

Lufttäta byggnader

Hur åstadkommer man dem?

Hur följer man upp dem?

Hur är långtidsegenskaperna?



Owe Svensson

Fuktcentrums informationsdag 24 november 2011

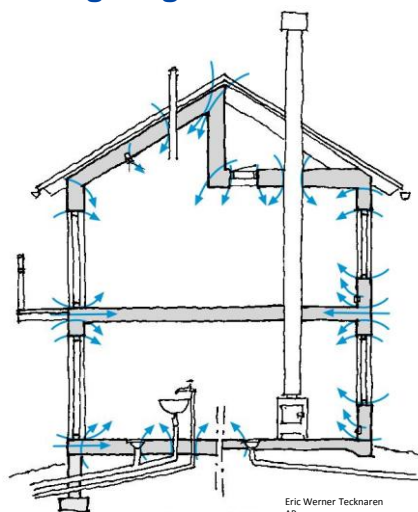


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Vanliga luftläckagevägar

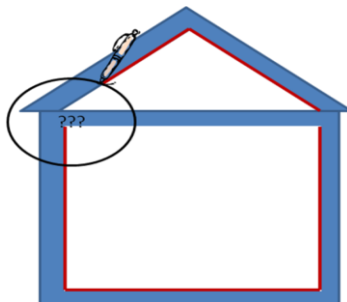
- Golv- och takvinklar
- Tejpning av plastfolie
- Klämning av plastfolie
- Smygar
- Hål för lösullsinsprutning
- Genomföringar
- Ytterdörrspartier och portar
(samt "vanliga" ytterdörrar och fönster)
- Lägenhetsskiljande väggar och bjälklag
(tyvärr oftast inget krav på lufttätet)
- Tak med TRP-plåt
- mm



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Planering för god lufttätethet

- Tänk igenom hur det lufttäta skiktet går runtom hela klimatskalet



- Alla lufttätethetslösningar måste vara genomtänkta och genomförbara
- Redovisning av lufttätethetslösningar skall göras på detaljnivå



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Några generella råd för att uppnå god lufttätethet vid användande av plastfolie eller ångbromsar

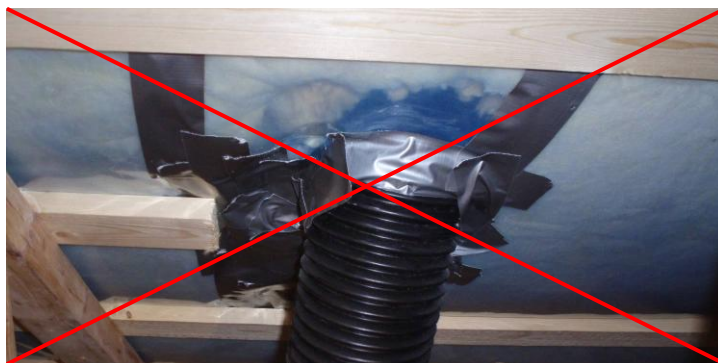
- Minimera antalet skarvar och genomföringar
- Använd installationsskikt
- Bra skarvutförande
- Skydda plastfolien från åverkan
- Extra tjock eller dubbel plastfolie i utsatta lägen



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Använd godkända åldersbeständiga produkter

Ibland ser det tyvärr ut på detta sätt...

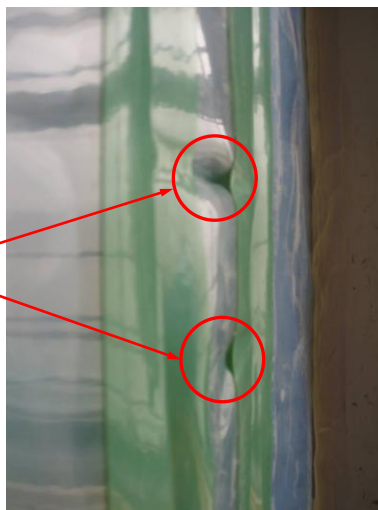


SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Tejping

- Torra och rena underlag
- Noggrant arbetsutförande

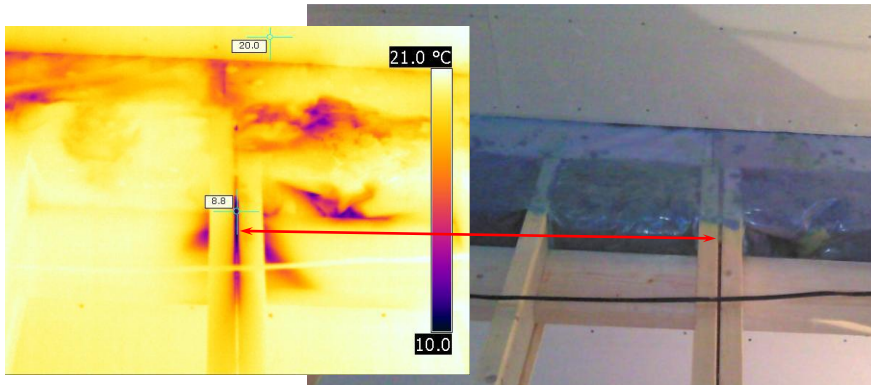
Risk för luftläckage



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Planering?

