

BYGG NADS VÄRD

BRUK



Detta är ett inledande informationsblad om murat och putsat byggande. Det handlar om bruk och dess beståndsdelar, egenskaper, blandningar och användningsområden. Avsikten är att det ska följas av ytterligare informationsblad som tar upp tegel, putsteknik och putsmålnings m m. Alla blad är i samma serie.

Bruk är en blandning av *bindemedel*, *ballastmaterial* och *vatten* samt eventuellt *tillsatsmedel* och *färgpigment*. Bruk benämns *efter syftet med användningen*: mur-fog-, sätt- och putsbruk: *efter bindemedlets art*: t ex kalkbruk (K-bruk), cementbruk (C-bruk), kalkcementbruk (KC-bruk) och murcementbruk (M-bruk) och

efter ballastens beskaffenhet: grovbruk, finbruk, spritputsbruk. Av viss ballast, t ex dolomit, vita bindemedel och lämpliga pigment tillverkas ädelputs. I praktiken nämns dessa bruk vanligen vid *varunamn*, såsom Serponit ädelputs. Härtill benämns bruk *efter hur det blandas*: platsblandat och fabriksblandat (torrbruk). Det senare innehåller både bindemedel och ballast.

Kalkbruk har framställts och använts under tusentals år, så även s k hydrauliskt kalkbruk, medan cement är en brukstyp som första gången framställdes under 1800-talet. Kalkcementbruk har funnits sedan ca 50 år och murcement sedan 1950-talet.

Bindemedel

De bindemedel som används vid tillverkning av bruk är följande:

Kalk (K), hydraulisk kalk (Kh), gips (G), lera, cement (C), murcement (M), polymerer och eventuellt en blandning av flera av dessa material, t ex mellan kalk och hydraulisk kalk (KKh), gips och kalk (GK), kalk och cement (KC) och polymerhaltigt bruk.

Kalk (luftkalk, hydratkalk)

Kalksten bränns (kalciumoxid) för att sedan släckas (kalciumhydroxid). När den släckta kalken blandas med sand och utsätts för luftens påverkan, härdar (karbonatiserar) den och kalken förvandlas till kalksten igen. Men nu är kalken sammanbunden med sandkornen. Det finns våt- och torrsläckt kalk. **Våtsläckt kalk** släcks i markgravar med ett överskott av vatten och lagras i dessa gravar för att orenheter skall sjunka till botten och bli finfördelade. För att den våtsläckta kalken skall bli tillräckligt finfördelad bör den lagras i minst tre år. Sådan kalk benämns **våtsläckt långtidslagrad kalk**. Man kan låta kalken ligga kortare tid i gravarna och finfördela den mekaniskt med sk stampar. Sådan kalk kallas **dubbelstampad eller slagen kalk**. Såväl våtsläckt lagrad som stampad kalk säljs i plastspannar om 25 kilo med tätslutande lock.

Den våtsläckta kalk som finns på den svenska marknaden tillverkas på Gotland (Gotlandskalk) och i Danmark (Rödvig kulekalk). Den senare är långtidslagrad. Slagen kalk tillverkas i Helsingborg (Hammarkalk/Målarkalk).

Torrsläckt kalk släcks på modern väg med ett minimum av vatten (ca 10 %). Sådan kalk tillverkas och säljs i Sverige av Cementa AB under namnet släckt murkalk E (E-kalk).

Hydraulisk kalk

Hydraulisk kalk fås genom bränning av lerhaltig kalksten innehållande aluminiumoxid, järnoxid och kiseldioxid (ca 15 - 20 %). Släckningen föregår genom att kalken ligger 2 - 3 veckor i fuktig luft. Därefter mals kalkstyckena till ett fint pulver som säljs i papperssäckar. Det härdar **både** genom luftens påverkan vid hög luftfuktighet och i vatten.

