

Branschstandard ByggaL

Metod för byggande av lufttäta byggnader



Innehållsförteckning

Bakgrund	3
Syfte	3
Avsiktsförklaring	3
Användaranvisning	3
Branschstandard ByggaL – metodgenomgång	4
1 Programskedet	4
1.1 Inventering vid ombyggnad	4
1.2 Byggherrens lufttäthetskrav	4
1.3 Upphandling och kontraktsgenomgång	4
1.4 Utse ansvarig för byggherrens uppföljning	4
2 Projekteringskedet	5
2.1 Genomgång av byggherrens lufttäthetskrav och metoder för uppföljning	5
2.2 Utse samordningsansvarig för projektering av lufttätethet	5
2.3 Projektering	5
2.4 Uppföljning och granskning av projektering	5
2.5 Planering inför produktion	6
2.6 Överlämnande till produktion	6
3 Produktionsskedet	7
3.1 Byggherrens lufttäthetskrav och resultat från projektering kommuniceras till produktion	7
3.2 Utse samordningsansvarig för lufttäthetsfrågorna under produktion	7
3.3 Produktion	8
3.4 Uppföljning och kontroll i produktion	8
3.5 Täthetsmätning och luftläckagesökning	8
3.6 Överlämnande till förvaltning	8
4 Förvaltningsskedet	9
5 Bilagor till branschstandard ByggaL	10
Referenser	11

Bakgrund

Branschstandard ByggaL omfattar en metod som säkerställer, dokumenterar och kommunicerar lufttätetsfrågorna genom hela byggprocessen. Metoden innebär ett arbetssätt för att uppfylla samhällets krav och byggherrens krav på lufttätet. Metoden ger detaljerade och kompletterande anvisningar vid bestämning av byggnaders lufttätet enligt provningsstandarden SS-EN ISO 9972:2015.

Syfte

Syftet med branschstandard ByggaL är dels att skapa en gemensam branschöverenskommelse kring tillvägagångssätt vid lufttätetsmätning och luftläckagesökning, dels att tillhandahålla en kvalitetssäkringsmetod för byggande av lufttäta byggnader.

Avsiktsförklaring och arbetsgrupp

Avsikten med branschstandarden är att beskriva ett standardiserat sätt att arbeta med lufttätet i byggprocessen baserat på den redan framtagna metoden *ByggaL – Metod för byggande av lufttäta byggnader* (Sikander 2010). Framtagandet av branschstandarden har finansierats av SBUF, RISE och övriga deltagande företag. Projektledning har skett från RISE genom Thorbjörn Gustavsson och Owe Svensson och initiativ till projektet togs av Eva Sikander, RISE samt Pär Åhman, FoU-Väst, BI. Därutöver har följande personer och företag/organisationer medverkat i framtagningen av branschstandarden. Peter Koskinen NCC, Rolf Jonsson Wäst-Bygg, Mattias Gunnarsson Peab, Mats Fransson Akademiska Hus, Åke Blomsterberg WSP, Patrik Bengtsson Skanska, Olle Åberg Boverket samt Johan Gunnebo LF Göteborgs Stad. Dessutom har synpunkter lämnats av FoU-Väst, Paula Wahlgren Chalmers, Anders Rosenkilde TMF, Henrik Ödeen Moelven Byggmodul, Lars Tobin Anneling Tobin Consult, Stephen Burke NCC, Martin Modin Dry-IT, Linus Björnlund Conservator och Håkan Nygård CondoConsult.

Användaranvisning

Under varje rubrik i standarden finns kravtext ("ska krav") som måste uppfyllas. Dessutom finns vägledningstext (kursiv stil) som kan förtydliga, förklara eller ge exempel på vad "ska kravet" innebär. Vägledningen kan även innehålla råd. Bilagorna till branschstandarden innehåller råd och anvisningar för kravställning och verifiering av byggnaders lufttätet samt råd för kvalitetssäkringsarbete.

Förslagen till rutiner och checklistor för att nå lufttäta byggnader i denna rapport är generella och inte heltäckande. RISE Research Institutes of Sweden tar ej ansvar för hur förslagen tillämpas för enskilda byggnader. Observera att arbetet med lufttätet enligt ByggaL metoden innebär objektspecifik projektering och planering. Informationen på ByggaLs webbplats kan komma att ändras om nya fakta och erfarenheter kommer fram.

Branschstandard ByggaL är fritt tillgänglig på webbplatsen www.byggal.se



Research Institutes
of Sweden



I samarbete med

och övrigt deltagande företag och
organisationer

Branschstandard ByggaL – metodgenomgång

1 Programskedet

1.1 Inventering vid ombyggnad

Vid ombyggnad ska befintlig byggnad inventeras med avseende på byggnadens status ur lufttät-
hetssynpunkt samt förutsättningar för förbättring av lufttäteten. Byggherren ansvarar för att
detta utförs.

