



# Underhåll och renovering av tegelfasader



# Underhåll och renovering av tegelfasader

Stöd till rationella beslut om underhåll och renovering av tegelfasader

Miklós Molnár, Lunds tekniska högskola

Mohammad Kahangi, Lunds tekniska högskola

Tomas Gustavsson, Tomas Gustavsson konstruktioner AB





## Förord

E2B2s vision är en resurs- och energieffektiv byggd miljö.

Bebyggelsesektorn svarar för cirka en tredjedel av Sveriges totala energianvändning och en effektivare energianvändning är en viktig del av utvecklingen av energisystemet. Hållbarhet, effektivitet och robusthet i bebyggelsen behöver stärkas och utvecklas. Lösningarna behöver samspela för att fungera och utnyttjas. Forskning, utveckling, innovation och kommersialisering spelar en avgörande roll.

I E2B2 arbetar forskare och andra aktörer tillsammans för att utveckla samhällets byggande och boende och effektivisera energianvändningen. Syftet med E2B2 är att ta fram ny kunskap, teknik, tjänster och metoder som bidrar till en hållbar energi- och resursanvändning i bebyggelsen.

E2B2 är ett forsknings- och innovationsprogram från Energimyndigheten där IQ Samhällsbyggnad är koordinator. Programmet startade 2013 och en andra programperiod pågår mellan 2018 och 2024. Projektet som beskrivs i den här rapporten har genomförts i programmet med hjälp av statligt stöd från Energimyndigheten.

Stockholm, 21 december 2022

Rapporten redovisar projektets resultat och slutsatser. Publicering innebär inte att Energimyndigheten tar ställning till framförda slutsatser, resultat eller eventuella åsikter.



## Sammanfattning

Det finns mer än 200 miljoner kvadratmeter tegelfasader i det svenska byggnadsbeståndet från perioden efter 1920. Tegelfasader kännetecknas av lång livslängd och, i normalfallet, ett lågt underhållsbehov. Men även tegelfasader behöver underhållas och ibland repareras för att säkerställa deras goda funktion. Samtidigt har undervisning om murverk i stort sett varit borta från Sveriges tekniska högskolor och ingenjörsutbildningar sedan mitten av 1970-talet. Det finns därför en tilltagande brist på yrkesutövare som på ett adekvat sätt kan ta hand om en värdefull del av det svenska byggnadsbeståndet.

Inom projektet har fakta- och forskningsbaserat underlag tagits fram som stöd till rationella beslut om underhåll och renovering av tegelfasader genom kartläggning och fördjupad analys av praxis med fokus på nordeuropeiska förhållanden. En kartläggning gjordes även av det internationella kunskapsläget avseende metoder för tillståndsbedömning, underhåll och energirenovering.

Arbetets resultat har sammanfattats i handboken "Underhåll och reparation av tegelfasader" som ges ut av Svensk Byggtjänst under april 2025. Handboken vänder sig till fastighetsägare, byggnadskonsulter och byggentreprenörer, med faktabaserade och praktiska råd om rationell hantering av tegelfasader.

Speciell uppmärksamhet har ägnats åt tre resurskrävande åtgärder, vilka även har stor betydelse för tegelfasaders långsiktiga funktion och beständighet – omfogning, hydrofobering och invändig tilläggsisolering.

Projektet har genomförts av Lunds tekniska högskola, avdelningen för konstruktionsteknik och Tomas Gustavsson konstruktioner AB under perioden 2023 – 2024. Projektet har fått aktivt stöd och experthjälp från intresserade aktörer inom byggsektorn.

*Underhåll, renovering, åtgärder, tegel, tegelfasader, tegelbyggnader, skalmurar, fullmurar, energi, beständighet, resurseffektiv*



## Summary

There are more than 200 million square meters of brick facades in the Swedish building stock built after 1920. Brick facades are characterized by a long service life and, normally, low maintenance needs. However, brick facades also need to be maintained and sometimes repaired to ensure their good functioning. At the same time, teaching about masonry has largely disappeared from Sweden's technical universities and engineering programs since the mid-1970s. There is therefore a growing shortage of professionals who can adequately take care of a valuable part of the Swedish building stock.

