

## Bilaga 8: Byggnadens färdigställandegrad vid lufttäthets- mätning

SS-EN ISO 9972:2015 anger att lufttäthetsmätning endast kan utföras när byggnad färdigställts men att preliminär lufttäthetsmätning kan utföras av det lufttätande skiktet under byggskedet med den fördelen att det då är enklare att täta eventuella läckage.

I Sverige är det dock i praktiken relativt vanligt att lufttäthetsmätning endast utförs i byggskedet vilket sedan av byggherren även godtas som ”slutligt värde”, det vill säga verifierande lufttäthetsmätning utförs ej alltid i helt färdig byggnad.

ByggaL rekommenderar att lufttäthetsprovning utförs både i byggskedet och i färdigställd byggnad. I byggskedet, när lufttätande skikt är synligt, är det ofta förhållandevis enkelt att utföra eventuella kompletterande tätningar. Lufttäthetsprovning utförs även i färdigställd byggnad när alla arbeten som kan påverka byggnadens lufttäthet är slutfört varvid slutligt resultat erhålls. Med färdigställd byggnad avses i praktiken antingen väldigt sent i byggskedet eller i helt färdigställd byggnad. Dock kan det i vissa fall vara betydligt enklare att utföra lufttäthetsmätning i ett tidigt skede än i färdig byggnad, varav typexempel är en byggnad som under byggskedet är helt invärtes fritt förbunden men som färdigställd utgör flera olika utrymmen som ej fritt kan förbindas invändigt. Det kan t ex gälla flerbostadshus med ingång till varje lägenhet enbart direkt utifrån via loftgång eller dylikt, men där det i byggskedet finns stora invändiga installationsöppningar eller gångöppningar mellan lägenheterna, eller innan lägenhetsskiljande konstruktioner över huvud taget är uppförda (det förutsätter att klimatskalet är projekterat för kontinuerlig täthet förbi dessa konstruktioner). Dels är tidsåtgången och kostnaden för att prova varje enskilt utrymme separat, om många eller alla utrymmen ska provas, i allmänhet betydligt högre än kostnaden för att prova hela byggnaden som en enda provning (tidsåtgången för att lufttäthetsmäta ett eller två enskilda mindre utrymmen, t ex separata lägenheter, kan i princip vara densamma som för att prova en hel byggnad som en volym). Dels finns alltid risk för interna läckage mot angränsande ej trycksatta utrymmen vid provning av enskild del av byggnad, vilket kan innebära att mottrycksmätning måste användas för att klara kravvärdet för klimatskalet, vilket fördyrar provningen. ByggaL rekommenderar därför i dessa fall att mätning främst eller enbart utförs i ett så pass tidigt skede att hela byggnaden kan trycksättas som en enda volym. Mätning ska dock ej utföras förrän klimatskalet är så pass färdigställt att resultatet som erhålls vid mätningen har förutsättning att kunna vara likt resultatet i färdig byggnad, vilket innebär att det allra mesta som kan påverka lufttätheten i klimatskalet behöver vara utfört. Vid lufttätt skikt av plastfolie finns alltid en risk att denna punkteras eller skadas efter att en tidig lufttäthetsmätning utförts. Risk finns även att senare upptagna genomföringar/installationer ej tätats på bra sätt.

Byggherren behöver definiera vid vilken färdigställandegrad på byggnaden som lufttäthetsmätningen tidigast får utföras för att resultatet ska få räknas som ”slutligt” värde. Detta definierar byggherren antingen genom en egen specifikation eller genom att hänvisa till ”Lägsta nivå på färdigställandegrad för klimatskal enligt branschstandard ByggaL” (se specifikation nedan) eller genom att ange att byggnaden (även) ska lufttäthetsmätas vid färdigställande (antingen helt färdigställd för inflyttning eller att det avser ett mycket sent skede i byggskedet). Om byggherren ej anger färdigställandegrad för ”slutlig” provning används ByggaLs specifikation enligt nedan.

## Lägsta nivå på färdigställandegrad för klimatskal enligt branschstandard ByggaL

ByggaL har definierat en lägsta acceptabel nivå på färdigställandegrad för klimatskal vid lufttäthetsmätning för att uppmätt lufttäthet ska få räknas som ”slutligt värde” vilket redovisas i punktform nedan. Definitionen omfattar även godtagbara undantag vilka redovisas i nästa stycke

- Lufttätande skikt i klimatskal ska vara permanent applicerat vilket även inkluderar att glespanel och inre regelstommar ska vara monterade i sådan omfattning att lufttätande skikt har tillräckligt mothåll åt båda håll för att kunna utsättas för trycksättning till allra minst 50 Pa under- och övertryck utan att ta skada.
- Lösullssprutning som kräver håltagningar i lufttätande skikt ska alltid vara utförd, inga undantag medges.
- Genomföringar för ventilation ska vara utförda i lufttätande skikt. Det innebär att kanaler alltid ska vara monterade genom lufttätande skikt. Detta gäller även kanaler som omges av sarg vid takgenomföring, det vill säga det är inte tillräckligt att enbart sarg är monterad och hål för saknad kanal är tillfälligt tätat.
- Eldragningar ska vara utförda genom lufttätande skikt.
- Vatten- och fjärrvärmerör, avlopp och avloppsluftarrör etc. ska vara monterade genom lufttätande skikt.
- Ytterdörrar, fönster, vindsluckor, brandluckor, krypgrundslucka i krypgrundsbjälklag, etc ska vara slutmonterade (det vill säga även drevning och fogning etc ska vara utförd mellan karm och byggnadskonstruktion, tätningslister ska vara monterade och lås monterade och injusterade så att stängning/låsning kan ske utan tillfälliga hjälpmedel).

