder inneslutninger av Verdi Alpi (serpentinitt). Det må derfor brukes et reaksjonsharpikslim uten vann ved legging av denne typen fliser.

På grunn av den utpregede termale utvidelsen og fuktsensitiviteten er kunststein generelt ikke egnet til utendørs bruk.

3.2 Skifer

Skifer er et naturprodukt med naturlige fargeforskjeller og stor variasjon i overflatestrukturer. Skifer ble dannet for omtrent 400 millioner år siden fra sedimenter av meget finkornet leirmasse på havbunnen, fulgt av dannelsen av fjellkjeder under høyt trykk og høye temperaturer. Glimmerskifer, som har et sølvaktig skimmer, har et spesielt attraktivt utseende. Metalleffekten skyldes fine partikler av muskovitt eller kråkesølv hovedsakelig i skiferkløvene. Avhengig av mengden organisk materiale i den opprinnelige leiren, kan det oppstå oljeskiferflak med såpete, vannavvisende kløvoverflate.

Avhengig av skiferens opprinnelse, kan skiferplater være utsatt for vannopptak fra baksiden, noe som kan føre til alvorlig deformering. Oljeskiferfliser kan kun legges sikkert dersom asfalten eller oljen først fjernes fra baksiden av flisene ved bruk av acetone og polymermodifiserte, hurtigherdnende mørtler.

3.3 Chinese granite (Padang)

På grunn av globaliseringen har naturstein fra Kina funnet veien til Europa. Her er de blitt svært populære på grunn av den lave prisen. De fleste kinesiske steiner er granitter som markedsføres under navnet Padang G XYZ. „G“ står for granitt og er etterfulgt av et tresifret tall. Det første tegnet (X) viser til regionen og det andre og tredje til steinens kvalitet.

I enkelte tilfeller ter de kinesiske granittene seg helt annerledes enn sine europeiske „søsken“. Sammenlignet med europeisk granitt kan de rett og slett suge til seg vann selv om de har samme verdier for porøsitet. Der det for en europeisk granitt kan ta opptil 24 timer før den er helt vasstrukken, kan en Padangflis med samme tykkelse nå samme tilstand på et par minutter. Ved bruk av feil flislim eller leggeteknikk kan det oppstå intense, irreversible flekker på Padangflisene. Dette gjelder spesielt i tilfeller der det brukes langsomthardnende flislim ved lave temperaturer og/eller hvis det er hulrom i limlaget.

For å unngå flekker på belegninger med Padangfliser må mengden fritt vann reduseres. Det må brukes hurtigherdnende flislim, og temperaturen må være over 15 °C. For å sikre homogen farge må limlaget så langt det er mulig dekke hele flisens underside og være uten hulrom.



4. Fuging av naturstein

Vær spesielt oppmerksom på fuging av natursteinfliser. Hvis det ikke brukes korrekt fugemasse, kan komponenter i fugemassen trenge gjennom flisene fra kantene og danne en synlig ramme.

Det må også utvises forsiktighet dersom natursteinbelegningen skal slipes og poleres etter legging og fuging, noe som er relativt vanlig i Sør-Europa. Dette kan bare gjøres dersom fugemassen som brukes er uten kvartssand. Kwartssanden i vanlige fugemasser har en slipende effekt og vil føre til skraper på steinens overflate.

Elastiske fugemasser må være uten plastifiserende materialer. Det må brukes spesielle glattemidler, ellers risikerer man at gulvbelegningen blir skadet i den siste delen av prosessen. Det skal ikke brukes alminnelige rengjøringsmidler siden de kan inneholde overflateaktive stoffer, fargestoffer, lukt- og fettstoffer som kan føre til stygge misfarginger på naturstein.





5. Sammendrag

For å sikre korrekt montering av naturstein- og kunststeinfliser skal det brukes mørtler og fugemasser med spesialsement, lavt vanninnhold i forhold til sementen og med egnede vannopptaksegenskaper. Som et overordnet prinsipp kan man si at overflødig vann i flislimet skal unngås. Anbefalte leggetemperaturer er 15 til 25 °C. Dette reduserer flisenes eksponering for frie alkaliner og vann, som kan ha en ugunstig virkning. På denne måten kan man unngå deformeringer, hulrom, misfarginger, flekker og utblomstringer.

Før man starter flisleggingen bør følgende punkter overveies:

Parameter	Mulig problem	Utsatte steintyper	Løsning
Porøsitet	Dårlig vedheft dersom porøsiteten er for lav	Plutonske steiner og kunststeiner	<ul style="list-style-type: none"> Hurtigherdnende polymermodifisert flislim
Deformering	Svekket vedheft under herdning av flislimet som følge av konkav krumning	Kunststein, serpentinit, tynne skiferfliser	<ul style="list-style-type: none"> Hurtigherdnende flislim Leggetemperatur 15–25 °C Reaksjonsharpikslim
Gjennomskinnelighet	Synlige limstriper eller klumper	Tynne, lyse fliser, som Carrara-marmor	<ul style="list-style-type: none"> Hvit flislim Skrap av belegg på baksiden av flisen Full limdekning
Misfarging	Fargede urenheter i blandevannet viser seg på steinens overflate	Sedimentære steiner, naturstein som inneholder jern	<ul style="list-style-type: none"> Hurtigherdnende flislim
Gjennomskinnelighet	Fri kalk overføres med limvannet til overflaten av steinen	Kalkstein, marmor	<ul style="list-style-type: none"> Hurtigherdnende flislim Leggetemperatur minst 10 °C
Skifer	Hulrom som skyldes vannavvisende oljer, konkav krumning	Oljeskifer, asfaltskifer	<ul style="list-style-type: none"> Rens med aceton før legging ved behov Hurtigherdnende sterkt polymermodifisert flislim
Kunststein	Konkav krumning, forsåpning av bindemiddelet	Agglo-marmor, Agglo-plater, kunststein	<ul style="list-style-type: none"> Svært hurtigherdnende polymermodifisert flislim Reaksjonsharpikslim
Padang-granitt	Irreversible flekker på overflaten på grunn av raskt vannopptak	f.eks. Padang G633, tynne plater	<ul style="list-style-type: none"> Svært hurtigherdnende flislim Leggetemperatur 15–25 °C Unngå overflødig vann i flislimet

6. Standard anbefalinger fra PCI

Følgende tabell viser standard anbefalinger fra PCI Augsburg for legging av de mest brukte flisene av natur- og kunststein.

	Type stein	PCI flislim			PCI fugemasse	
		Tynnlagslim	Middels tykkelse	Tykklagslim	sementbasert ⁴⁾	elastisk
Vulkanske bergarter	Plutonske bergarter (granitt, gabbro)	PCI Carraflex® PCI CarrafloTT® NT PCI Carralight® PCI RapidfloTT®	PCI Carrament® grå/hvit	PCI CarrafloTT® NT som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Megafug® PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®
	Vulkanske bergarter (granitt, gabbro)	PCI Carraflex® PCI CarrafloTT® NT PCI Carralight® PCI RapidfloTT®	PCI Carrament® grå/hvit	PCI CarrafloTT® NT som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Megafug® PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®
	Padang granitt ¹⁾	PCI Flexmörtel® schnell PCI CarrafloTT® NT	PCI Carrament® grå	–	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®
Sedimentære bergarter	Kalkstein ²⁾ (Juramarmor, Solnhofen-fliser)	PCI Carraflex® PCI CarrafloTT® NT PCI Carralight®	PCI Carrament® grå/hvit	PCI CarrafloTT® NT som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®
	Andre sedimentære bergarter (sandstein)	PCI Carraflex® PCI CarrafloTT® NT PCI Carralight®	PCI Carrament® grå/hvit	PCI CarrafloTT® NT som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Rapidfug® (test grouting!)	PCI Carraferm®
Metamorf bergart	Marmor ²⁾ (Blanca Carrara)	PCI Carraflex® PCI CarrafloTT® NT PCI Carralight®	PCI Carrament® hvit	PCI CarrafloTT® NT som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾	PCI Carraferm®
	Skifer ¹⁾ (olje- og glimmerskifer)	PCI CarrafloTT® NT PCI Flexmörtel® schnell PCI Durapox® NT ³⁾ PCI Collastic® ³⁾	PCI Carrament® grå	–	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Megafug® PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®
	Andre metamorfe bergarter (gneis, granulitt)	PCI Carraflex® PCI CarrafloTT® NT PCI Carralight® PCI RapidfloTT®	PCI Carrament® grå/hvit	PCI CarrafloTT® NT som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Megafug® PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®
Følsomme typer	Gjennomskinnelig stein (marmor, kalkstein)	PCI Carraflex® PCI CarrafloTT® NT PCI Carralight®	PCI Carrament® hvit	PCI CarrafloTT® NT som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®
	Kunststein ¹⁾ (Agglo-marmor)	PCI Flexmörtel® schnell PCI Durapox® NT ³⁾ PCI RapidfloTT® PCI Collastic®	PCI Carrament® grå/hvit	PCI Novoment® M1/Z1 kombinert med PCI RapidfloTT® som bindelag	PCI Carrafug® ⁴⁾ PCI Megafug® PCI Rapidfug®	PCI Carraferm®

1) Leggetemperatur 15–25 °C, ikke overflødig vann i flislimet

2) Se også gjennomskinnelig stein

3) For sterkt deformerbare naturstein og kunststein, f.eks. Verdi Alpi-inneslutninger.

4) Ikke egnet til sliping

Flytende anhydrittgulv, sementbaserte gulv, gipsfiber og betongunderlag skal primes med PCI Gisogrund eller PCI Gisogrund Rapid før legging. Før montering på overflater med eksisterende keramiske eller natursteinbelegninger skal underlaget klargjøres ved bruk av PCI Gisogrund 303. Mer detaljerte opplysninger om spesielle underlag og natursteiner finnes i vår PCI Natursteinbrosjyre. For ytterligere råd, vennligst kontakt PCI Norge på tel. +47 22 72 78 00.



BASF AS (Norge)

Risløkkveien 2

N-0580 Oslo

Telefon: +47 22 72 78 00

Fax: +47 22 72 78 01

www.pci-norge.no

Forhandlere

04/2013

A brand of

 **BASF**

The Chemical Company