Hydraulisk kalk tillverkas inte längre i Sverige utan importeras från Tyskland och Schweiz. Ren hydraulisk kalk för platsblandning finns att köpa genom Cementa AB och AB Helsingborgs Byggbetong/Vestbruk HB. Dessa företag säljer även

hydraulisk kalk som fabriksblandat torrbruk, liksom Ernström Bygg AB och Stråbruken, vilka är marknadsledande vad det gäller hydrauliskt kalkbruk.

Cement

Den grundläggande cementtypen är portlandcement (P) som tillverkas genom att kalk mals samman med lera och ibland sand och bränns till cementklinker. Cementklinkern mals samman med bl a gips. Vid användningen blandas cement med sand och vatten. Vattnet startar en reaktion sk hydratisering vilket gör att den hårdnar. Man kan få cement som hårdnar olika fort, där standardcement (Std) är ett mellanting. Genom att välja speciella råmaterial kan man få **vitcement**, som används bl a vid tillverkning av ädelputs.

Sverige fick sin första fabrik för tillverkning av portlandcement på 1870-talet. Då cementen som bindemedel visade sig vara mycket starkare än kalk och hydraulisk kalk blev den snabbt ett universalmaterial vid både nybyggnad och användes okritiskt vid renovering av äldre byggnader. Cement tillverkas i Sverige enbart av Cementa AB, med undantag för vitcement som importeras t ex från Danmark.

Murcement

Murcement är portlandcement som modifierats genom att cementklinkern blandats med kalkstensmjöl (ca 20 %). Hårdnandet och hållfasthetsökningen sker i regel långsammare. Den största svenska tillverkaren av murcement är Cementa AB (Gullex). Produkten introducerades på marknaden av Gullhögen på 1950-talet.

Ballastmaterial

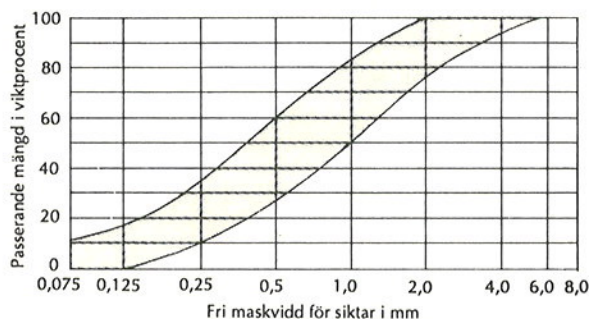
Ballastmaterial utgörs vanligen av sand (max 5 mm), grus, (från 5 mm) och i ädelputs av krossad marmor (dolomit). Numera är det vanligt att man blandar sand och dolomit, varigenom man får puts med goda arbetsegenskaper och god beständighet.

Under äldre tid, t ex under medeltiden, gjordes kalkbruket mycket fett dvs med liten mängd ballast i relation till kalk. T ex en del kalk och en del sand (1:1). Under senare tid har man utvecklat magrare bruk, t ex 1:3 - 5, varvid ballastmaterialets gradering har stor betydelse. Bindemedelspastan skall omge ballastkornen och kornen skall bilda ett kompakt skelett som "limmas ihop" med minsta möjliga bindemedelsmängd

för att ge hög hållfasthet och minimal krympning.

Sand till murning

Det är nödvändigt att utnyttja sand som ligger inom kornkurvans begränsningar. De största kornen bör normalt vara 4 mm, men maximala kornstorleken på 6 - 8 - 10 mm kan behövas vid vissa restaureringsarbeten. För att bruket ska bli plastiskt får de minsta kornen gärna vara dammkornsstora (filler). En tvättad åssand är i regel bäst och ska vara fri från humussyra och lera. En otvättad havssand innehåller upplösbara salter som hämmar murverkets uttorkning och förorsakar utblomning.



