

Lufttätetsprovning av större byggnader i sin helhet

Frågorna kring hur miljövänliga och energisnåla byggnader uppnås är mer aktuella än någonsin, varför faktorerna och metoderna som bidrar till detta ständigt kan förbättras. Energiprestandan och miljöklassningen hos byggnader påverkas av ett flertal olika delar, varibland klimatskalets lufttätet är en viktig faktor. Denna rapport undersöker hur en byggnad kan täthetsprovras i sin helhet och fortfarande uppnå höga krav.

Bakgrund

Vanligtvis görs lufttätetsmätningar i delar av en byggnad, så kallade stickprov, som sedan sägs kunna utgöra referens för byggnadens totala lufttätet. Dessa stickprov är dock inte helt rättvisande då det är omöjligt att veta huruvida hela byggnaden är lika tät som de prövade delarna. Det är istället mer korrekt att lufttätetsmäta byggnaders klimatskal i sin helhet. Denna studie ska möjliggöra för beställare att lättare kunna ställa rättvisande krav på större byggnaders totala lufttätet och för entreprenörer att leva upp till ställda krav.

Syfte

Målet med projektet är att hitta ett tillvägagångssätt för provtryckning av en byggnads hela klimatskal vid ett och samma tillfälle utan att riskera ett försämrat resultat på grund av riskfaktorer och felkällor som inte uppstår vid konventionella tester. Kunskapen om lufttätet och provningsmetoder i stora svenska skolbyggnader är mycket otillräcklig, varför denna studie syftar till att bidra till större kännedom om läckagevägar och optimala provningsmetoder. Detta ledde till följande frågeställning:

Hur kan man täthetsprova en byggnad i sin helhet och fortfarande uppnå höga krav?

- Vilken trycksättningsmetod fungerar bäst?
- Vilket är det bästa tillvägagångssättet?

Genomförande

Denna studie har gjorts för SBUF:s räkning men är en del i kvalitetssäkringen vid byggandet av MVB Östs nyproduktionsprojekt Mariehällsskolan. Utifrån att vara en byggnad som klarar det ställda kravet på 0,3 l/m²s för varje del skall den även klara en hel provtryckning med samma resultat. Arbetet med detta inleddes med en förberedande litteraturstudie där kunskap om olika trycksättningsmetoder och kritiska konstruktionsdelar med avseende

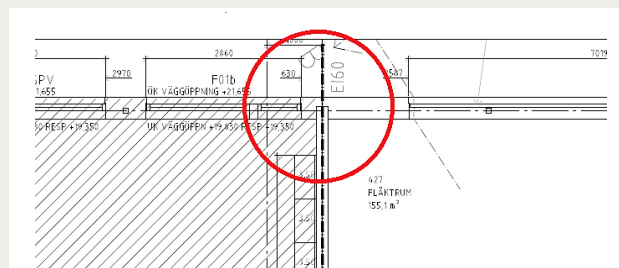
på lufttätet erhöles. Därefter täthetsprovades och läckagesöktes zoner i byggnaden varpå upptäckta läckage åtgärdades.

Resultat

Efter genomförd analys visade det sig att trycksättningsmetoden med mobila fläktar var det sundaste valet. Trycksättning gjordes därför med hjälp av två blower doorfläktar. Tillsammans hade de tillräcklig effekt för att sätta hela byggnadens klimatskal under 50 Pa tryck.

Arbetet med säkerställandet av lufttäteten bör startas med att identifiera riskfaktorer, det vill säga vilka byggdelar och byggelement som utgör läckagerisker. För att så småningom kunna uppnå en tillräckligt tät byggnad vid en total provtryckning behöver mindre zoner testas först, dels för att få en uppfattning om täthetsstatus men även för att med hjälp av läckagesökningar bli varse om kritiska konstruktioner.

Läckagezoner i urval är till exempel anslutningen mellan bjälklags-element, med ursprung i dess anslutning mot yttervägg. Detta på grund av att betongen vid foggjutning inte alltid rinner hela vägen ner i fasningen vid avslutet på betongelementet. Anslutningar mellan prefabricerade betongväggar och utfackningsväggar samt mellan partier och övriga byggdelar utgör en risk för luftläckage



Figur 1. Anslutning mellan prefabricerade betongväggar och utfackningsväggar. (Egen bild)

och för köldbryggor. Generellt sett föreligger det alltid en naturlig otäthet i anslutningen mellan metallparti och betongklack, vilket går att åtgärda till exempel med hjälp av fogning. Ventilationssystemet utgör i avstängt läge en stor läckagerisk då aggregat och spjäll kan vara otäta. Dörr- och fönsteranslutningar och -beslagningar bör kontrolleras nogga.

