

Vad är ett stenhus?

Tomas Gustavsson
TG konstruktioner AB
www.konstruktioner.se
tomas@konstruktioner.se

Vedertagen definition saknas

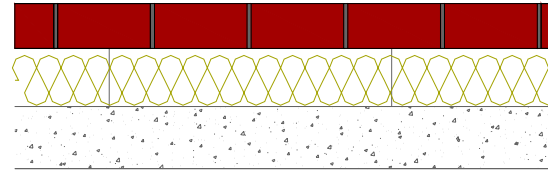
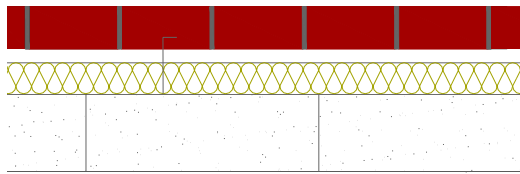
En lämplig beskrivning kan vara :

- ytterväggar
- huvudsakliga vertikalt bärande konstruktioner
- ofta även bjälklag
- ibland icke bärande väggar

murade eller
gjutna, icke
organiska material



Stenhus med tegelfasader



fasadmur

isolering

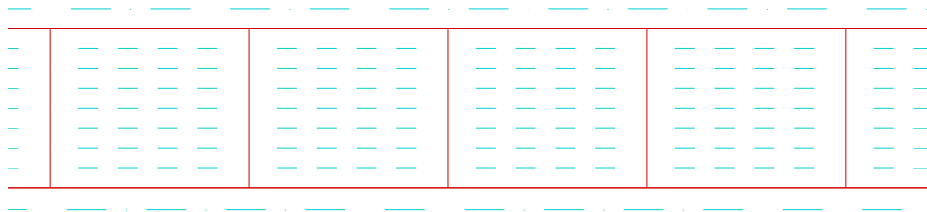
bakmur

Bakmursalternativ:

- lättbetong
- lättklinker
- tegel
- murad eller gjuten betong

Stenhus med putsade fasader

Homogena, putsade blockmurverk:



Murblock vanligen:

- lättklinker
- lättbetong
- tegelmurblock

Potentiella fördelar stenbaserade väggar :

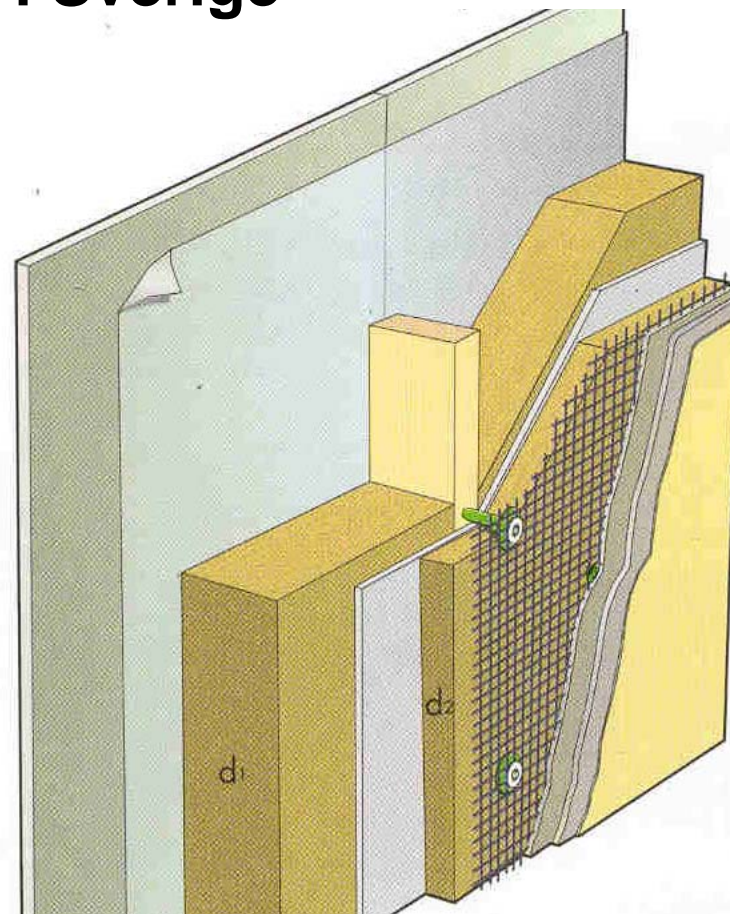
- Robusta
- Lång livslängd
- Ringa underhåll
- Värmetröghet, klimatutjämnande
- Obrännbara
- Oorganiska material - ingen grogrund för mikrobiell påväxt