Vägledning:

Råd och anvisningar för inventering finns i bilaga 2.

1.2 Byggherrens lufttätetskrav

Byggherren ska besluta om vilka lufttätetskrav som ska ställas i projektet samt formulera dessa
i kontraktshandlingar. Kravställningen ska omfatta minst ett prestandakrav (t ex krav på ett
lufttätetstal) som ska verifieras.

Vägledning:

*Förutom krav på prestanda och verifiering bör krav även ställas på kvalitetssäkring
av arbetet med lufttätet. Råd och anvisningar för kravställning inklusive förslag på
kravformuleringar finns i bilaga 3.*

1.3 Upphandling och kontraktsgenomgång

Byggherren ska genomföra kontraktsgenomgång med avseende på kontroll av att lufttätetskra-
ven har uppfattats korrekt.

1.4 Utse ansvarig för byggherrens uppföljning

Byggherren ska utse en ansvarig person för att följa upp lufttätetskraven och formerna för
kontroll och uppföljning (kvalitetssäkringsarbetet) i projekterings- och produktionsskedet.

Vägledning:

*Ansvarig person för byggherrens uppföljning kan t ex vara byggherrens fuksakkunnige
eller byggherrens energisamordnare.*

*Checklistorna för projektering respektive produktion (bilagorna 4 och 5) kan vara till
hjälp vid planering av byggherrens uppföljning.*

2 Projekteringskedet

2.1 Genomgång av byggherrens lufttätetskrav och metoder för uppföljning

Byggherren och för lufttätet berörda projektörer ska tillsammans gå igenom projektets lufttätetskrav och stämma av eventuella frågor kring dessa och de metoder som kommer att användas för uppföljning av att kraven följs. Byggherren ansvarar för planering och genomförande av denna aktivitet.

Vägledning:

I samband med genomgång av byggherrens krav är det lämpligt att byggherren informerar om varför kraven ställts och vad konsekvensen blir om kraven inte uppfylls. Det är även lämpligt att byggherren vid detta tillfälle informerar allmänt om projektet och projektets mål och krav samt hur det ska genomföras för att aktörerna ska se helheten i projektet. Syftet är att skapa en gemensam målbild och få alla aktörer att arbeta mot det gemensamma målet.

Det kan också vara lämpligt att kombinera detta tillfälle med en allmän utbildning i lufttätet för att aktörerna ska få en gemensam kunskapsgrund.

2.2 Utse samordningsansvarig för projektering av lufttätet

I samband med upphandling av projekteringsgruppen ska byggherren eller byggherrens representant utse en samordningsansvarig för lufttätetsfrågorna bland projektörerna. Denne leder, samordnar och ansvarar för lufttätetsfrågorna i projekteringen och ansvarar för att projekteringsarbetet följer branschstandard ByggaL.

2.3 Projektering

Projektörerna ska projektera byggnadens lufttätet under ledning av samordningsansvarig projektör. Varje projektör ansvarar för lufttäteten i sina projekterade lösningar. Arbetet ska dokumenteras. Kritiska konstruktionsdetaljer ska identifieras och detaljprojekteras samt redovisas på detaljnivå i form av ritningar och beskrivningar.

Vägledning:

Checklista med förslag på kontrollpunkter vid projektering av lufttätet finns i bilaga 4.

2.4 Uppföljning och granskning av projektering

Projekteringshandlingar ska granskas internt inom projekteringsorganisationen. Granskningen ska dokumenteras och ifall byggherren så önskar redovisas. Samordningsansvarig projektör (se 2.2) leder detta arbete.

Byggherren ska försäkra sig om att lufttätetskraven beaktas vid projektering samt att projekteringen kvalitetssäkras. Byggherren ska beredas insyn i projektörernas kvalitetssäkringsarbete.

Vägledning:

Checklista med förslag på kontrollpunkter vid projektering av lufttätethet (bilaga 4) kan även användas vid granskning av projekteringshandlingar.

Byggherren bör följa upp:

- *Att byggherrens lufttätetskrav kommunicerats till berörda projektörer.*
- *Dokumentation av projektörernas egenkontroll.*
- *Dokumentation av lufttätande material och lösningar genom stickprovskontroller. Checklista i bilaga 4 kan användas som stöd vid denna uppföljning.*

2.5 Planering inför produktion

Projektörerna ska identifiera och dokumentera grundläggande kritiska produktionsmoment. Arbetet utgör underlag till entreprenörens kontrollprogram för lufttätethet.