Siktdiagram för brukssand enl. Hus AMA -83

Sand till fog- och putsbruk

Av hänsyn till behovet av stor plasticitet, stor sugförmåga i relation till underlaget och ringa värmeutvidgning måste kalkinnehållet vara tillräckligt stort. För stabilisering av kalkslammet krävs en tillräcklig mängd fin sand 0,0 - 1,0 mm. Lurfint material bör med hänsyn till behovet av stor dragstyrka och ringa svinn, inte dominera. Den övriga delen av sanden bör, som det framgår av idealkurvan, vara grov.

Sverige är ett land med goda sandfyndigheter varför det inte bör vara några större svårigheter att finna en lämplig sandleverantör.

Dolomit som ballastmaterial

Dolomit är kalksten som innehåller 45 % magnesiumkarbonat.

I gamla kalkbruk, som var mycket kalkrika, kan man ibland se att man blandade i kalkbrukskross, torkad kalkdeg eller korsad kalksten. På detta sätt förbättrades karbonatiseringen och hållfastheten.

Sedan mer än 50 år tillbaka har man åter börjat använda dolomit som ballastmaterial i stället för

eller i kombination med sand eller grus. Framför allt i ädelputs. Genom att dolomiten är ett karbonathaltigt material skyddas bindemedlen kalk och cement från nedbrytning p g a luftföreningar.

Vatten

Vatten för framställning av bruk och släckning av kalk skall vara rent - normalt som dricksvatten. Sådant vatten får inte innehålla ämnen, som påverkar de kemiska processerna i bruket i felaktig riktning eller som ger missfärgningar.

Särskilt cementen i kalkcement- och cementbruk påverkas av förorenat vatten. Salt och organiska ämnen kan påverka hydratiseringen, och upplösta salter kan ge utblomningar. Havs- och sjövattnen bör därför inte användas till bruk. Järnhaltigt vatten kan ge rostfläckar i det färdiga murverket.

Till rent kalkbruk av våtsläckt kalk ska man undvika att tillsätta ytterligare vatten. Det kan dock vara nödvändigt att tillföra vatten till det bruk som blandas av våtsläckt kalk och hydrauliskt kalk.

Tillsatsmedel

Under äldre tid laborerade man mycket med att på olika sätt öka brukets hållfasthet, t ex genom inblandning av öl, äggulor, lera, tegelkross, alun, slagg och skifferaska. Såsom armering blandade man i t ex nöthår och tagel. Det är inte fel att använda en del av dessa tillsatsmedel även idag, av såväl antikvariska som tekniska skäl.

De tillsatsmedel som används i moderna fabriksblandade bruk är **luftporbildande, plastifierande/konsistensförbättrande, accelererande, retarderande** och ibland **vattenavvisande**. **Frostskyddsmedel** kan användas i murbruk men skall inte användas i putsbruk. Härtill kommer **plastdispensioner** i plasthaltiga putsbruk.

Färgpigment

Färgpigment i färgad puts och ädelputs skall bestå av kalk- och ljusakta pigment, tillverkade av t ex järnoxider och kromoxider. Ett bruk kan innehålla högst 8 % färgpigment.

Egenskaper - blandning - användning

Det är många egenskaper, som är viktiga för ett bruk, nämligen: smidighet, elasticitet, vidhäftning, svinn, porositet, frostsäkerhet, tryckstyrka och dragstyrka.

Tryckstyrka är det begrepp man mest använder, när man talar om ett bruks styrka. Cementbruk har hög tryckstyrka till skillnad från kalk och hydrauliskt kalkbruk med luftkalk (K och KKh-bruk). Hydrauliskt kalkbruk (Kh-bruk) har dock nästan samma tryckstyrka som cementbruk, typ B.

De övriga egenskaperna är emellertid också viktiga, såsom dragstyrka vilken utmärker kalkbruket, men framför allt bruk med både hydraulisk kalk och luftkalk. För ett putsbruk är vidhäftning och liten sprickbenägenhet viktiga egenskaper.

Observera att tryck- och dragstyrkan faller drastiskt om man tillsätter en skovel cement i en balja kalkbruk - en dessvärre vanlig företeelse i syfte att göra kalkbruket "starkare". Först vid en tillsats av 35 - 40 % cement, såsom i kalkcementbruk, uppnår man samma styrka, som i kalkbruket. Annars hämmas brukets härdning.

