

# Kvalitetssäkrad fasadrenovering

## Norra Älvstranden

- Per Andersson, projektledare

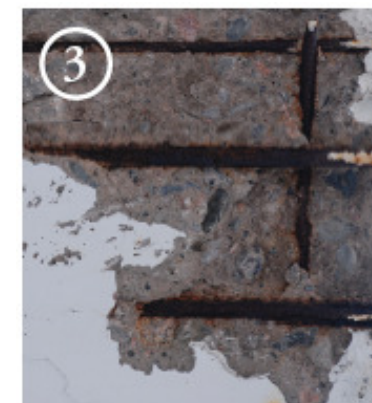
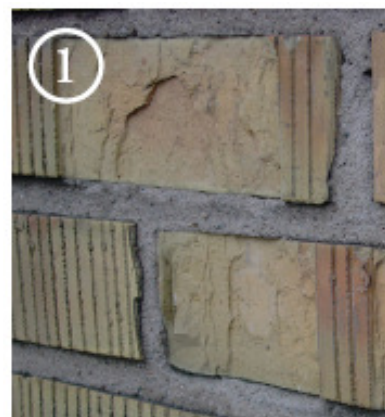


Aktör i ByggaBoDialogen



# Vanliga fasadskador

- Frostsador (bild 1)
- Fogskador (2)
- Kemisk nedbrytning
- Korrosionssprängning (3)
- Biologisk nedbrytning (4)
- Saltutfällning (5)
- Nedsmutsning



# Varför ökar skadorna på fasaderna?

- Fuktigare klimat (fasader hinner aldrig torka)
- Ändrade ph-värden påverkar
- Misslyckade renoveringar pga. okunskap, kortsiktighet och dålig kvalitetssäkring
- Konstruktions- och utförandefel i nyproduktion
- Hantverkskunnande på väg att försvinna



# Skräckexempel (1) från omvärlden...



*Bara några år efter fasadrenoveringen började fasaden på den här kyrkan att falla av i stora sjok...*



*Efter X antal renoveringar blev det rätt till slut...*



# Skräckexempel (2) från omvärlden...



Lokal i Göteborg - 7 år efter en omfattande fasadrenovering år 1992 framträder svåra fuktskador inne i lokalerna och ett nytt renoveringsprojekt måste starta...



# Skräckexempel (3) från omvärlden...



Flerbostadshus  
5 år efter impregnering  
(baserad på siloxaner och  
lacknafta) har vi fått svår  
påväxt och fasaden är  
förstörd...



# Skräckexempel (4) från Älvstranden...



Sörhallskajen 24 (Eriksberg) byggdes 1994 –  
förärades Göteborgs arkitekturpris m.m.

Efter **tre** (3) år faller delar av cementputsens  
sönder och fuktgenomslag uppstår.

Lyckad renovering utförs 2001 (puts­lagning  
med kalkputs samt fasadimpregnering)  
Idag 2010... fasaden är i oförändrat gott skick