Mögelsvampar behöver för tillväxt bl.a:

- Fuktig miljö
- Värme
- Organiskt material
- Icke toxisk miljö

Konventionell byggnadsteknik i Sverige från mitten av 1990-talet

- organisk tunnputs, cellplast
(vanligast)
eller
- mineralisk puts på mineralull



- Ingen luftspalt utanför träreglarna
- I vägg med tunnputs/cellplast stängs fukt in mellan två täta skikt
- Bryter mot elementära byggtekniska regler

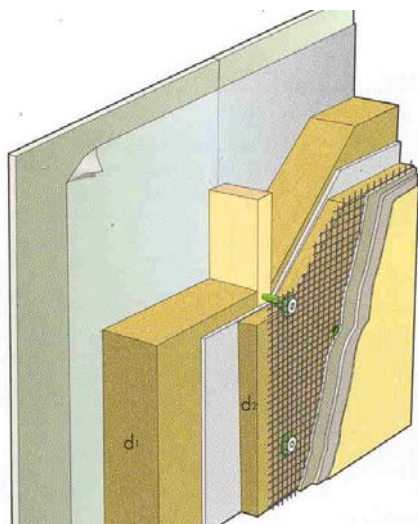
Idag går delar av branschen över till:

- organisk tunnputs på fukttålig utvändig skiva
- med ventilerad luftspalt
- träregelstomme, isolering, plastfolie, gipsskiva

Bättre, men tillräckligt bra?

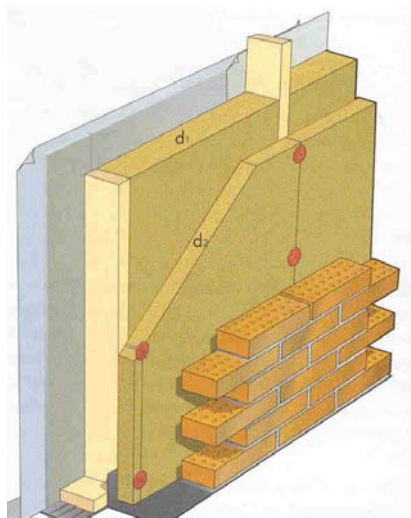
- inläckage går snabbt
- uttorkning långsam process
- blir verkligen anslutningar/genomföringar täta?
- är fibercementskivor bra putsbärare?
- långt till stenhusets säkerhet ur fukt- och mögelsynpunkt

Puts- och tegelfasader - referenser till traditionell stenbyggnadsteknik:



Ger ytliga likheter med förebilderna, men har i grunden andra egenskaper - bl.a. fuktkänsliga och mögelbenägna

Putsens roll i traditionell stenbyggnadsteknik respekteras inte – konsumentervilseförs



Såväl tegel som puts används på mer autentiska sätt i grannländer, fasadmur och bakmur

Materialverkan/materialitet viktigt begrepp:

Egenskaper hos material som avgör hur vi med våra sinnen och vårt intellekt uppfattar materialet

- t.ex:
- visuellt
 - taktilt
 - akustiskt
 - subjektiva tolkningar, referensramar



Bostadshus, Baskemölla, ark Max Holst



Bostadshus, Furulund, ark Björn Hegelund

Det murade teglets materialitet:

- murningshantverket
- formning och bränning av teglet
- förband och mönster
- fogarna
- formatet
- läsbarhet



Den traditionellt putsade väggens materialitet

- Handens och verktygets avtryck
- Hantverksmässig omsorg om detaljer
- Ballast, verktyg och underlaget avgör jämnheten
- Del av stenbaserad, tung vägg



Trovärdighet:

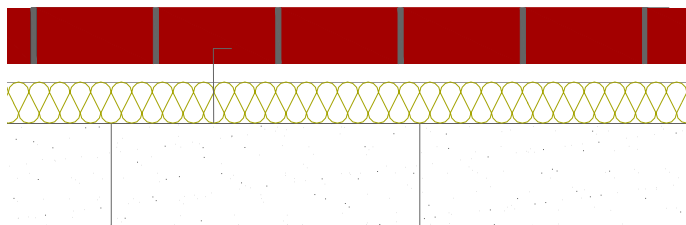
- Teglets/putsens traditionella roll som del i stenbaserad vägg respekteras
- Annars kulissartat
- Logiska och naturliga materialmöten viktigt
- Proportioner - murpelare och öppningar
- Frågan om bakmuren är bärande eller inte är sekundär





Bostadshus, Torna Hällestad, ark: Svante Lundquist

Väggalternativ med fasadmur/isolering/bakmur



fasadmur

Isolering, $\lambda = 0.033$

bakmur, puts

	<u>U-värde</u>	<u>0.25:</u>	<u>0.15:</u>
Tegel + isolering + 150 betong	väggdjup:	400 mm	470
+ 190 leca		425	500
+ 250 lättbetong		425	500
+ 240 tegelmurblock		435	505
+ ½ stens tegel		365	430

Energifördelar med fasadmur/isolering/bakmur:

- Låga U-värden kan åstadkommas
- Låga U-värden utan ökad risk för mögel
- Tyngd i bakmuren ger fördelar med tanke på värmelagring

Andra fördelar med fasadmur/isolering/bakmur:

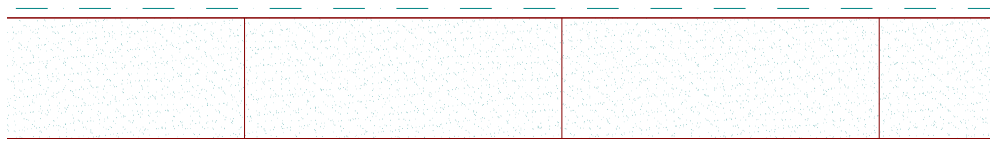
- Robusta konstruktioner
- Minimum av underhåll
- Långsiktig hållbarhet, ofta vackert åldrande
- Relativt få ingående material ger enkel detaljlösning
- Bakmurens djup hålls nere, ger snabbare uttorkning

Homogena, putsade blockmurverk:

5 puts/tunnputs

365 lättbetong

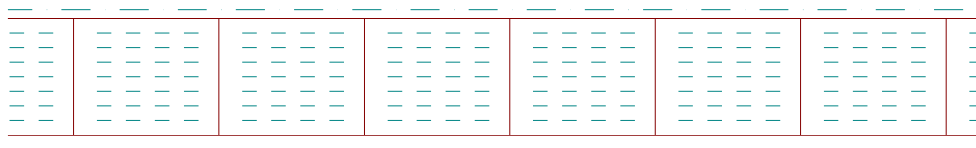
20 utvändig puts



15 puts

365 tegelmurblock

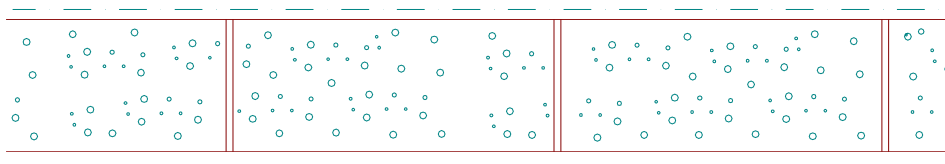
20 utvändig puts



15 puts

400 lättklinker

20 utvändig puts



Olika för- och nackdelar avseende formbarhet, putstjocklek, U-värden, ljudisolering, materialitet

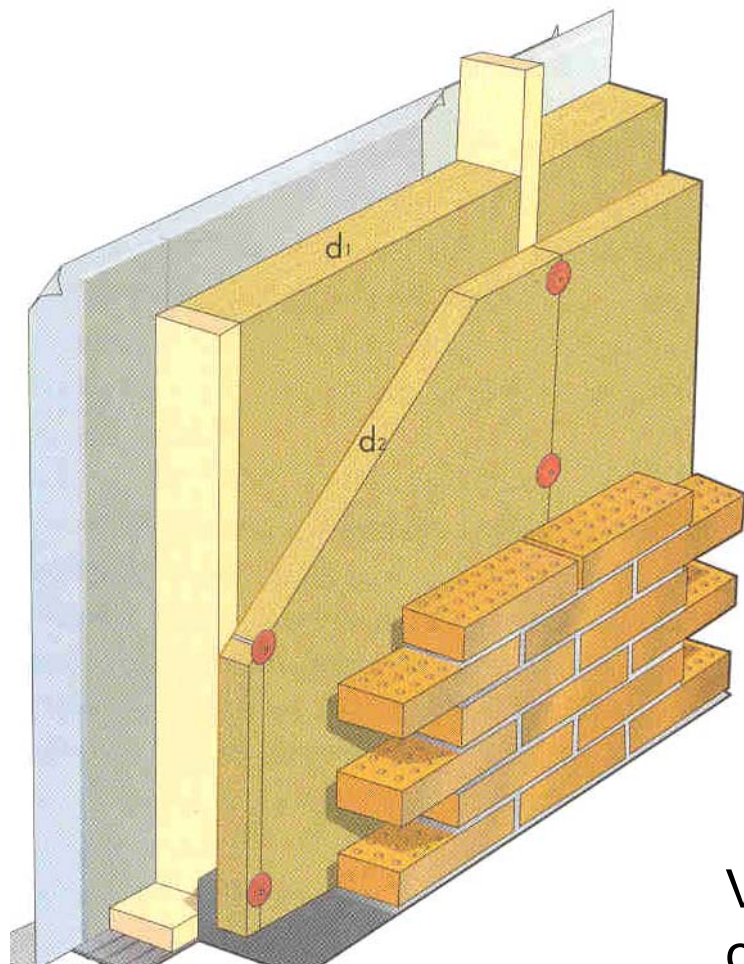
Homogena, putsade blockmurverk:

- + Tekniskt enkel uppbyggnad
- + Minimum antal material
- + Kostnadseffektivt
- inte möjligt åstadkomma riktigt låga U-värden

För båda väggvarianterna gäller:

- Lufttätning viktig – diffusionstäthet erfordras inte
- Putsning av innerytan ger lufttäthet
- Lufttätning i anslutningar viktig
- Värmelagring förutsätter temperaturvariation

Konventionell regelvägg med fasadtegel



Fasadtegel med bakomliggande träregelstomme kräver egentligen väl ventilerad luftspalt innanför teglet

Isoleringsdjupet har ökat från ca 70 mm efterhand

Har i praktiken visat sig fungera även med 150-200 isolering

Vad händer i träreglarna om man isolerar med 300-400 mm?

Luftningsfunktionen som gestaltningselement?



- Tegelprodukt?
- Ventiler med koppformat i metall
- Del av ett geometriskt mönster eller murförband
- Illustration av att skalmuren är skalmur utanför träregelvägg
- Produktutveckling?!

Dimensioneringshjälpmedel konstruktion:

- *Murdim+* (StruSoft)
- *Handboken Bärande tegelmurverk* (Svensk Byggtjänst)
- *MUR 90*
- *Dimensioneringsgång för vertikal- och horisontalbelastat murverk*,
internrapport Konstruktionsteknik/LTH, pdf-fil kan hämtas på www.kstr.lth.se

Tips till konstruktörer:

Om ett murverk har en vertikallast som är mindre än 10 % av kapaciteten räknat utan horisontallast får murverket betraktas som enbart horisontalbelastat

Är murade konstruktioner exceptionellt dyra?

- Putsad homogen blockmur: ca 1800-1900:-/kvm
- Kanalmur med fasad- och bakmur av halvstens tegel: ca 2600-2800:-/kvm
- Fasadtegel, isolering, blockmurverk däremellan

Enligt Sektionsfakta 08/09:

- Tunnputs på frigolit, träregelstomme: ca 1900:-/kvm

En betraktelse: Ett småhus med 165 kvm fasadarea

Kanalmur skulle kosta ca $165 \times (2700-1900) = 132\ 000$:- mer än tunnputs på frigolit. Men marknadspriset för kanalmurat tegelhus verkar ligga runt 4-5 milj, och huset med tunnputs/frigolitfasad runt 3 milj.

Utrymme för projektutvecklare?