Within the project, fact- and research-based documentation has been produced to support rational decisions on maintenance and renovation of brick facades. The central part of the work was to map and more comprehensively analyze practices regarding maintenance and renovation of brick facades, with a focus on Northern European conditions. A survey was also made of the international state of knowledge regarding methods for condition assessment, maintenance and energy renovation.

The results of the work have been summarized in the Swedish language handbook "Maintenance and repair of brick facades" (original title "Underhåll och reparation av tegelfasader") which will be published by Svensk Byggtjänst in April 2025. The handbook is aimed at property owners, building consultants and building contractors, with fact-based and practical advice on rational management of brick facades.

Special attention has been paid to three resource-intensive measures, which are also of great importance for the long-term function and durability of brick facades – repointing, hydrophobization and internal insulation.

The project has been carried out by Lund University, Division of Structural Engineering and Tomas Gustavsson konstruktioner AB during the period 2023 – 2024. The project has received active support and expert advice from interested actors in the construction sector.

*Maintenance, renovation, measures, bricks, brick facades, brick buildings, veneer walls, single-leaf walls, energy, durability, resource efficiency*



## INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	7
1.1	BAKGRUND	7
1.2	KUNSKAPSLÄGE	7
1.3	PROJEKTETS SYFTE OCH MÅLSÄTTNINGAR	8
1.4	MEDVERKANDE AKTÖRER	8
2	GENOMFÖRANDE	10
3	RESULTAT	11
4	DISKUSSION	12
4.1	BEHOV AV KUNSKAPSUPBYGGNAD	12
4.2	GENERÖSA LÅNEREGLER OCH SCHABLONMÄSSIGA UNDERHÅLLSPLANER	12
4.3	ÖVERDRIVEN RÄDSLÅ FÖR FUKTSKADOR	12
4.4	RATIONELL OMFOGNING	13
4.5	HYDROFOBERING	13
4.6	INVÄNDIG TILLÄGGSISOLERING	14
4.7	NATURLIGT ÅLDGRANDE	14
5	PUBLIKATIONSLista	15
6	REFERENSER	16





# 1 Inledning och bakgrund

## 1.1 Bakgrund

Tegelfasader kännetecknas av lång livslängd och, i normalfallet, ett lågt underhållsbehov. Fasaderna åldras på ett sätt som tilltalar många och tegelarkitekturen utgör ett värdefullt inslag i många svenska städer. Energiprestandan hos äldre byggnader med murade ytterväggar med tegel är samtidigt låg, speciellt jämfört med byggnader av senare datering.

Men även tegelfasader behöver underhållas och ibland repareras för att säkerställa deras goda funktion. Tegelfasader påverkas av slagregn, frost och stora temperaturväxlingar, vilket gör att murfogar successivt eroderar, en process som är tydligast kopplad till graden av utsatthet för slagregn. Fastighetsbranschen lägger därför stora resurser på utvändigt underhåll och vid mer omfattande problem, renovering – allt för att hålla tegelfasaderna i gott skick och begränsa energianvändningen. Det är dock svårt att ge några generella siffror på hur ofta underhåll behöver utföras, vilket hänger ihop med att tegelfasader uppvisar mycket stor variation i materialval och utförande.

Trots detta bygger beslut om underhåll ofta på schablonbaserade underhållsplaner, utan koppling till byggnaders faktiska tillstånd. Situationen medför en uppenbar risk för att fel åtgärder sätts in, med resultatet att ändliga resurser används till begränsad eller i värsta fall ingen nytta.

## 1.2 Kunskapsläge

Murade byggnader från perioden 1940-1975 innehåller fasadytor på uppemot 80 miljoner kvadratmeter (Gustavsson m.fl. 2017). Tegelfasader, främst i form av skalmurar, tillkommer kontinuerligt, vilket gör att man i Sverige idag har mer än 200 miljoner kvadratmeter tegelfasader i det moderna byggnadsbeståndet enbart (Kahangi 2024).