# Vad säger BBR?

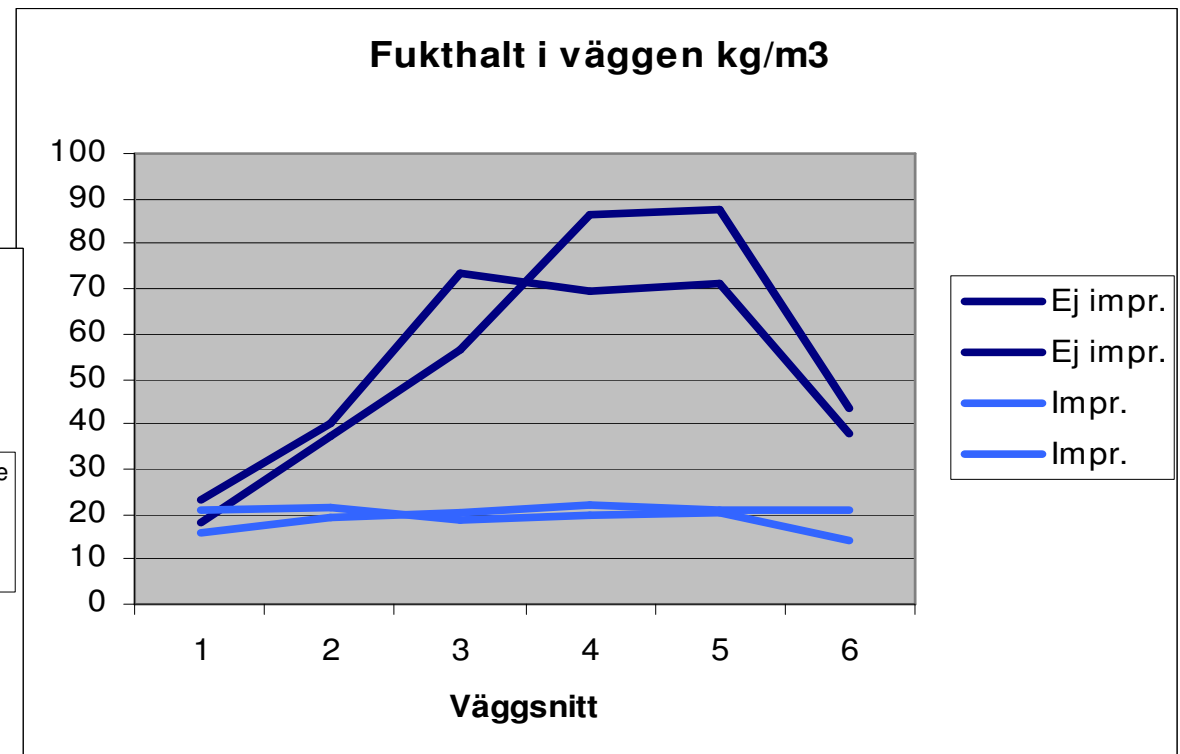
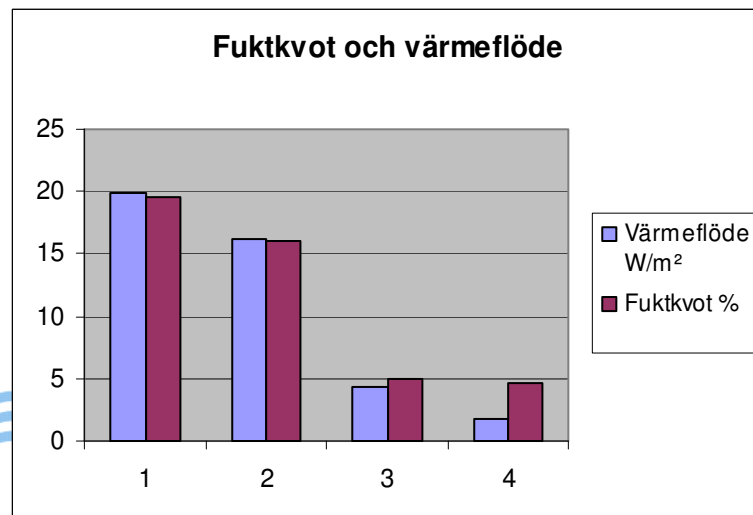
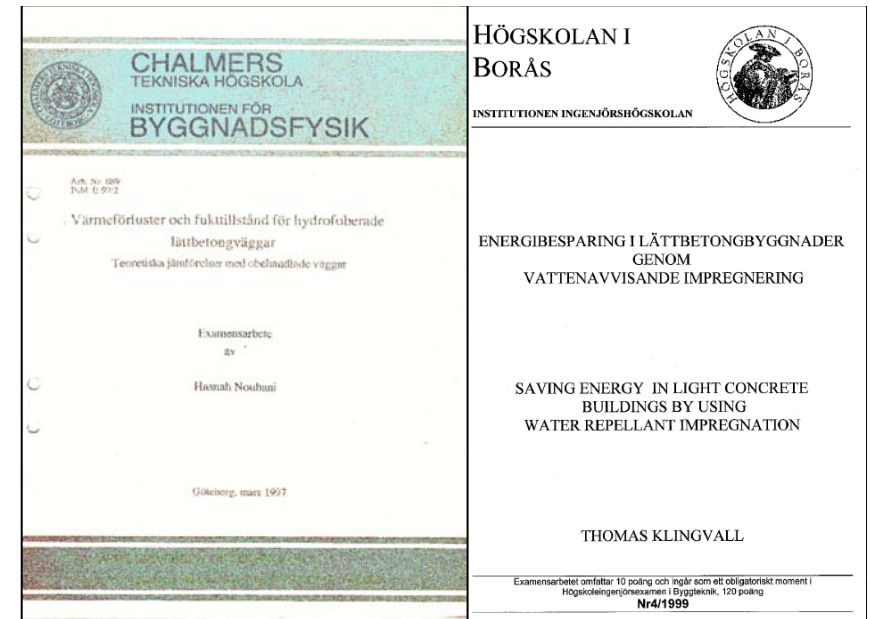
Vad som egentligen menas med byggnadens livslängd är inte prövat. Men enligt Boverket är praxis att...