Det är svårt att försöka dra plastfolie runt balkar i efterhand



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

1½-planshus

- Stödben genom plastfolien...
- Svårt att få lufttätt!



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Planera montage med hänsyn till god lufttätet

Se till att få med tätskiktet
i rätt skede



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Planera montage med hänsyn till god lufttätet Takkonstruktioner med TRP-plåt

- Hur uppnås lufttätet i anslutning vägg mot tak?
- Hur uppnås lufttätet vid genomföringar?
- Mycket svårt att täta i efterhand!
- Detta måste vara medtaget i projekteringen

I konstruktionen på bilden är väggens plastfolie uppdragen bakom plåten och möter plastfolien som finns i taket ovan plåten.

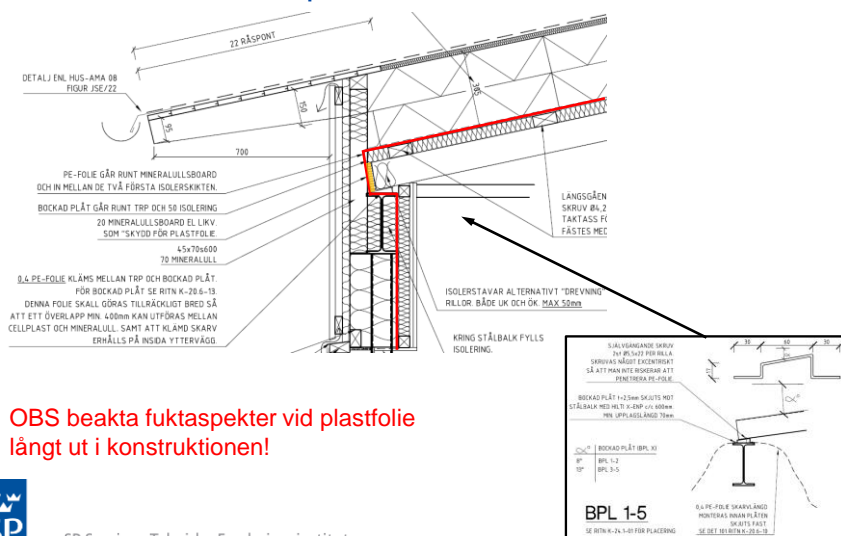
Detta hade varit svårt att täta i efterhand om man inte dragit ut väggens plastfolie innan plåten påfördes.

Vassa plåtkanter i kontakt med plastfolien medför dock risk för skador på folien.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Planera montage med hänsyn till god lufttätet Takkonstruktioner med TRP-plåt Exempel där att man tänkt efter före



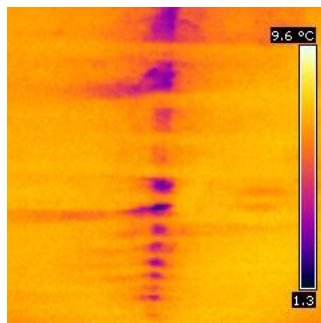
**OBS beakta fuktaspekter vid plastfolie
långt ut i konstruktionen!**



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Skarvar mellan lufttäta skikt

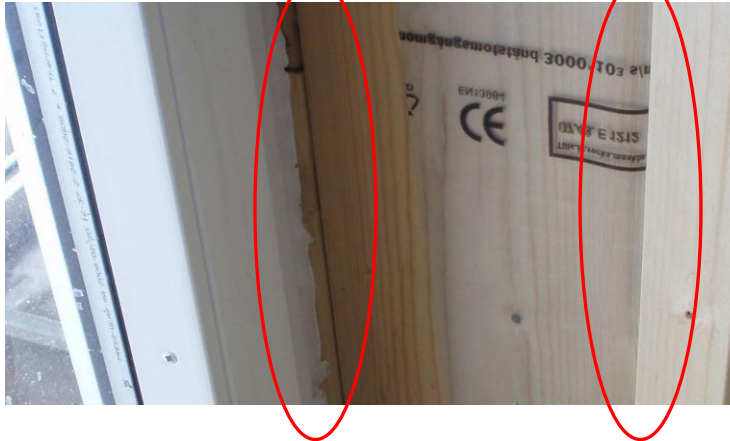
Luftläckage vid bristfällig överlappsskarv i plastfolie



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Klämning

Avsaknad av plastfolie i smygarna samt endast klämning av plastfolie mellan träreglar förutsätter god anliggning...