Samtidigt som beståndet av tegelbyggnader och tegelfasader ökar, har undervisning om murverk i stort sett varit borta från Sveriges tekniska högskolor och ingenjörsutbildningar sedan mitten av 1970-talet. Konstruktörer, byggnadstekniska konsulter och fastighetsförvaltare med djupare kunskaper om murverk är i pensionsmässig ålder eller redan pensionerade.

Det finns även kunskapsluckor i frågor som rör vilka tillstånd som är kritiska och som därför kräver åtgärder. Eroderade fogar tolkas ofta som ett tecken på förhöjd risk för förhöjd vattenupptagning och regngennomslag. Även om ny forskning visar att så inte är fallet (van den Linden and van den Bossche 2022, Kahangi 2024), satsas idag i Sverige stora resurser på omfogning av tegelfasader.

Utöver omfogning, används i vissa fall även hydrofobering för att komma till rätta med fuktiga tegelfasader. Trots att hydrofobering har använts sedan 1950-talet, saknas fortfarande konsensus kring dess effekter på fuktbalansen i tegelfasader (Odgaard et al 2018). Resurskrävande åtgärder sätts in, utan objektiv kunskap om åtgärdernas möjliga effekter.

När det gäller frostsakat tegel, är kunskapsläget också osäkert. Baserat på erfarenhet, vet man att vissa tegelsorter uppvisar förhöjd risk för frostsador – till exempel beroende på lerans sammansättning/härkomst och tillverkningsmetoden (strängpressning, håltegel). I sammanhanget



måste fastighetsägare fatta beslut om att successivt byta skadade tegelstenar; alternativt, att ersätta det skadade tegelskiktet med nytt tegel som har dokumenterat god frostbeständighet; eller att tilläggsisolera och byta till ett ytskikt av puts (Capener et al 2012).

Oavsett vilka åtgärder som väljs, handlar det om att göra en rationell avvägning mellan ekonomi, energianvändning, miljö- och klimatmässiga konsekvenser och bevarandenaspekter.

### 1.3 Projektets syfte och målsättningar

Syftet med projektet har varit att ta fram objektiv kunskap om underhåll och renovering av tegelfasader. Kunskapen ska underlätta för fastighetsägare, byggnadskonsulter och fasadentreprenörer att fatta rationella beslut om åtgärder som kan bidra till att bibehålla tegelfasaders funktion, förlänga deras livslängd och förbättra energiprestandan. Kunskapen ska möjliggöra att lågeffektiva eller kontraproduktiva åtgärder prioriteras bort till förmån för åtgärder som ger beprövad nytta. Följande mål har satts upp:

- Presentera undersökningsmetoder för objektiv bedömning av tegelfasaders tillstånd, med relevans för underhåll och renovering. Dessa utvärderas och presenteras med avseende på användbarhet, tillförlitlighet och kostnad/nytta.
- Baserat på en kritisk utvärdering, presenteras underhålls- och renoveringsåtgärder som kan användas för att komma till rätta med problem kopplade till låg energiprestanda och långsiktig beständighet. Problem som beaktas är fuktproblematik, eroderade fogar, biologisk påväxt och smuts, armeringskorrosion, frostsakat tegel och i förekommande fall, byggnadshistoriska värden.
- Skapa underlag som möjliggör en vägning av kostnader mot förväntad nytta. Utöver den ekonomiska aspekten, ska användning av resurser samt klimatavtryck kunna vägas in i beslutsunderlaget.
- Med projektets resultat som underlag, ta fram en handbok som vänder sig till fastighetsägare, byggnadskonsulter och fasadentreprenörer. Säkerställa bred spridning genom utgivning genom ett väletablerat förlag och aktiv informationsspridning genom projektgruppens nätverk.

### 1.4 Medverkande aktörer

Projektet har genomförts av Miklós Molnár (projektledare) och Mohammad Kahangi från Lunds tekniska högskola (LTH), avdelningen för konstruktionsteknik och Tomas Gustavsson, från firman Tomas Gustavsson konstruktioner AB.

Följande företag och personer har deltagit som aktiv referensgrupp: Anders Planensten, Fasadgruppen; Carolina Larsen, Lunds Kommuns Fastighets AB; Fredrik Andersson, Brf Ljungeleden, Lund; Johan Onno, Mur och Putsföretagen; Pål Karlsson, BRF Vårregnet, Lund; Thomas Ström, Stockholms Kooperativa Bostadsförening.





Följande personer har bidragit med sin kompetens genom att ställa upp på intervjuer, besvara frågor eller ordna studiebesök: Anders Terborn och Joakim Strömberg, Tegelfogen Fasadrenovering AB, Göteborg; Jørgen Nymark Klavsén, Dansk Teknologisk Institut, Aarhus, Danmark; Jörn Andersson, Mur & putskonsult Jörn Andersson AB, Anderslöv; Helena Bülow-Hübe, FOJAB, Malmö; Martin Gunder, LTH; Martin Lindholm, Lindholm Restaurering AB, Göteborg; Niklas Martinsson, Lund; Paula Wahlgren, Chalmers; Peter Mörck, Lateris AB, Malmö; Tommy Bisgaard, Mur & Mørtel, Köpenhamn.

Projektet tackar alla industriaktörer och experter för deras hjälp och intresse.



## 2 Genomförande

Inom projektet har fakta- och forskningsbaserat underlag tagits fram för rationellt underhåll och renovering av tegelfasader genom kartläggning och fördjupad analys av praxis när det gäller underhåll och renovering av tegelfasader, med fokus på nordeuropeiska förhållanden. En kartläggning gjordes även av det internationella kunskapsläget avseende metoder för tillståndsbedömning, underhåll och energirenovering. Speciell uppmärksamhet har ägnats åt problem kopplade till låg energiprestanda och långsiktig beständighet.

Intervjuer har gjorts med experter inom tegeltillverkning, murat byggande, underhåll och renovering, och skadeutredning. Två av genomförarna, Tomas Gustavsson och Miklós Molnár, är själva aktiva som byggnadskonsulter, med lång erfarenhet av murverksprojektering, underhåll och renovering samt skadeutredning. Alla tre genomförare har erfarenhet av forskning inom murat byggande eller är fortfarande aktiva som forskare inom området.

Fördjupade experimentella studier har gjorts för att ta fram kunskap om effekterna av omfogning på tegelfasader med eroderade fogar och sprickor (Kahangi 2024).

Insamlad information har analyserats kritiskt och strukturerats på ett sätt som underlättar praktisk användning av projektets huvudsakliga målgrupper – fastighetsägare, byggnadskonsulter och fasadentreprenörer. Extra uppmärksamhet har ägnats åt att lyfta fram både för- och nackdelar samt eventuella risker med undersökningsmetoder och åtgärder, allt för att möjliggöra bedömningar av olika insatsers nytta.

Dokumentation av projektets resultat har gjorts i form av en handbok som vänder sig till nämnda målgrupper. Handboken ges ut av Svensk Byggtjänst under våren 2025.

Informationsspridning har skett genom projektgenomförarnas deltagande i industrinätverk och nätverk med fokus på klimatomställning och cirkularitet. En informativ artikel om handboken har publicerats av Svensk Byggtjänst. En populärvetenskaplig artikel har accepterats för publicering i tidskriften Bygg & teknik under våren 2025.



### 3 Resultat

Projektets resultat har sammanfattats i handboken "Underhåll och reparation av tegelfasader" som ges ut av Svensk Byggtjänst under april 2025. Handboken vänder sig till fastighetsägare, byggnadskonsulter och byggtreprenörer, med faktabaserade och praktiska råd om rationell hantering av tegelfasader.

Bokens inledande kapitel presenterar vanligt förekommande murtyper i byggnadsbeståndet från 1920 – talet och framåt. Vidare belyses kvaliteter och egenskaper hos tegel, murbruk och murfogar ur såväl byggnadstekniskt som gestaltningsmässigt perspektiv. Ett kapitel ägnas därefter åt tillstånd som kan kräva underhålls- och renoveringsåtgärder, där exempel ges på fenomen kopplade till naturligt åldrande, nedbrytning, mekaniska skador och bristande funktion.