*”en installation eller byggnadsdel som är åtkomlig ska ha en livslängd på femtio år och det som inte är åtkomligt ska ha en livslängd på hundra år”*



# Fukthalt och värmefflöde i en vägg

- En impregnerad vägg innehåller mycket mindre fukt
- Mittdelen innehåller mest fukt i en oimpregnerad vägg
- En impregnerad vägg har ett lägre värmefflöde
- Resultat: ca 10-20% energibesparing i normalfallet



# Sörhallen (Älvstranden)



## Åtgärdsplan

I slutet på 90-talet får hyresgästerna i Sörhallen problem med fuktgenomslag och dålig inomhusmiljö.

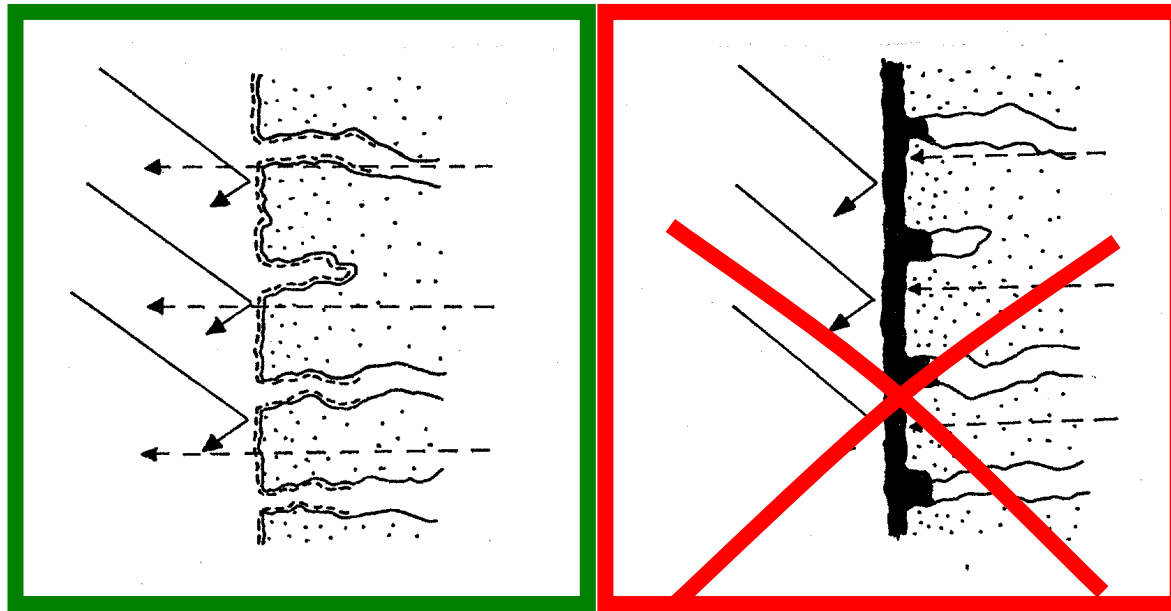
En skyddsimpregnering av tegelfasaden gjordes akut i oktober 99 för att ”klara” vintern och invändig skadad puts åtgärdas lokalt i en av lokalerna och problemen klingar av.

Huset ägs av annan fastighetsägare idag. En mer omfattande renovering planeras 2010.



# Metoden för fuktskydd genom impregnering

- Vattenavvisande impregnering anpassad för fasader



*Källa: Nordisk Stenimpregnering AB*



# A-förrådet (Älvstranden)

**Åtgärdsplan** -1 ½ stens + skalmursfasad

Rivning av fog (50mm) och utbyte skadade sten, armering

Rengöring (hetvattentvätt utan kem.) och avsaltning

Nya tegelbalkar vid fönster etc.

Injektering av vägg (Kalkstark)

Omfogning, uppstärkning (till rätt pH) och kompletteringsmurning med hydrauliskt kalkbruk och Kalkstark

Mätning av karboniseringsdjup

Stenimpregnering (C2), hela ytan

Renovering av sockel

-Kontroll/besiktning efter samtliga ovanstående punkter

-Arbetsmoment utförs efter ett kvalitetsprogram och med utbildad personal

-Störande moment utfördes på helg/kvällstid

## Nyckeltal/kostnader:

Yta: 2720 m<sup>2</sup>

Omfogning 1800m<sup>2</sup> (66%), Injektering 1385m<sup>2</sup> (50%)

Renoveringskostnad: 2800 kr/m<sup>2</sup> (3 värsta sidorna: 3800kr/m<sup>2</sup>)

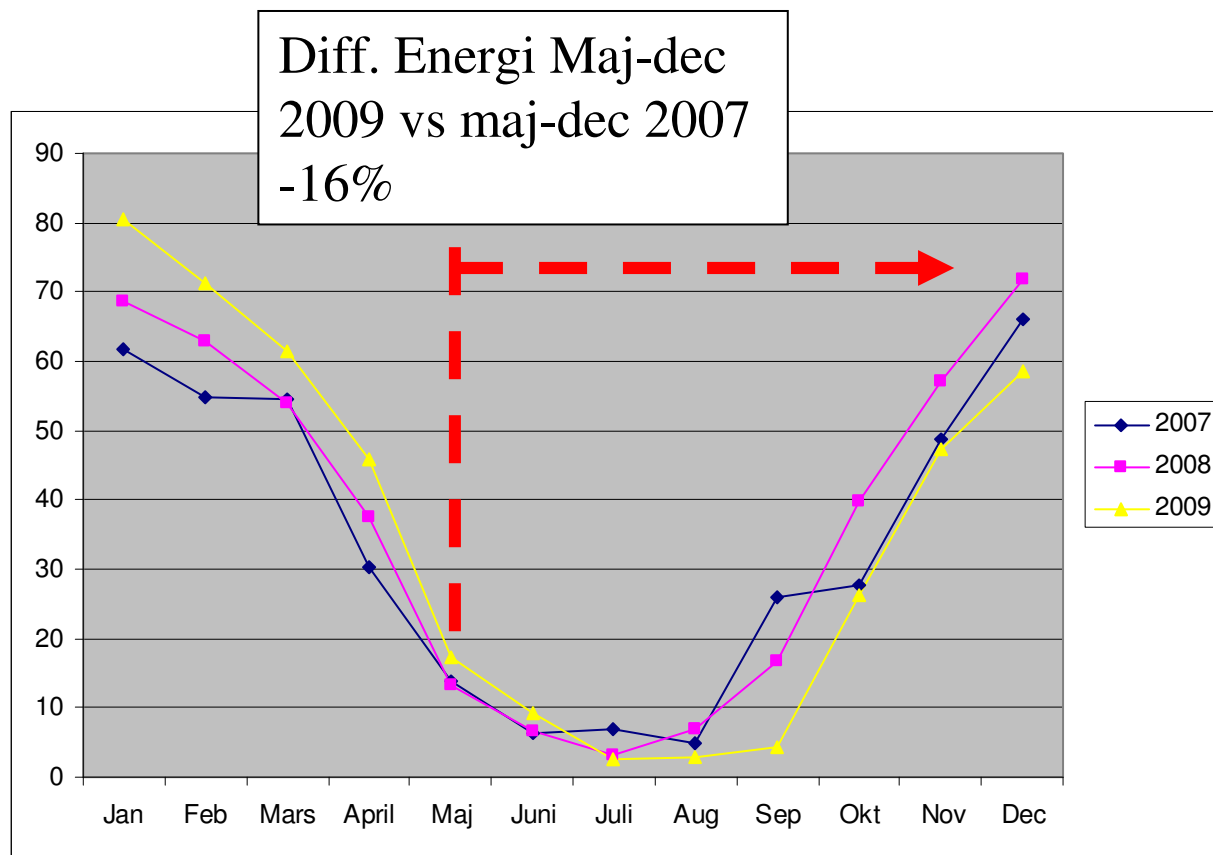
Energibesparing: 10-20% - ca. 40-80 MWh (6 mån. uppföljning)





Bengt

# Energiuppföljning, A-förrådet



Tidsplan:

Renovering av gavlar  
utfördes juni 07-mars 08

Renovering långsida  
(väst) maj08 – feb09

Renovering långsida (öst)  
nov09 (endast impr.)

Feb 2009 var 95% av  
omfogning och 70% av  
impregnering slutförd



# Äran (Älvstranden)

**Åtgärdsplan** - 1 ½ stens + skalmursfasad

Rivning av fog (50mm) och utbyte skadade tegelsten och armering

Rengöring (hetvattentvätt utan kem.)  
och avsaltning

Nya tegelbalkar (platstillverkade av bef. tegel) över fönster

Injektering av vägg (Kalkstark)

Omfogning, uppstärkning (till rätt pH) och kompletterings-  
murning med hydrauliskt kalkbruk och Kalkstark

Mätning av karboniseringsdjup  
Stenimpregnering (C2), hela ytan

- Kontroll/besiktning efter samtliga ovanstående punkter
- Arbetsmoment utförs efter ett kvalitetssäkringsprogram och med utbildad personal
- Störande moment utfördes på helg/kvällstid



## Nyckeltal/kostnader:

Yta: 1000 m<sup>2</sup> (västra fasaden)

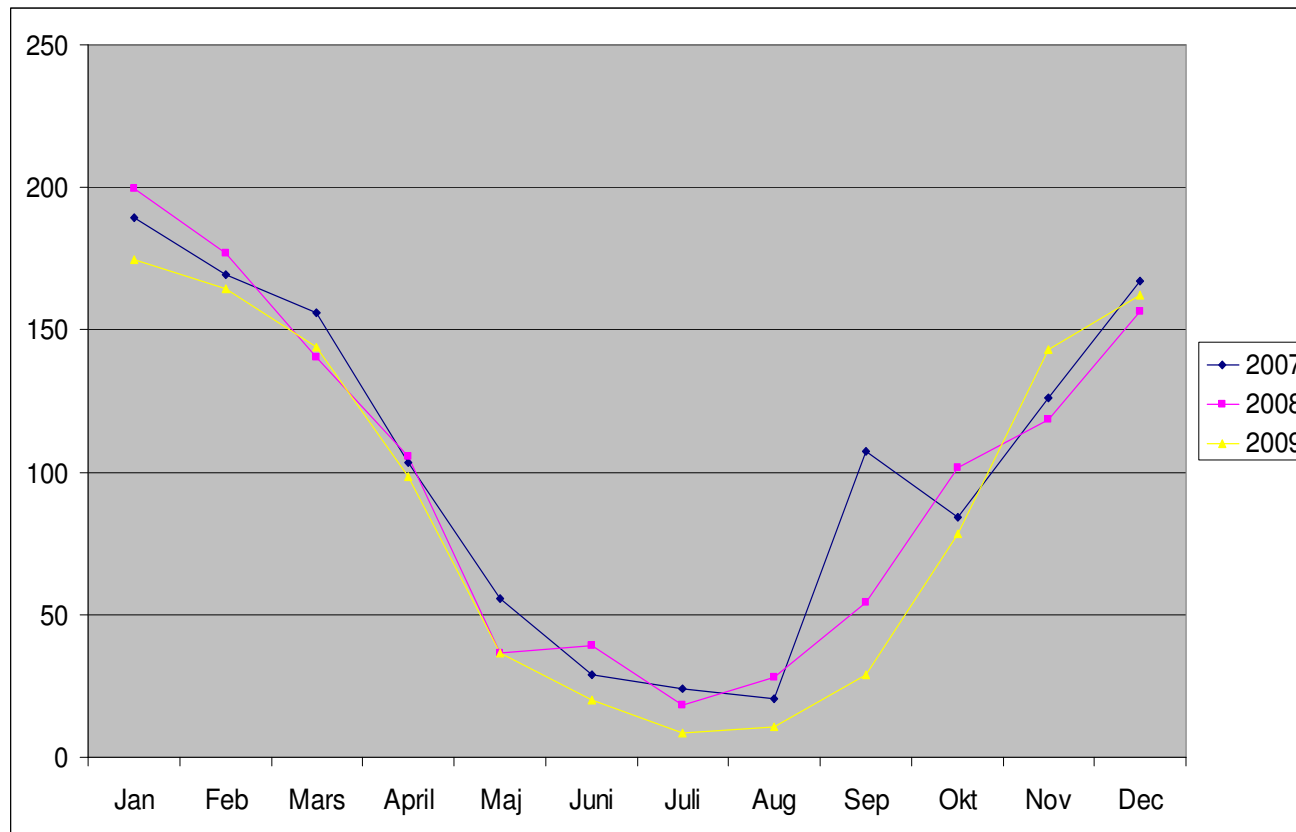
Omfogning 1000m<sup>2</sup>, Injektering 200m<sup>2</sup> (20%)

Renoveringskostnad: 2500 kr/m<sup>2</sup>

Energibesparing: ej verifierbar



# Energiuppföljning, Åran



Tidsplan:

Ombyggnad västfasad  
mars – september 2008

Diff. Energi 2009 vs  
2007 **-13%**



# Rörverkstan (Älvstranden)

## Åtgärdsplan

Rivning av bef. tunnputs o cellplast (från år 1995...), justering tegelstomme

Tilläggsisolering 80 mineralull (putsskiva)

Grundningsbruk (ballast upp till 4mm) med Kalkstark

Grovputs (stockning) (ballast 0-3mm) med Kalkstark

Ytputs stänkputs (1,5mm) genomfärgad med Kalkstark

Putsbånd avfärgade med Kalkstarkfärg

- Kontroll/besiktning efter samtliga ovanstående punkter
- Arbetsmoment utförs efter ett kvalitetssäkringsprogram och med utbildad personal

## Nyckeltal/kostnader:

Yta: 215 m<sup>2</sup> (södra fasaden)

Renoveringskostnad: 2300 kr/m<sup>2</sup> för en "provsida" (1700kr/m<sup>2</sup> om vi gjort hela huset)

Jmfr. Siffra om man utgått från en "ren" tegelfasad och tilläggsisolerat:  
1200 kr/m<sup>2</sup>

Energibesparing: ej verifierbar (endast begränsad yta renoverad på huset)



2009

*Fuktmätning utförd hösten 2009 (3 månader efter renovering) visar att vi har gått från en helt fuktmättad fasad till en fuktkvoter på i snitt 7,5% (i tegelstomme resp. mellan min.ull och tegel samt baksida puts). Den kraftiga uttorkningen av tegelstommen samt den "torra" putsen indikerar en "tjockputs" med "gore-tex" funktion... utvärdering pågår!*



2008 såg det ut så här...



