

BYGG NADS VÄRD

TEGEL OCH NATURSTENSFASDER



I Sverige har sten använts som byggnadsmaterial sedan förhistorisk tid, och då i kallmurade konstruktioner utan bindemedel. Våra främsta exempel på det är fornborgarna. Bruksmurade byggnader börjar uppföras i Norden under 1000-talet men det är först under följande århundrade som detta byggnadssätt når större omfattning. Murning var ett nytt inslag i vår byggnadskultur och tekniskt kunskande fick inledningsvis hämtas utifrån. Under hela medeltiden var stenhusbyggandet starkt knutet till kyrka och kungamakt. Detta är knappast förvånande då dylika byggnadsfö-

retag krävde resursstarka byggherrar. Att bygga i sten var inte bara ett sätt att bygga beständigt utan i lika hög grad ett sätt att manifestera samhällsroll och tillgångar. Stenhus var vid tiden en exklusiv företeelse och kom även så att förbli under åtskilliga århundraden. Sverige skulle långt fram i tiden fortsatt vara dominerat av trähusbebyggelse. Med vissa undantag är det först under senmedeltiden som andra samhällsgrupper, frälse och borgerskap, i nämnvärd omfattning börjar bygga stenhus. Som en konsekvens av reformationen stagnerar kyrkans byggherrskap.

I stormaktstidens Sverige går initiativet istället över till staten och i synnerhet adel och borgerskap. Detta mönster bryts upp vid industrialiseringen av Sverige. Under 1800-talet tar stenhusbyggandet fart. Nya byggherrar uppträder vid sidan om de gamla. Institutioner, näringsliv och privatpersoner tar till sig byggnadssättet. Det var dock inte enbart ekonomiska betingelser som var avgörande för det ökade intresset av mer beständiga byggnadsmaterial. Stadsbränderna under 1800-talet var en bidragande orsak till stenhusbyggandets expansion, förbättrade transportmedel och bearbetningsteknik andra. Under årtiondena runt sekelskiftet 1900 fördes också en debatt inom arkitektkåren om ökat användande av äkta material i byggandet.

Ända fram till andra världskriget var natursten och i synnerhet tegel vanliga byggnadsmaterial. Men med förändringar inom byggnadsektorn har användandet av dessa material idag mycket starkt reducerats till förmån för andra.

Tegel

Under 1200-talet introduceras tegelbyggnadstekniken i Sverige. Detta nya, i viss mån revolutionerande material, vann generellt sett snabb spridning i riket, naturligtvis med regionala avvikelser. På grund av sitt framställningssätt omnämns det i samtida källor som "bakad sten". Det skulle ändå dröja fram till 1600-talet innan det som byggnadsmaterial blev lika vanligt förekommande som natursten, och först på 1800-talet dominerande som stommaterial.

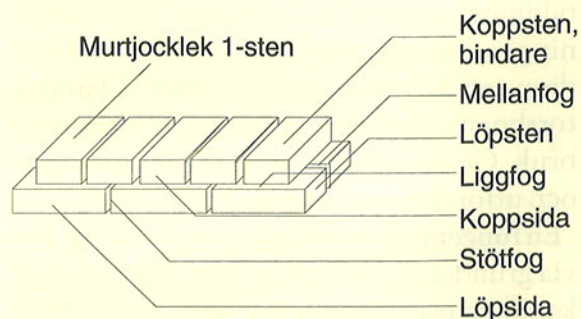
Tegel är ett poröst keramiskt material som tillverkas av sandhaltig lera. Efter bearbetning, formning och torkning, bränns det till färdig produkt. Tegel har stor hållfasthet men har också andra egenskaper som gör det värmeledande, frostbeständigt, ljudisolerande, och vattenabsorberande. De tekniska egenskaperna kan påverkas i tillverkningsprocessen genom olika tillsatser. För att undvika krympning vid bränning och dålig hållfasthet får leran inte vara för fet eller mager. Krympning motverkas av att leran magras med sand eller chamotte dvs krossat bränt

tegel. Redan på 1700-talet utvecklades dessutom metoden att magra med sågspån.