Ett annat kapitel ägnas åt presentation av olika undersökningsmetoder, som kan användas för att på objektiva sätt kartlägga tegelfasaders tillstånd. Tre hela kapitel ägnas åt presentation av underhålls- och renoveringsåtgärder – generellt för tegelfasader och specifikt för skalmurar respektive fullmurar.

Speciell uppmärksamhet har ägnats åt tre resurskrävande åtgärder, vilka även har stor betydelse för tegelfasaders långsiktiga funktion och beständighet – omfogning, hydrofobering och invändig tilläggsisolering.

Innehållsförteckningen i Bilaga 1 ger en detaljerad överblick över behandlade frågeställningar.

Informationsspridningen under projektets genomförande har resulterat i konkreta samarbeten kring rationellt underhåll av tegelfasader med kommunala fastighetsägare i Lund och Helsingborg.



## 4 Diskussion

### 4.1 Behov av kunskapsuppbyggnad

Undervisning i murat byggande har i stort sett varit borta från Sveriges tekniska högskolor och ingenjörutbildningar sedan mitten av 1970-talet. Det finns därför en brist på ingenjörer som på ett adekvat sätt kan ta hand om en värdefull del av det svenska byggnadsbeståndet. Situationen medför en uppenbar risk för att fel åtgärder sätts in, med resultatet att ändliga resurser används till begränsad eller i värsta fall ingen nytta. Bristfälligt eller felaktigt underhåll kan förkorta tegelfasaders livslängd, med följden att nya resurser behöver användas.

När samhällsbyggnadssektorn idag tar tag i frågor som rör klimatanpassning och ökad cirkularitet, finns därför behov av att öka kunskaperna hos yrkesutövare om tegelfasader och tegelbyggnader. En kunskapsuppbyggnad kan ske genom återinförande av undervisning om murverk på arkitekt- och ingenjörutbildningar och inte minst kurser till yrkesutövare inom sektorn. Handboken som ges ut inom ramen för det här projektet kan i sammanhanget användas som kurslitteratur, tillsammans med andra publikationer inom området (Molnár och Gustavsson 2016 respektive 2020).

### 4.2 Generösa låneregler och schablonmässiga underhållsplaner

Låga räntor och stigande fastighetsvärden under de senaste femton åren gjort att det har varit förhållandevis lätt att låna pengar till underhåll och renovering av byggnader. Bostadsrättsföreningar, där styrelserna normalt består av lekmän, lär därför inte sällan dragit igång omotiverat omfattande renoveringar. Ett exempel är total omfogning av tegelfasader i situationer där partiell omfogning av slitna och spruckna fogar varit tillräcklig.

Trenden att genomföra total omfogning får en del näring även från underhållsplaner som utgår från schablonmässiga underhållsintervall, istället för fasadernas faktiska tillstånd. Rekommendationer på omfogning vart femtionde år är vanligt förekommande. Beslut om underhåll och renovering bör baseras på grundliga undersökningar och en rationell bedömning av olika åtgärders nytta.

### 4.3 Överdriven rädsla för fuktskador

Tegelfasader påverkas av slagregn, frost och stora temperaturväxlingar, vilket gör att murfogar successivt eroderar, en process som är tydligast kopplad till graden av utsatthet för slagregn. Trots forskningsbevis som visar att eroderade fogar inte nödvändigtvis leder till vare sig ökat fuktinnehåll eller förhöjd risk för regngenomslag (Kahangi 2024), finns i Sverige en utbredd uppfattning om det motsatta.

Regngenomslag i skalmurar inträffar först när skalmuren är i närheten av vattenmättnad. Vatten som tränger igenom kan normalt avledas på skalmurens baksida och ledas ut vid upplaget. I fall när luftspalten mellan skalmur och bakmur innehåller många brukstuggor, kan dock bakmuren fuktas upp. Problem uppstår främst i innanför liggande vägghälften med organiskt innehåll.



Fullmurade ytterväggar av tegel i gott tekniskt skick blir sällan mättade på vatten, eftersom tegelmurverks vattenupptagningsförmåga är mycket stor och uttorkningen går förhållandevis fort. Fuktproblem uppstår först om muren innehåller många sprickor med stor sprickvidd. Ett annat fall där fuktproblem kan uppstå är ytterväggar med utvändigt tegel i kombination med inre skikt av lättbetong.