# Eriksbergskontoret (Älvstranden)

**Åtgärdsplan** – skalmur på lättbetongstomme (utan luftspalt)

Rivning av fog (50mm) och utbyte skadade sten, armering

Rengöring (hetvattentvätt utan kem.) och avsaltning

Nya tegelbalkar vid fönster etc.

Injektering av vägg (Kalkstark)

Omfogning, uppstärkning (till rätt pH) och kompletterings-murning med hydrauliskt kalkbruk och Kalkstark

Mätning av karbonatiseringsdjup

Stenimpregnering (C2), hela ytan

Renovering av sockel (avfärgning med Concret Pro)

-Kontroll/besiktning efter samtliga ovanstående punkter

-Arbetsmoment utförs efter ett kvalitetsprogram och med utbildad personal

-Störande moment utfördes på helg/kvällstid

-Otillgänglig byggarbetsplats

## Nyckeltal/kostnader:

Yta: 1000 m<sup>2</sup>

Omfogning 750m<sup>2</sup> (75%)

Renoveringskostnad: 2700 kr/m<sup>2</sup>

Energibesparing: ej verifierbar (endast begränsad yta renoverad på huset)



# Förslag till kalkylvärden & råd (tegelfasad):

- Ställningskostnad - 175 kr/m<sup>2</sup> (täckt med tak)
- Rengöring - 30 kr/m<sup>2</sup>
- Injektering (c/c 400 djup 200mm) - 500 kr/m<sup>2</sup> (bedöms från fall till fall)
- Tegelbyten 0-500 kr/m<sup>2</sup> (bedöms från fall till fall – ett tips är att använda reglerbar mängd vid förfrågningar)
- Omfogning – 750 kr/m<sup>2</sup> för 30mm 900 för 50mm djup
- Impregnering: 150-175 kr/m<sup>2</sup> (silanbaserad och anpassad för fasader)
- Projekthantering & oförutsett: 10-20% kan vara ett lämpligt påslag
- Sammanfattningsvis räkna med 3000 kr/m<sup>2</sup> för kraftigt skadad tegelfasad och 1500 kr/m<sup>2</sup> för ”normalt” skadad fasad. Är fasaden i relativt gott skick men skall säkras upp för framtiden - räkna med 500 kr/m<sup>2</sup> inkl. impregnering och mindre fogbyten
- Efter renovering räkna med energibesparing på mellan 10-30% (se forskning)
- Tips: Hyr alltid in en lift & provborra i fasaden inför en renovering!
- Upprätta alltid ett åtgärdsprogram och ett kvalitetsprogram - ställ krav på utbildade hantverkare! Utför regelbundna besiktningar!



# Förslag till kalkylvärden (putsfasad):

- Ställningskostnad - 175 kr/m<sup>2</sup> (täckt med hållbart tak)
- Tilläggsisolering på bef. fasad (tung stomme) med min.ull o tjockputs – 1200 kr/m<sup>2</sup>
- Har man en skadad tunnputsfasad (på tung stomme) som först ska rivas och ersättas med en ny, räkna med 1700 kr/m<sup>2</sup>
- Ev. impregnering: 150-175 kr/m<sup>2</sup> (silanbaserad och anpassad för fasader)
- Projekthantering & oförutsett: 10-20% kan vara lämpligt
- Tips: Hyr alltid in en lift & provborra i fasaden inför en renovering!
- Upprätta alltid ett åtgärdsprogram och ett kvalitetsprogram - ställ krav på utbildade hantverkare! Utför regelbundna besiktningar!



# Långsiktigt tänkande lönar sig!

- Använd LCC! (Livscykelkostnadskalkylering)
  - Investering
  - Drift&Underhåll (intervall)
  - Energi
  - LCC kalkylen kompletteras med +/- lista