Vägledning:

Arbetet bör ske i samverkan med vald entreprenör (huvudentreprenör) alternativt med person/-er med produktionsteknisk kompetens. Byggherren bör precisera eventuella krav på omfattning av detta arbetet.

Checklista med förslag på kontrollpunkter i produktionsskedet finns i bilaga 5.

2.6 Överlämnande till produktion

Projekteringshandlingar och underlag för kontroll och uppföljning i produktionsskedet ska sammanställas och överlämnas till entreprenören (huvudentreprenören).

Vägledning:

I en utförandeentreprenad ansvarar byggherren för denna aktivitet och i en totalentreprenad är totalentreprenören ansvarig.

3 Produktionsskedet

3.1 Byggherrens lufttätetskrav och resultat från projektering kommuniceras till produktion

Byggherrens lufttätetskrav och metoder för uppföljning samt resultat från projektering av lufttätethet ska kommuniceras till berörda entreprenörer. Byggherren (eller byggherrens representant) respektive samordningsansvarig projektör (se 2.2) ansvarar tillsammans för planering och genomförande av denna aktivitet.

Vägledning:

I samband med genomgången av byggherrens krav är det lämpligt att byggherren informerar om varför kraven ställts och vad konsekvensen blir om kraven inte uppfylls. Det är även lämpligt att byggherren vid detta tillfälle informerar allmänt om projektet och projektets mål och krav och hur det ska genomföras för att aktörerna ska se helheten i projektet. Syftet är att skapa en gemensam målbild och få alla aktörer att arbeta mot det gemensamma målet.

Det kan också vara lämpligt att kombinera detta tillfälle med en allmän utbildning i lufttätethet för att aktörerna ska få en gemensam kunskapsgrund.

Projektörerna tar fram relevant information från projekteringen som ska förmedlas till entreprenörer och leverantörer. Berörda projektörer bör vara med och informera entreprenörerna och leverantörerna om hur de tagit hand om byggherrens lufttätetskrav och resultatet från projekteringen samt motivera de konstruktions- och systemlösningar som valts. Den här informationen kan ske i samband med ett informationsmöte för entreprenörer och leverantörer.

3.2 Utse samordningsansvarig för lufttätetsfrågorna under produktion

Entreprenören (huvudentreprenören) ska utse en person som är samordningsansvarig för lufttätetsfrågorna under produktion. Denne leder, samordnar och ansvarar för lufttätetsfrågorna i produktionen och ansvarar för att produktionsarbetet följer branschstandard ByggaL. Personen ska finnas närvarande på byggarbetsplatsen.

Vägledning:

Arbetet kan med fördel samordnas med fuktsäkerhetsarbetet och rollen fuktsäkerhetsansvarig produktion enligt ByggaF – Metod för fuktsäker byggprocess.

3.3 Produktion

Entreprenören (huvudentreprenören) är ansvarig för att kritiska produktionsmoment identifieras, planeras, samordnas och vid behov arbetsbereds samt att kontrollprogram för lufttätethet upprättas och följs. Kontrollprogram och resultat från egenkontroll, provningar och arbetsberedningar m m ska vid förfrågan redovisas för byggherren.

Vägledning:

Arbetet med att identifiera produktionskritiska moment/detaljer samt upprättandet av kontrollprogram för lufttätethet bör ske i samverkan med projektör. Se även avsnitt 2.5.

Checklista med förslag på kontrollpunkter i produktionsskedet finns i bilaga 5.

3.4 Uppföljning och kontroll i produktion

Entreprenören (huvudentreprenören) ansvarar för att lufttäthetskraven beaktas under produktion samt att produktionen följer upprättat kontrollprogram för lufttätethet. Dokumentation från uppföljning i produktionsskedet ska vara tillgänglig och vid förfrågan redovisas för byggherren.

Byggherren ska försäkra sig om att lufttäthetskraven beaktas under produktion samt att upprättat kontrollprogram för lufttätethet följs. Byggherren ska beredas insyn i entreprenörernas kvalitets-säkringsarbete.

Vägledning:

Checklista med förslag på kontrollpunkter i produktionsskedet finns i bilaga 5.

Byggherren bör följa upp:

- *Att byggherrens lufttäthetskrav kommunicerats till berörda entreprenörer.*
- *Att entreprenören identifierat och planerat produktionskritiska moment.*
- *Att kontrollprogram för lufttätethet upprättats och följs.*
- *Resultat från slutlig lufttäthetsmätning och luftläckagesökning och att lufttäthetskraven uppfylls.*

3.5 Täthetsmätning och luftläckagesökning

Projektets lufttätethet ska verifieras enligt byggherrens krav. Verifiering ska ske i tillämpliga delar enligt anvisningar i ByggaL (se bilaga 6-13) såvida inte byggherren angivit något annat. Avsteg från dessa anvisningar ska redovisas av berörd aktör.