Slagregnsproblematiken är störst längs Västkusten, i väderstreck med dominerande vindriktning. I skyddade väderstreck utgör slagregn sällan något problem.

Omfogning och hydrofobering är två åtgärder som i vissa fall kan användas för att hantera problem kopplade till slagregn.

#### 4.4 Rationell omfogning

Risken för nämnvärda mängder regngennomslag i skalmurar ökar först när dessa innehåller sprickor med vidden över 0,3 millimeter. Regngennomslag i fullmurar motverkas effektivt av murverkets vattenbuffrande förmåga. Omfogning fördröjer vattenupptagning och minskar mängden regngennomslag. Den positiva effekten är tydligast i skalmurar som innehåller sprickor med större vidd.

Vid omfogning avlägsnas fogbruk till ett djup av ca 25 mm, eller 1,5– 2,5 gånger fogtjockleken, och ersätts med nytt bruk. Vid bortrensningen måste man arbeta försiktigt så att inte tegelytor och teglets kanter skadas. När bruket är borttaget ska fogen rensas från damm med tryckluft och sköljas med vatten. Det nya bruket ska appliceras så att god utfyllnad uppnås av den rensade fogen. Det är vidare viktigt att bruket får vidhäftning mot teglet. Glipor kan underlätta för att slagregn lättare tränger igenom murverket. Fogfinishen har stor betydelse för fasadens utseende – det är därför viktigt att arbetet utförs av skickliga hantverkare.

Enligt en aktuell uppskattning uppgår kostnaden för omfogning till cirka 1300 kr/m<sup>2</sup>. Om en procent av tegelfasaderna uppförda efter 1920 fogas om årligen, uppgår den totala kostnaden till 2,6 miljarder kronor. Med tanke på att omfogning ofta genomförs redan efter 50 år, är kostnaden sannolikt en bra bit över 3 miljarder kronor per år.

Med tanke på att omfogning är en dyr åtgärd, finns anledning att begränsa åtgärden till fasadpartier med sprickor och kraftigare fogerossion. Fasader i skyddat läge kan lämnas utan åtgärd.

#### 4.5 Hydrofobering

Åtgärden innebär att murverkets yta och ett tunnare skikt strax därunder görs vattenavvisande genom behandling med kemiska preparat. Slagregn som träffar fasaden kommer därför att bilda en tunn hinna och rinna ner. Samtidigt fördröjs uttorkning av nedfuktat murverk kraftigt. Det är i sammanhanget viktigt att murverket inte innehåller sprickor med större vidd. Är vidden på sprickorna större än 0,3 millimeter, anses det föreligga förutsättningar för vatteninträning. Hydrofobering bör därför göras först när eventuella sprickor har åtgärdats genom omfogning och inte nya sprickor befaras.





Vid beslut om hydrofobering bör man värdera för- och nackdelar med åtgärden. I till exempel skalmurar lär de förväntade förbättringarna vara begränsade, eftersom eventuellt regngennomslag normalt leds ut genom luftspalten. Potentialen med hydrofobering är störst för fullmurar med fuktproblem, till exempel när ytterväggen består av fasadtegel och bakmur av lättbetong. Vidare kan hydrofobering användas för att förlänga livslängden för skalmurar med bristande frostbeständighet.

#### 4.6 Invändig tilläggsisolering

Åtgärden har stor praktisk potential för att förbättra fullmurade byggnaders energiprestanda. Redan 5 centimeter tilläggsisolering sänker U-värdet från 1,2 i en oisolerad vägg till cirka 0,45. Nackdelar med invändig tilläggsisolering är att nyttigt yta försvinner, vilket bör vägas mot lägre energianvändning.

Men det finns även byggnadstekniska nackdelar med invändig tilläggsisolering, främst i form av en kallare och fuktigare yttervägg. En möjlig följd effekt är förhöjd risk för frostsador i teglet. En annan följd effekt av invändig tilläggsisolering är förhöjd risk för röta och mögelsador i trävirke. Om bjälklaget består av trä bör sämre fuktförhållanden i inmurade balkändar beaktas. Isoleringslösning bör väljas inom ramen för fuktsäkerhetsprojektering som utförs av fuktsakkunnig.