Enligt HusAMA tabell P/1 förtecknas brukstyperna efter de hållfasthetsegenskaper enligt beteckningarna A till E. Till A-bruken hör framför allt rena cement- och murcementbruk, till B-, C- och D-bruken kalkcementbruk med olika sammansättning och till E-bruken luftkalkbruk. Hydrauliskt kalkbruk som inte ingår i HusAMA, kan beroende av blandningsförhållandena höra till brukstyp B, C eller D.

Blandning

Blandningen kan ske genom **traditionell platsblandning** eller **modern fabriksblandning**. Vid plastblandning sker sammansättningen vanligen i volymdelar t ex K-bruk 1:3 1 del kalk 3 delar sand och vid fabriksblandning i vikt delar.

Våtsläckt kalk väger 1.300 kg/m³, torrläckt luftkalk 600 kg/m³, hydraulisk kalk 700 kg/m³, cement 1.200 - 1.400 kg/m³ och murcement ca 1.050 kg/m³.

Blandning på byggarbetsplatsen

Små mängder bruk kan blandas i balja med eldriven **handhållen omrörare (bormaskin)**. Större mängder blandas i en sk **tvångsblandare**. Bruksblandningen blir då helt enhetlig och får en jämn kvalitet. För att bruket skall bli välblandat är det viktigt att blandningstiden blir tillräckligt lång, minst 10 minuter. Under blandningen piskas luft in i bruket och egenskaperna förbättras. **Undvik s k tombola!**

Rent kalkbruk kan tåla att "stå över" från

byggdag till byggdag, om bara bruksytan är utglattad och täckt med en hinna av vatten. Hydrauliskt kalkbruk måste dock användas snabbare, inom ett par timmar, liksom cement-, kalkcement- och murcementbruk, vilka börjar hårdna efter ca två timmar.

Väderlek

Rent kalkbruk kräver varmt väder. Arbetssäsongen för denna brukstyp är därför begränsad till sommarhalvåret. Med de hydrauliska kalkbruket kan säsongen utsträckas något. Med tillsats av frostskyddsmedel i bruket (sprit eller liknande) och intäckning av ställningarna kan man arbeta med sådana bruk ned till en lufttemperatur på omkring fryspunkten, men till egentligt vinterarbete är de inte lämpliga. Cement-, kalkcement- och murcementbruket är mer toleranta gentemot kyla.

Kalkbruk

Kalkbruk härdar i två faser. I den första fasen avdunstar en stor del av blandningsvattnet från bindemedlet. Det kristaliserar och binder samman ballastkornen. På detta stadium är bruket ömtåligt. I den andra fasen karbonatiserar bruket, d v s kalciumoxiden reagerar med koldioxiden från luften. Denna reaktion kan äga rum enbart då temperaturen är högre än 4°C och fukthalten i bruket ligger mellan 0,7 och 1,5 %, motsvarande en luftfuktighet mellan 50 och 75 %. För att karbonatiseringen skall kunna fortsätta från ytan och in, måste bruket vara tillräckligt luftgenomsläppligt. Man bör därför inte måla en nypåslagen kalkputs förrän efter en viss tid och inte använda tätande ytbehandlingar, t ex målning med plastfärg.

Rent kalkbruk är lämpligt för alla normala murningsarbeten vid restaurering av äldre byggnader, där kalkbruk använts, såsom för murning, fogning och putsning. Användningen utomhus begränsas till sommarhalvåret. I första hand bör våtsläckt långtidslagrad kalk användas. Gotlands-kalk används framför allt vid kalkmålning, inte vid brukstillverkning. Torrläckt kalk (E-kalk) bör inte användas vid renoverings- och restaureringsarbeten. Den har alltför dåliga egenskaper t ex vad det gäller hållfasthet.