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Klämning

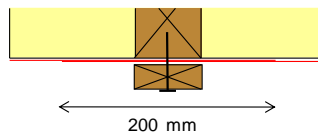
...och att anliggningen bibehålls över tiden. Virket får inte torka ihop i efterhand (dvs. virket behöver vara tillräckligt torrt från början)



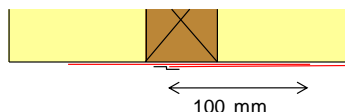
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Skarvar mellan lufttäta skikt

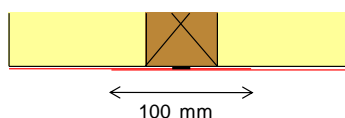
Klämd skarv, skarven kläms mellan två fasta material. Förutsätter dock mycket god anliggning mellan de fasta materialen för att fungera.
(överlapp minst 200 mm)



Tejpad skarv, skarven tejpas över fast material (överlapp minst 100 mm)



Skarvning med butylband eller dubbelhäftande tejp, över fast material (överlapp minst 100 mm)



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

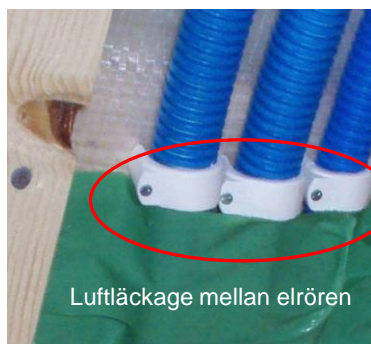
Genomföringar

Undvik dem om möjligt!

- Dra alla ventilationsinstallationer, elinstallationer mm innanför plastfolien

Där genomföringar ej går att undvika:

- Utför håltagningar och tätningar innan konstruktionerna byggs igen
- Ha tillräckligt avstånd mellan genomföringar för att möjliggöra tätning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Åtkomlighet för tätning av genomföringar

Genomföring utförd i ett något för sent skede



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Installationsskikt (indraget tätskikt)



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Genomföringar

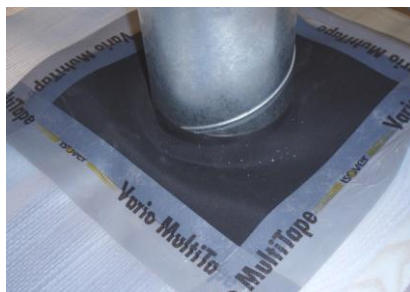
Anpassad håltagning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Genomföringar

Stosar/manschetter



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Genomföringar

Väl utförd tejpning i kombination med någorlunda anpassad håltagning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Genomföringar

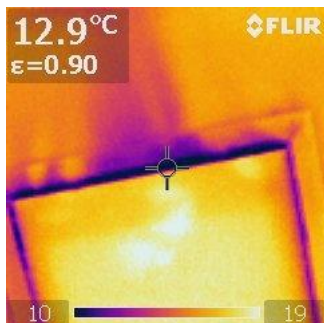
Fogning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vindsluckor

Invändiga vindsluckor är ofta otäta



Ur lufttätthetssynpunkt föredras därför utvändiga vindsluckor!



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

God lösning?

Sprutning av lösull genom tätskiktet kan medföra många håltagningar som måste återställas helt lufttät!

Läckage är vanligt förekommande



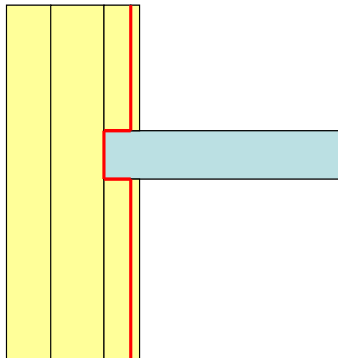
Undvik om möjligt sprutning genom plastfolien!