#### 4.7 Naturligt åldrande

Luften innehåller partiklar som sandstoft, jord, utsläpp från trafik och pollen. Under äldre tider bidrog även kol- och oljeeldning samt industrier till utsläpp av partiklar. Avlagring av partiklar medför normalt att fasaden med tiden blir mörkare. Lätt nedsmutsning, utan framträdande fläckar kan ofta knappt märkas. Tillsammans med måttlig fogerosion kan det tvärtom uppfattas som patinering, en process med estetiska kvaliteter. Hård nedsmutsning med framträdande fläckar kan åtgärdas genom varsam tvättning av fasaden. Sandblästring rekommenderas inte, eftersom teglets brännhud och patinering försvinner.

Avlagring av partiklar på fasaden skapar förutsättningar för påväxt av alger, lavar och mossor, speciellt om fasaden ofta är fuktig på grund av djup skugga. I allmänhet växer alger ytligt på fasaden och orsakar inte någon fysisk skada på murverket. Inte lavar heller anses normalt medföra några skador på tegelfasader. Mossor kan förekomma på fasaddelar med låglutande ytor, där partiklar ansamlas. Mossor behöver hög fuktighet. Mossor kan orsaka gropbildning och därmed ge bestående skador. Påväxt kan tas bort genom behandling med påväxthämmande medel, borstning och fasadtvätt.

Varsam fasadtvätt utgör alltså en förhållandevis resurssnål åtgärd för att fräscha upp fasader. Åtgärden bör likväl användas med omdöme, eftersom både avlagringar och måttlig påväxt är naturliga fenomen som normalt inte skadar fasaden. Även risk för förlust av fasadens patinering bör beaktas.





## 5 Publikationslista

M. Molnár, T. Gustavsson och M. Kahangi – Underhåll och reparation av tegelfasader. Svensk Byggtjänst, 2025.

M. Molnár, M. Kahangi och T. Gustavsson – rationella åtgärder sparar resurser och förlänger tegelfasaders livslängd. Bygg & teknik, 2/25, 2025.



## 6 Referenser

C-M. Capener, K. Sandin, M. Molnár, J. Jönsson - Energy efficient retrofitting of a 1950-ies multi-dwelling block house considering hygrothermal properties – field measurements and simulation. 5th International Building Physics Conference, Kyoto, Japan, 2012.

T. Gustavsson, J. Jönsson, M. Molnár – Reparation av muarde fasader med korrosionsskador. Svensk Byggtjänst, 2017.

M. Kahangi – Water penetration in solid clay brick masonry and its mitigation by repointing. Doktorsavhandling, Lunds tekniska högskola, 2024.

S. van den Linden, N. van den Bossche - Review of rainwater infiltration rates in wall assemblies. Building and Environment, Volume 219, 1 July 2022, 109213.

M. Molnár och T. Gustavsson – Utformning av murverkskonstruktioner enligt Eurokod 6. Svensk Byggtjänst, 2016.

M. Molnár och T. Gustavsson – Murverkskonstruktion. Kompendium. Lunds tekniska högskola, 2020.

T. Odgaard, S. P. Bjarlov, C. Rode - Influence of hydrophobation and deliberate thermal bridge on hygrothermal conditions of internally insulated historic solid masonry walls with built-in wood. Energy and buildings; Aug 15 2018, 173 p530-p546, 17p.



*Runt 35 procent av all energi i Sverige används i bebyggelsen. I forskningsprogrammet E2B2 arbetar forskare och samhällsaktörer tillsammans för att ta fram kunskap och metoder för att effektivisera energianvändningen och utveckla byggandet och boendet i samhället. I den här rapporten kan du läsa om ett av projekten som ingår i programmet.*

*E2B2 är Energimyndighetens program där IQ Samhällsbyggnad är koordinatör.  
Läs mer på [www.E2B2.se](http://www.E2B2.se).*