I många år har blandningsförhållandet för kalkbruk, framställt av våtsläckt kalk, varit 1:3 d v s 1 del kalk och 3 delar sand (torrvikt K 100/750). Vid finputsning på invändiga väggar, av

gesimser och band som yttersta skikt kan kalkbruket vara fett (1:1) och med dolomit (0 - 0,4 mm) som ballast i stället för sand (torrvikt K 100/250).

Hydrauliskt kalkbruk

Hydrauliskt kalkbruk har använts under mycket lång tid framför allt som grundnings- och utstockningsbruk och på särskilt utsatta ställen med bra resultat. Ett sådant bruk är motståndskraftigt och vattengenomsläppligt, i motsats till cementbruk, som behåller vattenånga. Hydrauliskt kalkbruk är smidigt och har god bearbetbarhet, vilket gör det populärt bland murarna.

Det hårdnar i två faser liksom luftkalkbruk. I den första fasen hydratiserar de hydrauliska beståndsdelarna, medan kalciumhydroxidpartiklarna kristalliserar. En hydraulisk kalk blir dock olöslig i vatten redan efter ett dygn. I den andra fasen karbonatiserar de icke hydrauliska beståndsdelarna av bindemedlet efter samma regler som de som gäller för luftkalk.

Rent hydrauliskt kalkbruk, t ex 1:3 (torrvikt Kh 100/400), är lämpligt till utvändiga arbeten, t ex som grundningsbruk på icke sugande underlag t ex natursten och hårdbränt tegel, till sockelputs och som sättbruk för invändiga tegel- och naturstensgolv.

Hydrauliskt kalkbruk blandat med luftkalk, som har mycket goda drag- och vidhäftningsegenskaper, blandas efter ändamålet.

Vid läggning av taktegel på murverk och trappsteg samt som sättbruk för invändiga tegel- och naturstensgolv, där det rena hydrauliska bruket är alltför "starkt" blandas 1 del kalkbruk 1:3 med 1 del rent hydrauliskt kalkbruk d v s 1:2:9 (torrvikt KKh 20/80/475).

Vid murning, fogning grov- och finputsning används normalt 1 del kalk, 1 del hydraulisk kalk och 6 delar sand 1:1:6 (torrvikt KKh 35/65/525).

För understrykning av tegeltak används 2 delar kalkbruk 1:3 och 1 del hydrauliskt kalkbruk 1:3 d v s 2:1:9 (torrvikt KKh 50/50/575).

Vid platsblandning används våtsläckt kalk och vid fabrikstillverkning torrsläckt kalk.

Cement- och murcementbruk

Cement- och murcementbruk är vanligen alldeles för starka för att kunna användas på gamla byggnader, liksom att de är för täta och oelastiska, i förhållande till kalk- och hydrauliskt kalkbruk. Det medför ofta att fuktupptagningen ökar i murverket. Dessutom innehåller cement

alkalisalter som medför frostsprängning som följd av att saltkristallerna utvidgas under fuktpåverkan och orsakar saltutblomningar.

Många istandsättningsproblem är orsakade av en okritisk användning av cement- och murcementbruk. Vid renovering av hus byggda med cementbruk är det naturligt att försätta med denna brukstyp.

Kalkcementbruk

Kalkcementbruk som innehåller ca 35 - 40 % cement har god hållfasthet p g a cementen och god smidighet och dragstyrka p g a kalken. Ett sådant bruk hårdnar i såväl luft som vatten, liksom hydrauliskt kalkbruk. Det är frostbeständigt.

Kalkcementbruk av brukstyp B 21 (KC 35/65/400) används som grundningsbruk på svagt sugande underlag och av typ C (KC 50/50/650) som grovputs för yt- och ädelputs.

KC-bruk har funnits i ca 50 år.

Ädelbruk

Ädelbruk är fabrikstillverkade pigmenterade putsbruk, som används som ytputs på underputs eller direkt på slätt murverk eller betong. De innehåller cement eller vitcement och kalk som bindemedel och ofta krossade bergarter (t ex glimmer) som ballast tillsammans med dolomit.