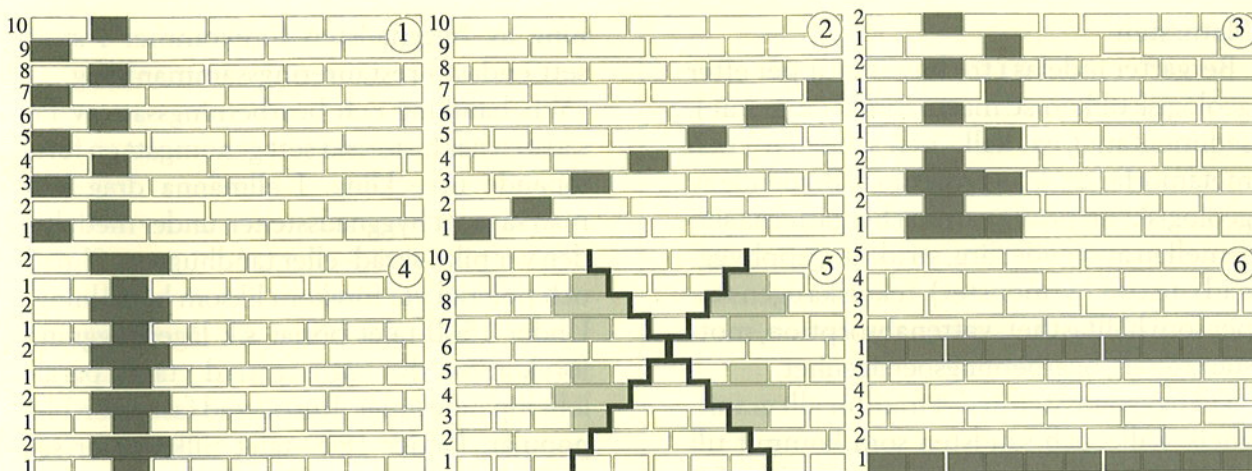
Tegel framställs idag med modern teknik genom sträng- eller vacuumpressning. Ursprungligen brändes allt tegel i anslutning till byggarbetsplatsen i särskilda fältugnar av engångstyp. I sådana staplades råstenen i en hög för att sedan övertäckas med lera, jord och sten. Man känner också fall där ugnen uppmurades. Med industrialiseringen växte tegelindustrin fram i stor skala och vid sekelskiftet 1900 fanns omkring 500 tegelbruk i Sverige. Förändringar inom byggbranschen har sedan dess gjort att det i dag bara tillverkas mur- och fasadtegel vid Optirocägda Bohustegel i Munkedal och Östra Greve i Vellinge, vid Stråbrukens Mälardalens Tegelbruk (Haga) i Enköping och Kaniks i Bjärred samt vid Hallsbergstegel i Hallsberg och Bältarbo Tegelbruk i Bältarbo, Uppland.

Tegel får sin färg av leran. Man skiljer på gul- respektive rödbrännande leror. De förra är kalkrika och ger en gulfärgad produkt medan sistnämnda järnrika sort ger en rödfärgad. Färgen kan också styras genom reglering av bränningstemperaturen, syretillförsel och mineraler.

Ursprungligen slogs allt murtegel för hand i formar av trä. Karakteristiskt för handslaget tegel är förekomsten av s.k vattenmärken och veck i ytan. I äldre tid torkades inte tegel i särskilda byggnader för ändamålet, utan stenen lades ut på marken under bar himmel och det är inte ovanligt att man på grund av det, i synnerhet i medeltida tegel, kan finna trampavtryck i stenen. För muröppningar, valv och dekorering tillverkades särskilda formtegel. Dessa kunde antingen slås i form eller skäras ut i våt lera efter mall. Formtegel blev med



Benämningar på en murad väggkonstruktion



Några olika förbandstyper: 1, Munkförband om 10-skift med kopp i sicksack. 2, Munkförband om 10-skift med "springande kopp". 3, Vendiskt eller Polskt förband om 2-skift. 4, Blockförband om 2-skift. 5, Kryssförband om 10-skift. Kryssförbandet har stora likheter med blockförbandet och båda brukar kallas för Renässansförband. 6, Amerikanskt förband om 5-skift.

tiden en stor produkt. I 1800-talets stilbyg-
gande kulminerade detta. Tegelbrukens pro-
duktkataloger erbjöd en mängd varianter av-
sedda för listverk i fasad och sirade portaler
och fönsteromfattningar. Handslaget tegel
utkonkurrerades i slutet av 1800-talet.