Vägledning:

Se anvisningar i bilaga 6-13.

3.6 Överlämnande till förvaltning

Entreprenören (huvudentreprenören) ska sammanställa resultat från kontroll och uppföljning av lufttätheten i produktionsskedet och överlämna till byggherren/förvaltaren.

4 Förvaltningskedet

Under förvaltningskedet är det lufttätande skiktet oftast oåtkomligt för underhåll och kontroll. Däremot finns det fogar och byggnadskomponenter som ingår i det lufttätande systemet vilka kan behöva underhåll och åtgärd.

Vid byggnadstekniska arbeten som påverkar byggnadens lufttätethet ska tillämpliga delar i ByggaL tillämpas.

Vägledning

Exempel på kontrollpunkter i rutin för underhåll av lufttätethet:

- *Kontrollera lufttätetheten runt genomföringar, t ex vid kanaler till vind.*
- *Kontrollera lufttätetheten mellan karm och båge samt dörrblad.*
- *Notera och följ upp klagomål rörande drag och kalla golv. Dessa kan bero på lufttätetheter i klimatskärmen.*

5 Bilagor till branschstandard ByggaL

Följande bilagor till *Branschstandard ByggaL– Metod för byggande av lufttäta byggnader* omfattar hjälpmedel i form av checklistor, råd och anvisningar för arbete med lufttäthetsfrågor i byggprocessen enligt ByggaL metoden.

- Bilaga 1: Ordlista
- Bilaga 2: Inventering av befintlig byggnad
- Bilaga 3: Byggherrens kravformulering
- Bilaga 4: Checklista för projektering
- Bilaga 5: Checklista för produktion
- Bilaga 6: Omslutningsarea
- Bilaga 7: Metodval och tätning inför lufttäthetsmätning
- Bilaga 8: Byggnadens färdigställandegrad vid lufttäthetsmätning
- Bilaga 9: Lufttäthetsmätning
- Bilaga 10: Luftläckagesökning och termografering
- Bilaga 11: Lufttäthetsmättningsrapport
- Bilaga 12: Urval av provobjekt vid delprovning av byggnad
- Bilaga 13: Tidig luftläckagesökning

Referenser

- Axén, B. & Pettersson, B. (1979). *Termografering – Kontroll av byggnaders värmeisolering och täthet*. Byggeforskningsrådet.
- Bankvall, C. (2013). *Luftboken – Luftrörelser och täthet i byggnader*. Studentlitteratur.
- Boverket. *Boverkets byggregler, BBR*. www.boverket.se
- CGSB (1996). *CAN/CGSB-149.15-96 Determination of the Overall Envelope Airtightness of Buildings by the Fan Pressurization Method Using the Building's Air Handling Systems*. Ottawa, Canadian General Standards Board.
- Grimnes, K.H. (2011). *Byggtermografi – En praktisk handbok*.
- Nevander, L.E & Elmarsson, B. (1994, rev 2007). *Fukthandbok - Praktik och teori*. Svensk Byggtjänst.
- Sikander, E. & Wahlgren, P. (2008). *Alternativa metoder för utvärdering av byggnadsskalets täthet*. SP Rapport 2008:36.
- Sikander, E. (2010). *ByggaL – Metod för byggande av lufttäta byggnader*. SP Rapport 2010:73.
- SIS (2015). *SS-EN ISO 9972:2015 Byggnaders termiska egenskaper - Bestämning av byggnaders lufttäthet – Tryckprovningmetod (ISO 9972:2015)*. Stockholm, Swedish Standards Institute.
- SIS (2000). *SS-EN 13829:2000 Byggnaders termiska egenskaper – Bestämning av byggnaders lufttäthet – Tryckprovningmetod (ISO 9972:1996, modifierad)*. Stockholm, Swedish Standards Institute.
- SIS (1999). *SS-EN 13187:1999 Byggnaders termiska egenskaper – Kvalitativ metod för lokalisering av termiska ofullkomligheter i klimatskärmen – Infraröd metod (värmekamera) (ISO 6781:1983 modifierad)*. Stockholm, Swedish Standards Institute.
- Sveby (2017). *Sveby PM – Förtydligande av areadefinitioner för tempererad golvarea, köldbryggor och lufttäthetsmätningar*. www.sveby.org

www.byggal.se