Det finns ädelputsbruk bl a för skrapning (skrapad puts) eller borstning, stänkning; (stänkputs) och ädelspritputs med ballastmaterial med 5 - 8 mm som största kornstorlek.

Ädelputs, som visat sig vara mycket hållbar, har funnits i över 50 år.

Gipsbruk

Gipsbruk finns bl a som **stuckgips** och **gipskalkbruk** (GK-bruk). Gips kan blandas med luftkalk, men får inte blandas med hydraulisk kalk, cement och kalkcement. Den sand som används skall vara fri från lera.

Lerbruk

Lera blandas med sand och vatten. Används i bakugnar, kakelugnar, spisar d v s murverk, som skall tåla stark upphettning. Även vid murning som kommer i direkt beröring med trä, t ex kringmurning vid bjälkändar, liksom vid lerklining.

En byggnad bör underhållas med sådana metoder att de inte försvårar ett framtida underhåll. Ansvaret för en god byggnadsvård vilar på den enskilda fastighetsägaren.

Alla byggnader bör byggas om varsamt så att kulturhistoriska och arkitektoniska kvalitéer bevaras. Det är genom intresse och engagemang hos den enskilda fastighetsägaren och projektören som det kulturhistoriska arvet kan förvaltas och byggnadstraditionen kan leva vidare.

Kommunens byggnadsnämnd kan ge besked om bygglov krävs eller om speciella restriktioner för ombyggnad gäller. Kommunens bygglovarkitekt kan ge praktiska råd i ombyggnadsfrågor.

Vid förändringar av byggnader som är skyddade enligt kulturminneslagen, byggnadsminnen, krävs tillstånd av länsstyrelsen.

Länsmuseet och andra museer hjälper till med byggnadsantikvarisk rådgivning till såväl fastighetsägare, projektörer som hembygdsföreningar.

Litteratur:

Gotlandskalk. Beskrivning av traditionell kalktillverkning i Hejnum - Djupgvior. Rapport 1987:7, Riksantikvarieämbetet. Stockholm 1987.

Hantverkets bok, Mureri. Stockholm 1936.

HusAMA.83. Allmän material- och arbetsbeskrivning för husbyggnadsarbeten. Stockholm 1983.

Kalkputs 2. Historia och teknik - redovisning av kunskaper och kunskapsbehov. Rapport 1984:4, Riksantikvarieämbetet. Stockholm 1984.

Praktiska anvisningar för fasadrestaurering med kalkbruk och kalkfärg 1.89. ECS-Teknik/Ernström Bygg AB. Krylbo 1989.

Restaurering av byggnader med kulturhistoriskt värde. AB Helsingborgs Byggbetong. Helsingborg 1988.

Serponit putshandbok 90 - fasader och socklar. Ernström Bygg AB. Göteborg 1991.

Videofilmer:

Kalk-Bruk - En film om murat och putsat byggande. Byggkonsult Sölve Johansson, Vänersborg 1990. 17 min. Fasadrestaurering. Puts. Del 1 - 4. ECS-Teknik AB, Krylbo 1989.

Informationsbladet

är framställt inom ramen för ett samarbetsprojekt mellan museerna i västra Sverige och Nääs hantverkscentrum. Bladet är redigerat av 1:e antikvarie Margareta Hallin vid Älvsborgs länsmuseum.

Text:

Sölve Johansson, Byggkonsult Sölve Johansson AB, Trollhättan.

Foto:

Ola Eriksson, Älvsborgs länsmuseum.

Form och lay-out:

Arkitekt Olof Antell, Stockholm och 1:e antikvarie Margareta Hallin vid Älvsborgs länsmuseum.

Distribution och abonnemang:

Byggnadsvård-Nääs
Nääs slott, Södra flygeln
448 00 FLODA, tel 0302 - 358 43.

Utgivare:

Älvsborgs länsmuseum
Februari 1992