Tegelstenens ytor har olika benämning.
Ovansida och undersida kallas liggyta, kort-
och långsida för kopp respektive löpyta. Stor-
leken på murtegel har varierat i olika delar av
landet och genom tiderna. Under t.ex medel-
tiden var s.k stortegel med måtten 28-30x12-
14x8-9 cm vanligt. Inte förrän på 1930-talet
kom en standardisering till stånd till våra
dagens 250x120x63 mm tegel. Vid sidan om
inhemsk produktion importerades från slut-
tet av 1500-talet och under 1600-talet gult
tegel från Holland med mått 18x8x3-4 cm
stort. Sådant tegel kom att sätta sin prägel på
stenhusbyggandet i Göteborg under flera år-
hundraden, med Ostindiska kompaniets hus
som ett av de första.

Idag ställs höga krav på fasadtegels frostbe-
ståndighet, färg och utseende, allt reglerat i
SBN, Svensk byggnorm och Hus AMA. Men i
äldre tid gjordes inte i samma utsträckning
skillnad på fasad- respektive murtegel. Man
sorterade helt enkelt ut de mest välbrända
stenarna till fasaden. Ytbehandlat fasadtegel
fanns dock redan på medeltiden t.ex tegel
med räfflad yta vilket användes runt muröpp-
ningar. Glasering och engobering är andra
exempel på ytbehandling. Glasering gjordes
av tennaska och olika metalloxider som ströks
på teglet. Med engobering avses en tegelyta

bestruken med lervälling vilket efter brän-
ning gav en matt och porös yta. Under en
kort period i slutet av 1800-talet blev s.k
förbländertegel ett vanligt fasadtegel. Det
tillverkades efter utländskt patent och hade
en hård, slät yta och höll stor måttexakthet.

Vid uppmurning av en murverksstomme av
tegel kan man genom att variera följderna och
antalet löp- och koppstenar i varje skift få
olika s.k förband. Valet av förbandstyp sam-
manhänger med den hållfasthet som efter-
strävas och/eller estetisk utformning av fasa-
den. Det senare fallet kallas med andra ord
för mönstermurning. Under hela medeltiden
uppfördes huvudsakligen tegelstommar i skal-
murskonstruktion dvs en inre och en yttre
vägg av tegel med en bindande murkärna av
bruk och småsten. Med 1500- och 1600-talen
kommer fullmuren, genomgående byggd av
tegel, att allt mer slå igenom. Förr då fasaden
var en del av murstommen gjordes inte den
åtskillnad man idag gör på beklädnadsför-
band och egentliga förband. Med det förra
avses tegel som kläder en stomme av annat
material. Ett egentligt förband ingår däremot
i bärande konstruktion. Exempel på olika
förbandstyper ses i figuren ovan. Flera har
gamla anor och härstammar sedan tegelbyg-
gandets introduktion i landet. Munkförban-
det var helt dominerande under medeltiden
medan renässansförbandet kom först under
1500-talet. Löp- och amerikanskt förband har
utvecklats senare. Löp och munkförband är
exempel på beklädnadsförband och ameri-
kanskt på ett egentligt sådant.

Natursten

Bergarter indelas i tre huvudgrupper efter geologisk tillkomst: magmatiska (ex. granit), sedimentära (ex. kalk- och sandsten) och metamorfa (ex. gnejs, marmor). Beroende av geologiskt ursprung varierar bergarterna sinsemellan avseende färg, struktur (uppbyggnad), textur (ytmonster), tekniska egenskaper som hållfasthet, vattenabsorption, motståndskraft, bearbetningsbenägenhet.

Till byggnadssten är det framför allt granit, gnejs, kalk- och sandsten som kommit till användning. Den hårda och motståndskraftiga graniten och gnejsen användes redan under medeltiden, huvudsakligen som obearbetad eller grovtuktad, men blev först under senare delen av 1800-talet och fram till 1930-40-talet särskilt efterfrågad. Till Sveriges granitdistrikt framför andra räknas Bohuslän, Småland, Blekinge och Skåne. Idag bryts granit exempelvis i Gerlesborg i Bohuslän.

Kalk- och sandsten är de genom historien mest använda bergarterna. Dess benägenhet att vara lättbrutna och lättbearbetade är främsta orsaker till det. De har brutits på flera håll i landet. Exempel på särskilt betydelsefulla sandstensbrott är de gotländska, Öved och Höör i Skåne och Lemunda i Östergötland. Motsvarande exempel för kalksten är Kinnekulle i Västergötland, Yxhult i Närke, Borghamn i Östergötland samt ett flertal på Gotland och Öland. Sandsten bryts fortfarande i t.ex. Lemunda och kalksten kan fås från Österplana på Kinnekulle.

Kunskapen om användandet av olika bergarter för olika konstruktionsändamål i en byggnad utvecklades redan under tidig medeltid. Hårda bergarter som granit och kiselbunden sandsten användes t.ex. till sockel, grund och stomme. Av mer lättarbetad kalk- och sandsten gjordes skulptur och ornament.

Ursprungligen bröts och bearbetades all natursten för hand av stenhuggaren. Till bearbetning användes en rad redskap och verktyg såsom träklubba, hammare, huggmejslar, passare, vinkelhake och rätskiva. Under 1800-talet omdanades stenindustrin kapitalt genom införande av ny teknik för brytning och bearbetning. Dagens stenhantering bygger på modern teknik. Handhugg-

ning av byggnadssten förekommer i stort sett endast i restaureringssammanhang.

Ytbehandling och bearbetningssätt av fasadsten har historiskt sett genomgått en fortlöpande utveckling. I allmänna drag kan man säga att byggnadsstenen under medeltiden var pik-, skräd- eller tandhuggen. Slipad och polerad yta förekom liksom bemålning. Under 1500-talet börjar s.k. lågerhuggning förekomma dvs vågmönstrad yta av parallellt löpande linjer. Rusticerad fasadsten blir populär. Under 1800-talet tillkommer sågad och hyvlad sten. Kryssharnad yta blir vanlig. Man frångår samtidigt alltmer bemälad yta till förmån för obehandlad.

De första stenbyggnaderna präglades av relativ enkelhet och uppfördes av obehandlad eller kluven, grovtuktad marksten. Under 11-1300-talen inträder en första storhetsperiod för svenskt stenhuggeri. Kvadermurning kom under denna tid att utvecklas till sin fulländning. Kvadermurverk kännetecknas av precisionshuggna rektangulära block lagda i jämna skift med minimal murfog. Under 1600-talet inträder nästa storhetstid. Stormaktstiden manifesterar sig i stenhus. Men natursten som stommaterial får nu alltmer träda tillbaka för tegel. Natursten förekommer alltmer som fasad- och ornamentsten. En kraftig efterfrågan på byggnadssten och utveckling av stenindustrin sker i samband med industrialiseringen. Efter glansperioden från 1800-talets andra hälft och fram till omkring 1930 har användandet av natursten i byggnader stadigt gått tillbaka. Idag förekommer fasadsten huvudsakligen som tunn skivtäckning.

Skador och åtgärder

Även så resistent material som tegel och natursten får skador. Dessbättre är de inte alltid så allvarliga som de vid en första anblick kan te sig. Husets fasad blir med tiden naturligt väderbiten och nött då den fortlöpande utsätts för påverkan av väder och vind. Klimatet i kombination med luftföroreningar, mekanisk åverkan och felaktigt eller eftersatt underhåll kan dock påskynda materialnedbrytningen.

Ledord vid arbeten med kulturhistoriskt värdefulla stenhus är varsamhet och med-

vetenhet vid åtgärder. Den händige kan utföra vissa smärre reparationer själv, medan andra skador kräver antikvarisk och teknisk konsultation. Ta alltid för vana att kontakta länsmuseet eller länsstyrelsen före åtgärd !

I första hand gäller det att förebygga skador så att de aldrig uppkommer. Väl uppkomna kan de bli både kostsamma och besvärliga att åtgärda. En så enkel sak som att hålla hängrännor och stuprör hela, att se till att plåttäckningar och fönsterbleck är intakta betyder mycket. Vatteninträngning i fasad förorsakar snabbt nedbrytning av murverk, vintertid föreligger risk för frostsprängning. Att yttertak och i synnerhet takfot hålls i skick behöver väl knappast nämnas. Var observant på infästningar och anslutningar av byggnadsdetaljer som t.ex balkonger. Infästningspunkter av metall rostar med tiden och rostande järn expanderar vilket kan ge sprickskador i murverk och vatteninträngning. Viktigt är att hålla stenfasadens fog i ordning. Fogen är en viktig beståndsdel i murverket, som med byggnadsmaterialet samverkar till en funktionsduglig konstruktion. Fogen är inte bara viktig ur hållfasthetssynpunkt utan bidrar till att förhindra att vatten leds in i fasaden. På samma gång är den viktig för murverkets fuktbalans, för genom den sker en naturlig avfuktning. I ett murverk av natursten är en ordentlig fogning särskilt viktig, då det till skillnad mot en tegelfasad, inte kan ske någon avfuktning genom stommaterialet. Vid omfogning av äldre byggnader är kalkbruk det enda tänkbara. Erfarenheter visar att felaktigt användande av cementbaserade produkter istället kan leda till direkta skador på natursten och tegel, motverka murverkets naturliga fuktbalans samt bidra till sprickbildning i material och stomme. Vid omfogning kratsas den skadade fogen ren in till ett djup om 3-5 cm eller fast botten. Därefter torrborstas den ren, vattnas och fogas med bruk. Ge akt på den gamla fogens utseende och utför den nya likvärdigt.

En fungerande markdränering är viktig. För via grunden upptar murverket fukt, särskilt kapillärsugande material som tegel. Med vattnet, vilket i sig i rent tillstånd är ofarligt,



Frostskadat tegel. Fogen av cement håller medan teglet fryser sönder.

kan föroreningar transporteras, som sedan avsätts i fasaden. Tegel och murbruk innehåller dessutom salter som löses av vatten. På den plats i fasaden där vattnet avdunstar, den s.k avdunstningszonen, ansamlas dessa salter vilka i stora koncentrationer och vid kristallisering kan ge upphov till saltsprängning och vittring. Skadat tegel huggs ur för hand. Sträva efter att det nya teglet så långt när överrensstämmer med originalet i storlek och färg. Vid ommurning av större väggytor skall också samma förbandstyp användas. Vid skador på ett kulturhistoriskt värdefullt murverk, kan det dock vara nödvändigt att försöka konservera det befintliga teglet framför att det byts ut.

Skador som uppträder på natursten brukar indelas i tre huvudgrupper mekaniska, kemiska och biologiska. Med mekaniska avses skador orsakade av bl a frost och salter, med kemiska olika processer där skadliga ämnen reagerar med naturstenen och biologiska där stenen genom påväxt av lavar, mossor eller alger nedbryts. Luftföroreningar är inte alltid ensam orsak till skador på sten utan de kan också bero på dåligt stenmaterial, felaktigt val av bergart för avsedd funktion och typ av bearbetning. För ett otränat öga kan särskilt skador förorsakade av kemiska processer vara svåra att upptäcka. Ofta ger de sig till känna genom att material i stenens yta spjälkar loss eller genom beläggningar. Generellt sett är sedimentära bergarter som kalk- och sandsten mer vittringsbenägna än granit och gnejs.

Att åtgärda skadad natursten är komplicerat och skall helt överlåtas till stenkonservator.

Fasadrengöring

Inför en fasadtvätt skall man låta besiktiga och analysera fasaden. För resultatet är det viktigt att det görs av en välrenommerad entreprenör, konsult eller stenkonservator. Byggnadsmaterial i fasaden och dess tillstånd styr valet av rengöringsmetod. En metod lämplig för en tegelfasad kan vara rent olämplig för en av natursten. Särskilt problematiskt är det med en fasad av både tegel och natursten. Har naturstenen skador måste rengöring föregås av en konsolidering dvs stabilisering av stenen. De olika rengöringsmetoderna som finns är vattenbaserad, kemisk och mekanisk. Den förstnämnda utförs som ridå-, låg- eller högtryckstvätt. Vid ridåtvätt låter man enbart vatten rinna utefter fasaden under lång tid för att lösa smuts. Lågtryckstvätt görs med hett vatten eller ånga. Vanligast är högtryckstvätt med varmt vatten. Tensider kan tillsättas som lösningsmedel. Vid kemisk rengöring väts fasaden före applicering av kemikalier, varefter neutralisering och eftersköljning sker. Som preparat används syror och alkalier. Idag används också s.k. ytaktiva ämnen, kemikalier i form av pasta som anbringas på stenen. Smutsen upptas av pastan, som sedan avlägsnas. Metoden kräver stor kunskap eftersom pastans sammansättning måste anpassas efter typ av förorening.

Mekanisk rengöring utförs med blästring, antingen torr eller våt. Utvecklingen går stadig framåt och idag finns mycket skonsamma blästringsmetoder baserade på tryck, blästermedel och liten tillsats av vatten, exempelvis JOS Rengöringssystem och Kärchers mjukbläster. Förenklat så bygger principen på att smuts poleras bort genom roterande munstycke. Med traditionell blästring i kombination med hårt blästermedel är risken står för åverkan och skador på stenens ytskikt.

Oavsett val provas metoden först på en mindre yta. Före igångsättning av blästring måste tryck och temperatur samt arbetsställning och avstånd till objektet avgöras.

Tvätt skall aldrig utföras då frostrisk föreligger då det vatten som tillförs fasaden kan orsaka frostsprängning.

I regel bör fasadtvätt överlämnas på andra enligt ovan. Viss rengöring kan man dock

utföra själv. Har man t.ex en sockel eller en ingång av granit rengörs den enkelt med ljummet vatten och stentvål eller såpa. Med lösningen skrubbas stenen med hjälp av rotborste.

Litteratur:

- Bjerking, Sven-Erik; Bjerking, Bo; Skador på hus - vad gör man, Ytterväggar och fönster; Stockholm 1987
- Björk, Cecilia; Kallstenius, Per; Reppen Laila; . Så byggdes husen 1880-1980: arkitektur, konstruktion och material i våra flerbostadshus under 100 år; Stockholm 1983
- Engdahl, Christina mfl; Stenhusen 1880-1920: varsam ombyggnad; Stockholm 1983
- Lindgren, Jack; Moeschlin, Jan; Tegel: tillverkning - konstruktion - gestaltning; Stockholm 1986
- Löfvendahl, Runo mfl; Natursten i byggnader: svensk byggnadsten och skadebilder; Stockholm 1994
- Mureri, . Paulsson, Gregor, huvudred; Stockholm 1939
- Murverkshandboken Mur 90; Sveriges Tegelindustriförening; Helsingborg 1990-92
- Stenhandboken: en handbok för arkitekter och byggnadstekniker; Sveriges stenindustriförbund; Kungliga tekniska högskolan, Institutionen för materialbehandling med formlära; Stockholm 1968
- Sundnér, Barbro mfl; Natursten i byggnader: teknik & historia; Stockholm 1993
- Äldre murverkshus: reparation och ombyggnad; Byggnadsnämnden; Stockholm 1990

Informationsbladet

är framställt inom ramen för ett samarbetsprojekt mellan museerna i västra Sverige och Byggnadsvård Nääs. Bladet är granskat av arkitekt Olof Antell och stenkonservator Hans-Erik Hansson vid Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Text:

Antikvarie Jan Johansson, Älvsborgs läns museum.

Illustrationer:

Teckning sid 2 och 3 samt foto sidan 5 Mats Herklint, Byggnadsvård Nääs.

Omslagsbild:

Murad fasad - tegel och sandsten, Parken 2, Trollhättan 1897, Ola Eriksson, Älvsborgs läns museum, 1995.

Distribution och abonnemang:

Byggnadsvård Nääs
Nääs slott
448 92 Floda, tel 0302-358 43, fax 0302-363 64

Utgivare:

Byggnadsvård Nääs 1998