Inför provtryckning bör risken för läckage i trummor och ledningar i ventilationssystemet beaktas, såväl som att samtliga avlopp i hela byggnaden måste vattenfyllas för att uppnå täthet. Även elgenomföringar i yttervägg måste tätas. Planering bör göras så att inga arbeten fortgår under mätningen. Undertryck måste kunna upprätthållas under lång tid för att termografering ska kunna göras på alla våningsplan och i alla rum. Eventuellt behöver tilluftskanaler tätas vid uteluftsintagen om de inte sluter tätt. Tryckskillnader inomhus får inte vara större än 10 Pa.

Slutsatser

Den viktigaste delen av hela trycksättningsförfarandet i de olika skedena var inte delresultaten som erhöles efter varje provtryckning, utan möjligheten till läckagesökning i en trycksatt zon. Tack vare detta kunde ett systematiskt förfarande planeras och förberedas för hela byggnaden utifrån generella läckage som upptäcktes, vilket gjorde att läckagen hela tiden minskade. Att läckagesökningen utfördes både med värmekamera och spårgasrök var positivt då de bägge metoderna kompletterar varandra och optimerar läckagesökningsprocessen.

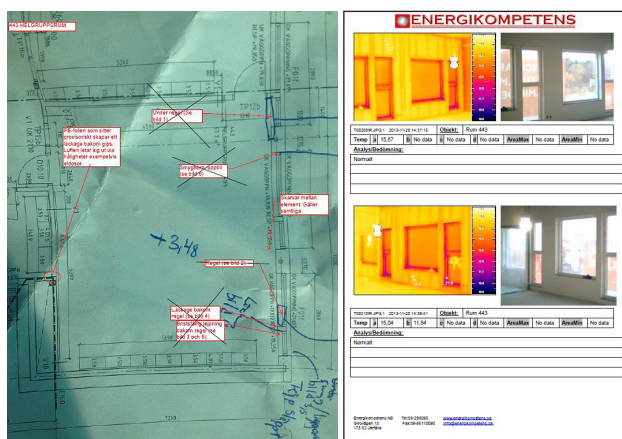
Att täthetsprova en hel byggnads totala klimatskal vid ett och samma tillfälle ger ett rättvisande resultat med färre felkällor än då zoner testas var för sig och slutresultatet viktas fram. Det sistnämnda förfarandet innebär merarbete i och med att samtliga innerväggar som gränsar till testzoner måste tätas; det är också svårt att definiera hur mycket läckluft som försvinner in i byggnaden och hur mycket som faktiskt passerar genom klimatskalet. Att däremot testa vissa högriskzoner inför sluttestet är värdefullt ur läckagesökningssynpunkt. Beroende på hur tät eller otät byggnaden är från början kan det vara problematiskt att börja med att läckagesöka hela byggnaden på en gång. I de fall det är möjligt att trycksätta hela byggnaden direkt innebär detta mindre arbete med tätning av innerväggar, samt att en mer heltäckande och representativ läckagesökning kan genomföras.

Produktionsmässigt behöver resurser sättas in i ett tidigt skede för att utbilda hantverkare och säkerställa handhavandet med fuktspärrar och dylikt. Egenkontroller som syftar specifikt till att kontrollera klimatskärmen borde arbetas in i den totala kontrollplanen och utföras både av hantverkare och med stickprov av platsledningen. Detta behöver göras i ett tidigt skede innan konsekvenserna blivit för stora. Det finns utvecklingspotential kring utförandet av egenkontroller generellt så att dessa fyller sin funktion och inte stannar vid att vara en pappersprodukt.

Vidare betonas ytterligare vikten av att anslutningar utförs tätskikt mot tätskikt med åldersbeständigt material. Erfarenhetsmässigt kan dock konstateras att det inte är byggkomponenterna i sig som står för de största läckageriskerna, utan tvärtom anslutningarna.



Figur 2. Luftläckage i partikonstruktion. (Egen bild)



Figur 3. Exempel på hur en läckagesökningsrapport kan se ut. (Egen bild)

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Tobias Lundberg, MVB Öst AB, tel 08-08-727 06 00,
e-post: tobias.lundberg@mvpab.se.

Litteratur:

- Lufttäthetsprovning av större byggnader i sin helhet (av Emelie Appelberg, 110 sidor) Kan laddas ned från www.sbuf.se projekt 12937