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Anslutning av mellanbjälklag mot yttervägg

Ytterväggens tätskikt dras obrutet förbi mellanbjälklaget



Principskiss för anslutning av tungt mellanbjälklag mot lätt yttervägg



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Anslutning av mellanbjälklag mot yttervägg

Ytterväggens tätskikt dras obrutet förbi mellanbjälklaget

- Lätta mellanbjälklag kan bultas fast mot ytterväggens stomme
- Vid tjocka ytterväggskonstruktioner kan installationsspalten göras så bred att man kan använda sig av en stående regelstomme i spalten för att bära mellanbjälklaget (plastfolien får inte befinna sig mer än 1/3 ut i isoleringen från den varma sidan)



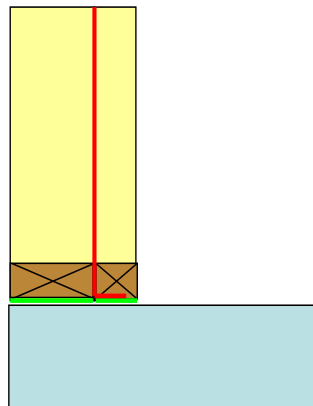
Mellanbjälklag infäst med balksko mot yttervägg



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Anslutning av yttervägg mot golvbjälklag av betong

- Plastfolien kläms både mellan inre och yttre syllregel och mellan inre syllregel och deformationsupptagande sylltätning. OBS slät och rengjord betongplatta!
- Ett alternativ är att använda regel med förapplicerad deformationsupptagande tätning varvid plastfolien kläms direkt mot golvytan men det kan ställa än högre krav på betongplattans jämnhet. Plastfoliens beständighet vid kontakt med alkalisk betong måste också beaktas!



Principskiss för anslutning av lätt yttervägg mot betonggolvet
Röd linje – plastfolie
Grön linje – deformationsupptagande sylltätning



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Anslutning yttervägg - karm

- Väggens plastfolie släpps ut i smygen, något förbi insida karm. Anslutning mellan karm och plastfolie fogas



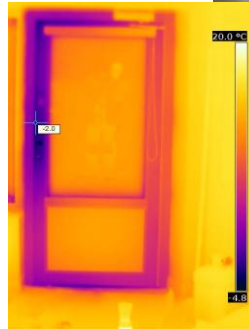
- Fler fungerande varianter finns



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

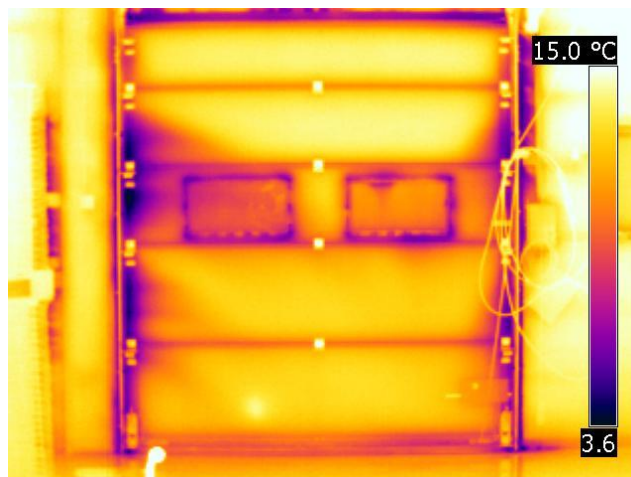
Ytterdörrspartier

- Ofta förekommer stora luftläckage, speciellt vid invändigt övertryck
- Justera dörrarna så att alltid god anliggning finns mot tätningslisterna
- Ställ lufttätetskrav på dessa partier!



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Portar...



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Tunga konstruktioner

Tunga konstruktioner är oftast enklare att åstadkomma lufttäta än lätta konstruktioner

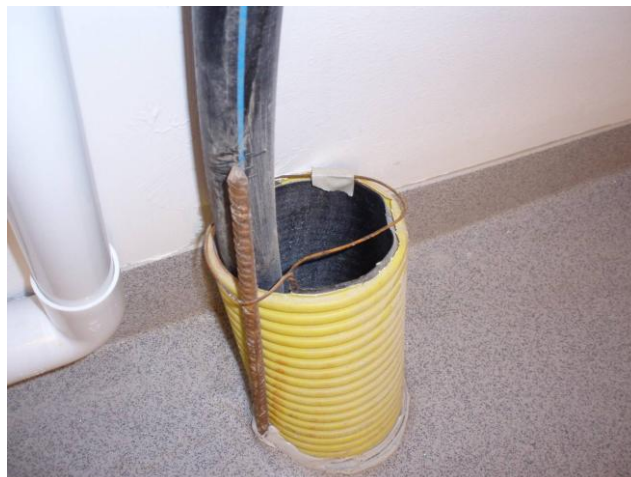
Arbetsutförandet är dock lika viktigt!