### Godtagbara undantag

Lås ska vara på plats, men dörrhandtag, fönsterhandtag och låsvreden behöver ej vara generellt monterade, öppningar för dessa kan tillfälligt tätas i större omfattning eftersom de sällan efter montage bidrar med något luftläckage av någon betydelse.

I byggskede kan finnas anledningar till att inte alla ovanstående punkter helt kan uppfyllas. Enstaka undantag behöver i praktiken tillåtas. Ofta saknas något ytterdörrsparti eller en del av en yttervägg på grund av byggtransportöppning. Stölder, skadegörelse, felaktiga eller sena leveranser m m kan medföra att någon ytterdörr eller fönster etc. saknas, och vars öppning då tillfälligt tätats. Även någon tillkommande håltagning kan behöva utföras genom klimatskalet i sent skede. Mindre avsteg tillåts därför från punktlista enligt ovan. Det ska enbart vara enstaka avsteg i liten omfattning, t ex att enstaka dörr saknas. Det får ej vara avsteg av större omfattning, eftersom det alltid finns risk att tillfälliga tätningar är tätare än vad färdig konstruktion blir, vilket alldeles särskilt gäller t ex ytterdörrspartier och vindsluckor. Resultat av lufttäthetsmätning före sprutning av lösull genom lufttätande skikt ska aldrig räknas som ”slutligt” värde.

Utifrån inkommande elrör etc i installationsgropar och dylika platser ska alltid vara permanent tätade i färdig byggnad (förutom luftläckaget i sig finns stor risk för att markradon och dålig lukt mm tillförs inommiljön via dessa). Vid lufttäthetsmätning i byggskedet är det dock ofrånkomligt att dessa normalt endast är tillfälligt tätade (antingen att rören tillfälligt tätats, eller att hela gropen tillfälligt tätats), eftersom kabeldragningar mycket ofta utförs sent i byggskedet.

Byggnadens färdigställandegrad ska anges i lufttäthetsmätningsrapporten och alla kända avvikelser enligt ovan ska tydligt anges i rapporten, dels för att byggherren ska kunna bedöma

huruvida dennes ställda krav på färdigställandegrad vid täthetsmätningen är uppfyllda, och dels för att få underlag till vad som i ett senare skede är lämpligt att kontrollera på annat sätt. Byggherre bör vid färdigställande av byggnaden särskilt låta kontrollera, t ex genom okulär kontroll, att dörrparti som ej var monterat vid lufttäthetsmätning ej har synliga luftotätheter (glapp och/eller skevhet mellan dörrblad och karm, saknade eller för korta/för tunna/defekta tätningslister) och att rör i installationsgropar har lufttätats permanent (och att det inte finns synliga otätheter i betong jämte rör om hela installationsgropen var tillfälligt tätad vid lufttäthetsmätningen). För håltagningar utförda i klimatskalet efter lufttäthetsprovning bör byggherren ställa krav på fotodokumentation från entreprenören som visar hur lufttätning åstadkoms (byggherre bör även föreskriva att sådana genomföringar ej får utföras rakt igenom en färdig lätt konstruktion, utan ska i sådana fall utföras genom att först frilägga det lufttätande skiktet med marginal så att tätning kan utföras på rätt sätt vid genomföringen).

## Ej tillåtna tätningsåtgärder

**Observera att det ej är tillåtet att genom olika typer av tillfällig tätning vid lufttäthetsmätning åstadkomma ytterligare, tillfällig, förbättring av lufttäthet av sådana klimatskalkonstruktioner som redan avses vara helt färdigställda, t ex tejning av färdigställda men luftotäta ytterdörrpartier, eller tejning av t ex eluttag och spotlights i klimatskalet. Ett resultat uppmätt med sådana tillfälliga tätningar utgör aldrig ett giltigt resultat för byggnadens lufttäthet, ett sådant resultat kan enbart användas i samband med utvärdering av specifika läckage. Det vill säga om mätning utförs både utan och med sådana tätningar kan läckagemängden bestämmas för de specifika otätheterna. Det är rekommendabelt att utföra sådana jämförande mätningar om läckage har identifierats som kan misstänkas vara stora, för att visa på förbättringsmöjligheten av att åtgärda dessa läckage, särskilt i sådana fall när det ställda kravet på lufttäthetsvärde ej uppfylls. **Observera dock att den giltiga mätningen, som visar byggnadens lufttäthet vid mättillfället, är den mätning som utförs utan dessa tillfälliga tätningar.****