

3 MATERIAL FÖR MONTERING



3.0 INLEDNING

Naturstenens goda beständighet och långa livslängd, även i utsatta miljöer, gör att man måste ställa stora krav även på de material som används vid monteringen. Om stenen monteras med undermåliga material kan konstruktionens livslängd bli orimligt kort och totalkostnaden kan då bli hög.

3.1 BRUK FÖR MONTERING

Bruk är färskvara!

- Använd tillrett bruk innan det börjar härdas
- Förvara torrbruk torrt

3.1.1 Allmänt om bruk

Brukets beståndsdelar är: Bindemedel, ballast, vatten och eventuella tillsatsämnen.

Bindemedel i cementbruk ska uppfylla standarden EN 197-1. Som bindemedel i bruk för naturstensplattor rekommenderas cement, typ CEM I med hög sulfatresistens (SR) och låg alkalihalt (LA), beteckning CEM I-BV/LA/SR. Sådant cement saluförs i Sverige under namnet Anläggningscement. Även snabbhärdande cement av typ CEM I kan användas men bör undvikas då kalkutfällningen i bruket ökar med den högre värmeutvecklingen som uppstår vid

snabbare härdning.

Ballastmaterialet till bruket är naturlig sand och/eller grus, och ska uppfylla kraven på renhet som anges i standarden EN 131 39 samt fraktionsfördelning enligt fig 3.1.

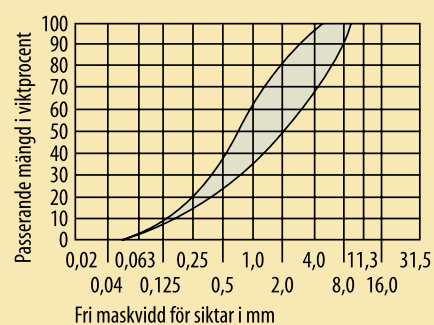


Fig 3.1 Siktcurva, ballastmaterial till cementbruk.

Vatten till bruksblandningen ska vara av vattenledningskvalitet. (Vatten från t ex rostande förvaringskärl eller med humusinhåll kan ge utfällningar)

Tillsatsmedel kan användas för att modifiera brukets egenskaper och skall doseras och användas enligt tillverkarens instruktion. Lämpliga tillsatsmedel kan förhindra frysning, förbättra vidhäftningen, öka eftergivligheten eller öka bearbetbarheten. En kalk-

halt i bruket som är mindre än 30 % påverkar endast brukets arbetsbarhet och kan därför betraktas som tillsatsmedel. Kalkbruk och kalkcementbruk är ur teknisk synvinkel inte lämpliga att användas vid montering av natursten utomhus. Retarder förlänger brukets arbetsbarhetstid. Används vid moment med lång monteringsstid.

Cementbruk får ej användas då temperaturen är under +5° C. Tillse att arbetsställe och material som kommer i kontakt med bruket håller en temperatur överstigande +5° C under brukets härdningstid. Härdningstiden avtar vid minskad temperatur och är dubbelt så lång vid +14° C som vid +20° C.

Kalk- och saltutfällning

Vid vattentransport genom cementbruk löses salter ut. När saltlösningen rinner ut på stenen och kristalliserar bildas misspdydande och svårslösliga beläggningar av kalciumkarbonat. Hos kalksten kan salter även kristallisera i stenens ytskikt och orsaka ytskadador i form av spjälkning och lossnade flagor/fragment.

- Använd anläggningscement, CEM I-BV/LA/SR, vid tillredning av fäst- och fogbruk. (Innehåller minst salter.)
- Avled och hindra vatten från att passera genom konstruktioner med bruk och sten.

Faktabuta 3.2

3.1.2 Laggbruk för montering av hällar och gatsten

Traditionellt används för laggbruk blandningsförhållandet C 100/300 – 100/400, dvs. 1 del cement till 3-4 delar ballast. Bruket ska vara viktproportionerat. (Om volymproportionering används måste den baseras på föregående vägning. Mätning ska ske med styva mätkärl av känd volym.) C-bruk innebär att bindemedlet utgörs av cement.

Bruk ska blandas i maskinblandare, helst i tvångsblandare. Små bruksmängder får blandas med maskinvisp. Det blandade bruket måste användas inom 2 timmar vid max 20°C (längre tid om retarder tillsatts.) Ballasten skall skyddas mot regn. Blöt ballast påverkar proportioneringen

Brukets konsistens är också viktig. En talande beskrivning av lämplig konsistens är "jordfuktig". Bruket ska kunna formas i handen (använd handskar) till en boll utan att det smetar. Detta motsvarar konsistensen 6-10 VB(b) och vattencementtal 0,36 – 0,40 (utan tillsatser).

Bruket får inte vara för fuktigt då anpassning av höjden inte kan utföras genom nedbankning (dockning) av plattorna. För torrt bruk ger otillräcklig vidhäftning och undermålig hållfasthet/bindning. Bruket måste komprimeras omsorgsfullt så att det inte blir för poröst och för att undvika luftfickor. Om inte fullständig utfyllnad och god komprimering uppnås finns risk för sönderfrysning och urlakning.

3.1.3 Bruk/betong för montering av kantsten

Bruk/betong för sättning och motstöd av kantsten

ska vara CEM II C20/25 sättmått S2 och med största ballaststorlek 16 mm. Specificera vid beställning: Betong för kantstensgjutning. Rekommenderat sättmått 20-30 mm (Plastiskt).

3.1.4 Bruk till murar

Som monteringsbruk och fogbruk för murning av bruksmur användes cementbruk C 100/300 – C 100/400. Fogningen bör utföras med samma sorts bruk i samband med murning.

Vid montering av beklädnadsmur på upplag används cementbruk som bakstöd i form av banor eller klattar. För att få bruket att fästa på väggen (få "häng") och få det mer lättarbetat används tillsatsmedel. Bruket ska vara trögflytande med en konsistens som gör att det fastnar och hänger kvar. Se Natursten inomhus.

3.1.5 Bruk för dränerande bakgjutning

Cementbunden lättklinker för dränerande bakgjutning tillreds med lättklinkerkulor med kornstorlek 4-8 mm. Till en kubikmeter lättklinker används 170 kg cement (volymdelar 1:10). Cementen blandas med vatten till en smöraktig konsistens varefter den blandas väl med lättklinkerkulorna. Denna blandning ger, vid rätt utförande, en tryckhållfasthet på ca 0,6 MPa.

Som alternativ till cementbunden lättklinker kan cementbruk C 100/400 med ensgraderad ballast med kornstorlek ca 4-8 mm användas.

3.1.6 Cementslamma

Slamman (s.k. sluring) består av cement och vatten och används för att förbättra vidhäftningen mellan bruket och stenen. Den ska ha samma cementtyp som laggbruket. Konsistensen ska vara halvflytande och slamman ska användas senast 2 timmar efter blandning.

3.1.7 Fästmassa

Det ställs mycket höga krav på fästmassor för markbeläggningar. De utsätts för stora påfrestningar i form av bland annat frost. De måste också ha mycket god vidhäftningsförmåga för att klara temperaturrörelserna, som kan bli relativt stora. Ofta krävs också att massans tjocklek kan anpassas efter underlag och ej helt jämntjock sten. Risk finns då för att man inte får fullständig utfyllnad vilket ger risk för fuktansamling och frostsprängning. S k dubbellimning bör användas, d v s fästmassa påföres både underlaget och plattans baksida vid montering.

Välj endast fästmassa som uttryckligen rekommenderas för detta ändamål av fabrikanten. Att det på förpackningen står att massan kan användas även utomhus innebär inte säkert att den är lämplig för detta ändamål. Vid tveksamhet bör man kräva att leverantören lämnar garanti på fästmassan för den specifika användningen.

Fästmassa skall vara komponerad med lågalkaliskt bindemedel (CEM I-SR-LA).

Läggning i fästmassa utförs på betongunderlag och endast på ytor utan fordonstrafik.

3.1.8 Fogbruk, fogningsmassa och fogmassa

Följande terminologi gäller:

Fogbruk: Oorganiskt bruk avsett att fylla fogar mellan plattor och block.

Fogningsmassa: Polymermodifierade fogbruk samt reaktionsbundna massor (bl a epoxi) avsedda att fylla fogar mellan fogplattor.

Fogmassa: Används för att ta upp rörelser (mjukfog).

Dessutom finns andra metoder att förstärka fogarna, dels för att förhindra beväxning dels för att fogen ska bli hållbarare för att tåla trafik och sopning.

Exempel på fogmaterial

- Fogsand/stenmjöl
- Fogsand armerad med träfiber (lignin)
- Fogsand armerad med växtfiber
- Fogsand med oljebaserat bindemedel
- Fogsand med inblandning av trasskalk
- Vax
- Asfalt
- Epoxi
- Cementbruk

Vissa av fogmaterialen kan vara svåra att avlägsna från stenen varvid den inte går att återanvända.

Faktabruta 3.3

Vid tillredning av cementbaserade fogbruk och fogningsmassor är det viktigt att inte för mycket vatten tillsätts. Risk finns då att fogens hållfasthet blir för låg.

Fogbruk

Platsblandat fogbruk

Fogbredd (mm)	Ballast (mm)	Blandningsförhållande (Cement/ballasttal)
3 - 6	0 - 4	100/200 - 100/300
6 - 10	0 - 4	100/300 - 100/400
10 - 20	0 - 8	100/300 - 100/400

Tabell 3.4

Vid läggning i bruk fogas i allmänhet med fogbruk. Bindemedlet i fogbruket ska vara detsamma som i läggbruket, CEM I-BV/LA/SR, s.k. anläggningscement, se avsnitt 3.1.1. Ballastmaterialets siktkurva och fogbrukets blandningsförhållande anpassas till fogbredden. Den maximala kornstorleken i bruket bör inte överskrida 1/3 av fogbredden. Konsistensen ska vara relativt lösflytande för fyllning av tunna fogar men styvare vid bredare fogar som fogstryks. Var uppmärksam på att bearbetning av våt fog ger

cementanrikning i ytan och därmed en ljus färg medan bearbetning av fogen sedan den torkat något ger en mörkare färg.

Ofta används färdigblandat torrbruk med tillsatser för att förbättra vidhäftningen, öka eftergivligheten och öka beständigheten mot salter.

För platsblandat fogbruk gäller tabell 3.4.

Cementbaserade fogningsmassor

Alla fogningsmassor är fabriksblandade, endast vatten tillsätts. Fogningsmassorna består av bindemedel, ballast och tillsatser bl a organiska. För fogning av markbeläggningar och trappor används för ändamålet specialkonstruerade massor som ger viss eftergivlighet.

Fogmassa

För rörelsefogar som ska ta upp rörelse i själva beläggningen samt mot anslutande byggnadsdelar ska elastisk fogmassa användas. Fogmassan ska vara avsedd för natursten i utemiljö (får inte missfärga stenen) och ha en rörelseupptagningsförmåga av minst klass 12,5 E enligt Hus AMA 98 tabell ZSB/1. Några silikonmassor kan ge fläckar på vissa stensorter. Välj en fogmassa som är avsedd för aktuell stensort. Bottningslisten ska vara mjukare än den härdade fogmassan.

3.2 SAND OCH KROSSMATERIAL FÖR MONTERING

3.2.1 Allmänt om sand och grus

Sand och grus för sättning och fogning av sten kan vara naturligt från rullstensåsar eller krossat av olika bergprodukter. Den naturliga sanden har rundade korn medan krossmaterialet har kantiga korn. De olika typerna lämpar sig för olika ändamål. Användningen av naturgrus kommer efter hand att begränsas då det är en ändlig resurs. Den naturliga sanden/gruset ersätts då med krossprodukter.

3.2.2 Sättsand

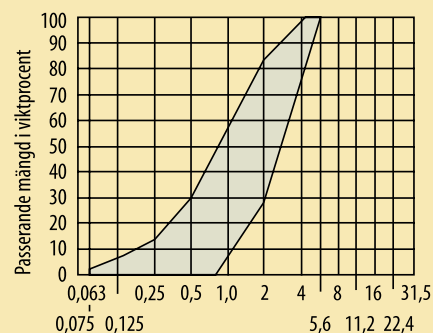


Fig 3.5 Siktkurva, sand för sättning och fogning av plattor och gatsten. Källa Anläggnings AMA 98

Sättsand för markbeläggningar ska bestå av korn från bergarter som inte vittrar. Den ska ha en kontinuerlig gradering enligt diagram/tabell DCG/1 i Anläggnings AMA 07, fig 3.5

För sättning av gatsten och hållar/plattor an-

vänds naturgrus 0-8 mm eller krossmaterial 2-8 mm. Grövre krossmaterial används för läggning av blocksteg.

Sättgrus/krossmaterial för sättning av kantsten ska ha en kontinuerlig gradering enligt fig 3.5 (DCG/1 i Anläggnings AMA 07). Som motstöd används bergkross 0-16 eller 0-18.

3.2.3 Fogsand

Fogsand används för att fylla fogarna i beläggningar som lagts i sand/grus. Fogsanden/krossmaterialet ska bestå av korn från bergarter som inte vittrar. Den ska vara torr och ha en kontinuerlig gradering enligt fig 3.5. För fogning av gatstensbeläggning kan krossmaterial med max kornstorlek 4 mm användas. Sättsand med max 0-8 mm med inblandning av ca 10% silt (lera) kan också användas vid fogning av gatsten.

Välgraderad sand eller krossmaterial som packas i fogen, ger en stabil beläggning och sopas inte upp så lätt av sopmaskiner. Enkornig sand släpper lättare igenom vatten, men sopas också upp lätt vid maskinell städning. Sådan sand bör endast användas vid beläggningar med gångtrafik.

För att öka sandens sammanhållning kan olika bindemedel eller armering blandas i. Faktaruta 3.3.

3.3 ÖVRIGA MATERIAL FÖR MONTERING

3.3.1 Dräneringsskikt och dränerande bruk

Dräneringsskikt till altaner och liknande kan utföras som ett ca 10 mm jämntjockt skikt av enkornig sand, med 2-4 mm kornstorlek. (Finare fraktioner siktas bort).

Dränerande bruk används som avslutning av dräneringsskikt för att stänga inne sanden. Det kan tillredas som ett cementbruk C 100/400 med enkornig sand, med kornstorlek 2-6 mm.

På marknaden finns också speciella dränerande mattor och skivor att lägga under beläggningar. Dessa är försedda med kanaler som leder bort det vatten som tränger igenom beläggningen.

3.3.2 Tätskikt

Tätskikt under beläggning av natursten utförs, när så erfordras, enligt Anläggnings AMA 07 kap JBE, resp Hus AMA 98 kap JSE.

3.3.3 Infästningsgods

I vissa fall ordnar man infästningar i stenen. Det kan t ex gälla räcken, kedjor mellan pollare, eller gångjärn för grindar. Alla fästen som monteras i stenen ska vara av rostfritt, syrafast stål. Risken är annars stor att järnet rostar och ger misspydande rostutfällningar. I värsta fall kan stenen spricka på grund av järnets volymökning, även om det är en natursten av hög kvalitet.

Ingjutning med svavel påskyndar rostningen och ska ej användas.

3.3.4 Lastupptagande mellanlägg

Som alternativ till cementbruk för lastupptagning i horisontalfogarna (liggfogarna) kan lastupptagande mellanlägg av väder-/åldringsbeständig hårdplast användas.

3.3.5 Kramlor

Hällarkramlor

Kramlor för inhållning av murbeklädnad tillverkas av rostfri, syrafast plattstång eller tråd med korrosionsbeständighet lägst motsvarande kvalitet EN 10027-2/1.4436 (SS 14.2343). Val av stålets mekaniska hållfasthet och hårdhet görs utifrån aktuell belastning och kramlans utformning. Exempel på kramlor se fig 3.6 och 3.7. Monteringsmetoder finns i avsnitt 8.

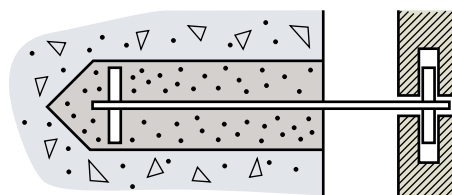


Fig 3.6 Hällarkramla av plattstång, ingjuten i betongstomme.

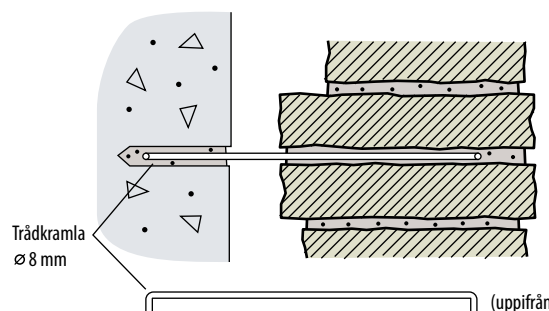


Fig 3.7 Hällarkramla av rundstång, ingjuten i betongstomme, monterad i fogar i mur av skivor (uppifrån)

Bärkramlor

Montering med bärkramlor utförs så att varje platta bärs för sig. Kramlorna utformas och dimensioneras på samma sätt som vid fasadmontering, se Natursten, Fasader. Fogning utförs med elastisk fogmassa som kan beströs med ett sandskikt, för att efterlikna bruksfog, innan den härdat.