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Lufttäthet mot mark...

- Luft
- Fukt
- Lukt
- Radon
- Råttor?



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Verifiera lufttäteten

- Lufttätetsmätning utförs vanligen med externa fläktar enligt EN 13829:2000
- Lufttäteten redovisas vid ± 50 Pa tryckskillnad över klimatskalet
- I Sverige:
Uppmätt luftflöde fördelas på den del av provobjektets invändiga omslutningsyta som utgörs av klimatskalet, dvs. vid provning av t.ex. en enskild lägenhet medräkas normalt ej lägenhetsskiljande konstruktioner i omslutningsytan.
Lufttäteten redovisas i enheten l/sm^2 (liter per sekund och kvadratmeter)



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Verifiera lufttäteten

Tidigt skede, direkt när de lufttäta skikten är färdigställda

Lufttätetsmätning och framför allt luftläckagesökning för att kontrollera tätheten medan det fortfarande finns möjlighet att på ett bra och enkelt sätt utföra kompletterande tätningsåtgärder

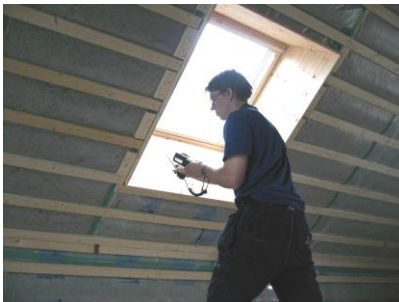


Foto: Hans Eek



Foto: Hans Eek



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Verifiera lufttäteten

Luftläckagesökning i tidigt skede kan utföras av byggtreprenören

För detta krävs främst:

- Fläkt som klarar att skapa minst ca 10 Pa invändigt undertryck (gärna 20 - 30 Pa)
- Tryckmätare
- Lufthastighetsmätare (varmtrådsanemometer)
- Värmeamera (minst ca 5°C temperaturskillnad över klimatskalet krävs)



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Verifiera lufttäteten

Färdig byggnad

För att få täthetsresultatet för den helt färdiga byggnaden



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Verifiera lufttäteten i större byggnader

Använd fler externa fläktar

Interpolera resultat (om minst 25 Pa tryckskillnad uppnås)

I vissa fall kan det gå att använda byggnadens eget ventilationssystem för att mäta lufttäteten



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

**Lufttätet i byggprocessen, Etapp C: Projektörens och
entreprenörens arbete för att skapa god lufttätet**

Projektet är finansierat av SBUF

**SP-rapport 2010:09
Goda exempel på lufttäta konstruktionslösningar
www.sp.se**



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Och sedan? Är lufttätetslösningarna beständiga över tiden?

Ett påbörjat forskningsprojekt "Lufttätetsfrågorna i byggprocessen, Etapp D: Beständighet hos täthetslösningar" undersöker detta



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Uppföljning av passivhusen i Lindås

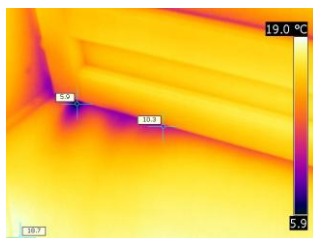
- Husen färdigställdes år 2001 varvid lufttätetsmätningar utfördes
- Bl.a. har täthetslösningar med tejping av plastfolie och fogning kring fönster använts i dessa hus, vilket också är idag vanligt förekommande lösningar
- Uppföljning av dessa hus har under år 2011 utförts med avseende på flera olika parametrar, bl.a. energianvändning, ventilation, termisk komfort och lufttäthet
- Uppföljande lufttätetsmätning utfördes i en bostad och spårning av luftläckage utfördes i två bostäder



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Uppföljning av passivhusen i Lindås

- Resultat lufttäthetsmätning:
Uppmätt lufttäthet 0,23 l/sm², vilket var samma lufttäthet som uppmättes 10 år tidigare
- Resultat luftläckagespårning:
Mindre läckage detekterades främst i eller i nära anslutning till fönster och dörrar, både mellan karm och konstruktion och i tätninglistor i fönster och dörrar



Luftläckage mellan tröskel och golv



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Uppföljning av passivhusen i Lindås

Erfarenhetsåterföring från de första passivhusen – innemiljö, beständighet och brukarvänlighet

SP-rapport 2011:26

www.sp.se

Projektet är finansierat av SBUF, Västra Götalandsregionen/Build with CaRe
och företagen inom FoU-Väst



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut