



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE




RAPPORT

Täthetsprovning

Jämförelse och utvärdering av tre metoder för
täthetsprovning av flerbostadshus.

SBUF, Veidekke och WSP

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

RAPPORT

Jämförelse och utvärdering av tre metoder för tätthetsprovning av flerbostadshus.

Kund

SBUF Veidekke

Projektledning

Veidekke Entreprenad AB, projektledare

Johnny Kellner

Konsult

WSP Environmental Energy

Kontaktpersoner

Veidekke Entreprenad AB, projektledare

Johnny Kellner

Johnny.kellner@veidekke.se

08 635 61 04

WSP


Johan Wisth

Johan.wisth@wspgroup.se

08 688 6741


Granskad av Håkan Nilsson

Håkan.Nilsson@WSPgroup.se

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Täthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Innehåll

<i>Inledning</i>	4
Nuläget.....	5
<i>Syfte</i>	5
<i>Genomförande</i>	6
<i>Utförande</i>	8
Täthetsprovning av lägenheter.....	8
Trapphus 1.....	8
Trapphus 2.....	8
Täthetsprovning av hela trapphus 1	8
Tätning.....	8
Läcksökning.....	9
Tryckning	10
Aggregatet.....	10
Metod för att använda ventilationsaggregat.....	10
<i>Resultat</i>	12
Täthetsprovning av lägenheter och hela trapphus 1	12
Kommentarer till de erhållna värdena.	12
<i>Diskussion</i>	13
Att trycka lägenheter eller trapphus	13
Att använda husets aggregat eller en Blower Door	14
<i>Slutsats</i>	14
<i>Bilbilaga</i>	15
<i>Täthetsprovning av individuella lägenheter</i>	15
Täthetsprovning av hela trapphus 1	17
<i>Protokoll från täthetsprovningar</i>	20

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Täthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Inledning

Projektet avser att utvärdera och jämföra tre olika metoder för täthetsprovning av flerbostadshus. Syftet är att klargöra om de olika metoderna går att jämföra resultatmässigt och om någon metod är att föredra före de andra.

I dagsläget finns otillräckligt med kunskap om jämförbarheten mellan olika provningsmetoder. Resultaten från olika metoder kan vara svåra eller omöjliga att jämföra vilket leder till olyckliga och onödiga missförstånd. Täthetsprovning och byggnaders täthet har kommit att spela en allt större roll under de senaste åren. Detta är främst kopplat till byggnaders energiprestanda men också avseende läckage av ljud, brand, lukt och fukt.


Vid täthetsprovning av byggnader finns i huvudsak tre metoder. Först att prova en enskild lägenhet och sedan att prova en hel trappuppgång samtidigt. Metoden att prova en enskild lägenhet är den i dag vanligast använda. En tredje metod är att trycka hela byggnaden med hjälp av ventilationsaggregatet. Denna metod kan vara speciellt lämplig i stora och/eller öppna byggnader där stora luftvolymerna flöden erfordras.

Föra att kunna avgöra vilken metod som är lämpligast behövs en möjlighet att jämföra metoderna under liknande betingelser. De är angeläget att kunna jämföra resultat från de olika metoderna för att kunna tolka resultaten från täthetsprovningar av olika byggnader utförda med olika metoder.

Täthetsprovning har blivit allt mer vanligt då det är en del av arbetet att uppnå energieffektiva byggnader. Vi är i dag i ett läge där det i stället för ökad isoleringstjocklek kan vara mer effektivt ur både ekonomiskt och energibesparingsperspektiv att satsa på ökad täthet.

Projektet har initierats av Veidekke Entreprenad genom Johnny Kellner som projektledare. Vidare har Johan Wisth och Håkan Nilsson från WSP medverkat i projektet. Eva Åhrberg, Jörgen Markström och Palle Jäderholm från produktionsledningen av Kvarteret Ytterskär har förtjänstfullt bistått projektet. Arbetet till huvuddel finansierats genom anslag av SBUF.

Förutom denna rapport ska projektet också publiceras i artikelform i tidningarna Byggindustrin och Samhällsbyggaren.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Täthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Nuläget

I dag används framför allt metoden att täthetsprova en enskild lägenhet och utifrån den anta att byggnaden i övrigt har motsvarande täthet. Det finns olika metoder för att beräkna den omslutande arean.

Ett alternativ till metoder då en speciell fläkt används, kan täthetsprovningen utföras med hjälp av byggnadens ventilationsaggregat. Detta kan vara enda möjligheten om det rör sig om en stor byggnad som är svår att dela in i olika täta zoner som kan testas var för sig eller om zonerna är stora.

Det finns en Europastandard SS-EN 13829 avseende täthetsprovning som ger vissa riktlinjer om hur provningarna ska genomföras.

Syfte

Målet med projektet är att utvärdera och jämföra olika metoder för täthetsprovning. Dessa behöver jämföras för att se om de ger likvärdiga resultat. Kommer de fram till samma resultat? Om inte, gäller det att hitta sätt att jämföra resultat från de olika metoderna.

Tätheten hos byggnader har idag stor betydelse (utöver energianvändning påverkar tätheten till exempel också brandceller, ljudöverföring eller läckage av matos och tobaksrök). Det är därför angeläget att ha en bra metod för täthetsprovning som ger resultat som går att jämföra.

Beställare ska kunna ange ett täthetskrav i sitt avtal med utförande part och sedan få ett värde som är lätt att tolka. Entreprenörer behöver också en vedertagen och standardiserad metod för täthetsprovning för att kunna verifiera hur väl tätningsarbetet fungerat vid ett bygge och kunna jämföra resultatet med andra byggen, egna och andras.

För forskning på energianvändning i hus är tätheten en intressant variabel och då förutsätts att tätheten i olika byggnader bestäms på ett jämförbart sätt.

Entreprenörer som utför täthetsprovningarna är naturligtvis också hjälpta av att det finns standardiserade praktiskt användbara och jämförbara metoder.


Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av



Bild på monterad Blower Door vid täthetsprovning av en enskild lägenhet.

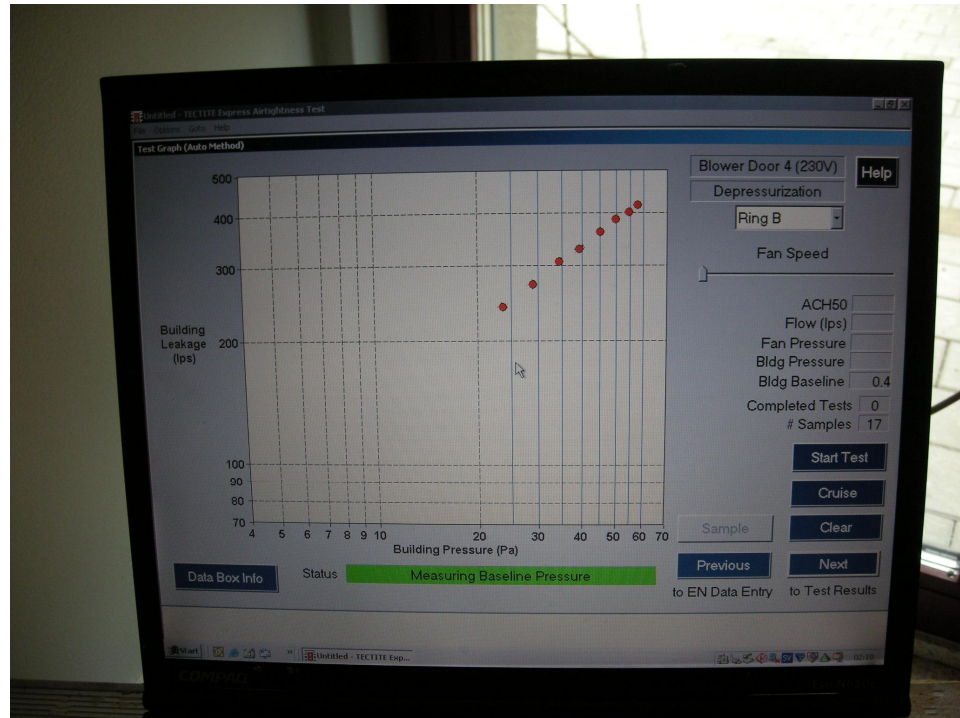
Genomförande

Ett nybyggt flerbostadshus, Kvarteret Ytterskär som uppförs av Veidekke i Stockholm, täthetsprovades med de två metoder som används frekventast i dag. Resultaten jämförs och skillnader och likheter utvärderas.

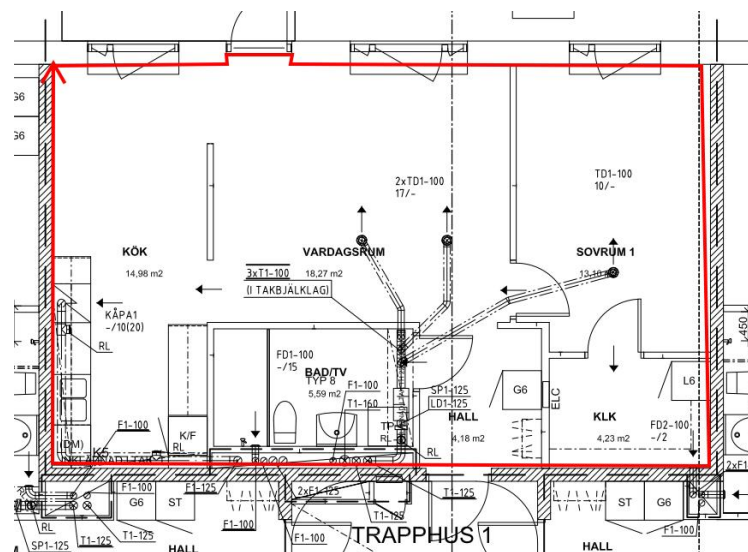
Metoderna för täthetsprovning som används är dels att prova en enskild lägenhet och dels att prova ett helt trapphus på en gång. Också metoden att använda ventilationsaggregatet för att täthetsprova byggnaden övervägdes att användas. Detta visade sig inte vara genomförbart i det här fallet.


Metoden som används för att täthetsprova de enskilda lägenheterna följer den Europeiska standarden SS-EN 13829. Täthetsprovningen av hela trapphuset utfördes på samma sätt enligt SS-EN 13829. Enligt standarden så görs två tryckserier där lägenheten först försätts under undertryck vid, 65, 60, 55, 50, 45, 30, 25 respektive 20 Pa. Vid varje nivå görs tas 100 mätpunkter och utifrån dessa tas ett medelvärde fram. På samma sätt görs sedan en tryckserie under motsvarande övertryck. Medelvärdena från över och undertrycks-mätningarna ger sedan det slutliga värdet på luftläckage per omslutningsarea och sekund. Nedan en bild från en tryckserie med åtta provpunkter om vardera 100 mätpunkter (samples).

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av



I beräkningen används "omslutningsarea". I de här genomförda tätthetsprovningarna definieras omslutningsarea som samtliga omslutande ytor; ytterväggar, lägenhetsavskiljande väggar, golv och tak. Nedan visar den röda linjen de väggar som avses vid beräkning av omslutningsarea. Samma princip gäller då hela trapphuset tätthetsprovras.



Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Utförande

Tätthetsprovning av lägenheter

Trapphus 1

Lägenhet nummer 132 och nummer 142 tätthetsprovades individuellt. Tamburdörrar saknades varför en provisorisk dörr av regler och plast konstruerades. Samtliga till och frånluft-don tätades. Vattenlås kontrollerades så att de var fyllda. Blower Door placerades i balkongdörrens öppning.

Först sattes lägenheten under undertryck (60 Pa) och el läcksökning genomfördes. Därefter genomfördes tryckserier enligt SS-EN 13829 som beskrivits ovan.

Trapphus 2

Lägenhet nummer 232 och nummer 233 tätthetsprovades individuellt. Tamburdörrar saknades varför en provisorisk dörr av regler och plast konstruerades. Samtliga till och frånluft-don tätades. Vattenlås kontrollerades så att de var fyllda. Blower Door placerades i balkongdörrens öppning.

Först sattes lägenheten under undertryck (60 Pa) och el läcksökning genomfördes. Därefter genomfördes tryckserier enligt SS-EN 13829 som beskrivits ovan.

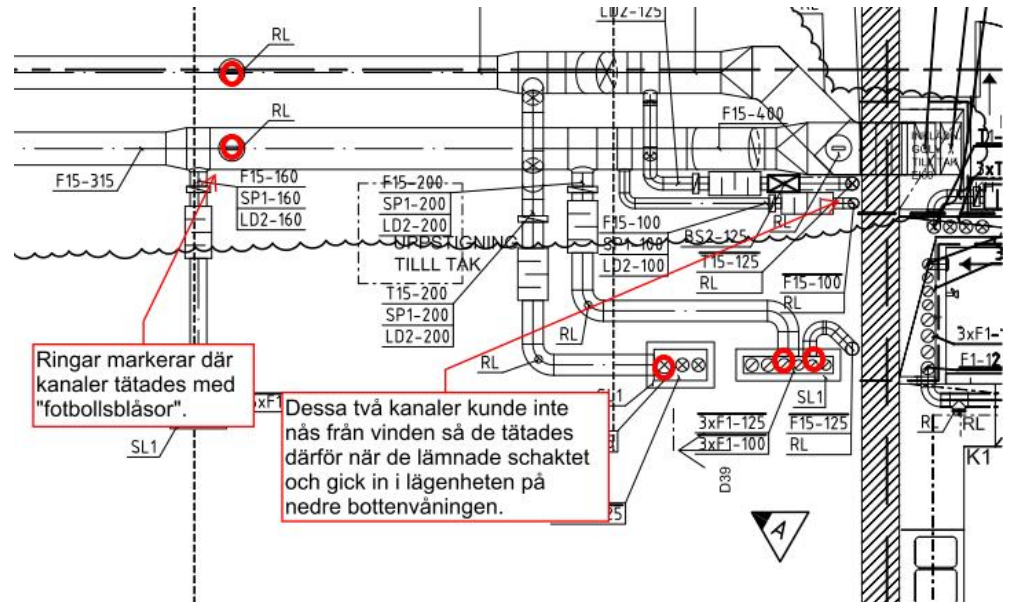
Tätthetsprovning av hela trapphus 1

Strax före invigningen av trapphus 1 med 11 lägenheter genomfördes tätthetsprovning av hela trapphuset. Tanken var att använda en blower door med fläkt för en tryckning och att använda husets ventilationsaggregat för en tryckning. Det visade sig att det inte var möjligt att använda ventilationsaggregatet. Anledningen till det beskrivs under rubriken "Aggregatet".

Tätning

Ventilationskanalerna tätades på fem ställen på viden, strax efter aggregatet. Ytterligare två kanaler tätades när de kom in i en lägenhet på nedre botten. Tanken var att det var mest rationellt att täta kanalerna så centralt som möjligt, innan de delade sig, nära aggregatet. Både för att få så få tätningar som möjligt och för att inte få läcka- get från långa kanaldragningar genom huset. På grund av ventilationssystemets ut- formning var det inte möjligt att täta alla kanaler på vinden. Kanalerna till en lägen- het tätades därför då de lämnade schaktet och gick in i lägenheten.


Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av



De första tryckningarna med blower door visade på ett läckflöde som var avsevärt större än de värden som erhållits vid tryckning av enskilda lägenheter. Det visade sig att ett antal dörrar och fönster som förefallit vara stängda öppnade sig då huset trycksattes. Detta skedde både vid under och vid övertryck, beroende på om dörrarna och fönstren öppnades utåt eller inåt. Samtliga dörrar och fönster kontrollerades innan provningen fortsatte. Detta var ett tidsödande moment som kommenteras vidare under rubriken "Diskussion". Vid läcksökningen konstaterades att det fanns ett stort läckage vid en genomföring till den inkommande elen samt mindre läckage i själva entrépartiets konstruktion. Dessa läckage tätades och ytterligare tre tryckningar med över respektive undertryck genomfördes. Efter tätningarna av läckagen vid elgenomföringen och i entrépartiet minskade läckflödet men var fortfarande dubbelt så stort som vid tryckningarna av enskilda lägenheter.

Läcksökning

Då hela trapphuset var satt under undertryck så genomfördes läcksökning med indikeringsrök. På grund av den allt för lilla temperaturskillnaden mellan ute och inne användes inte värmekamera. Läcksökningen genomfördes i trapphuset men även burspråk kontrollerades. Anledningen till att just burspråk kontrollerades var att dessa lägenheter inte varit klara för kontroll tidigare då enskilda lägenheter kontrollerades. Burspråken har på grund av sin avvikande konstruktion i förhållande till andra väggar *eventuellt* en förhöjd risk för läckage. Förutom de ovan nämnda läckagen, vid elgenomföringen och i entrépartiet, noterades även en del mindre läckage i burspråken kring fönstren.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Tryckning

Samtliga tryckningar av trapphuset gav snarlika värden och bra provserier. Det indikerar stabila förhållanden och att värdena var rättvisande. För att säkerställa noggrannhet och korrekta värden genomfördes flera tryckningar med över respektive under-tryck. Trots att det var en förhållandevis stor volym som trycksattes var det på grund av husets täthet inget problem för fläkten. Fläktens kapacitet var med god marginal tillräcklig.


Aggregatet

Tanken var att använda sig av ventilationsaggregatet för att täthetsprova trapphuset. Detta visade sig inte vara möjligt. Aggregatet kunde inte mäta flödet. De kunde mäta tryck men inte för ett enskilt trapphus. Med den utrustning som fans till hands kunde heller inte de rektangulära kanalerna tätas.


Metod för att använda ventilationsaggregat

Det var av flera skäl inte möjligt använda aggregatet. För att kunna använda aggregatet måste flödet kunna mätas till den byggnadsdel, trapphus, som testas. Med en enkel komplettering med tappar på kanalen till trapphuset skulle detta vara möjligt. Vidare måste det finnas punkter där det med plåtar är möjligt att tätas först till och sedan frånluftskanalen. Bilden nedan visar lämpliga ställen för placering av tappar för flödes och tryckmätning samt möjlighet till tätning av kanalerna med plåtar.



Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Täthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Utifrån de föreslagna kompletteringarna skulle en täthetsprovning kunna utföras enligt följande: tillluftskanalen till trapphuset tätas på vinden med en rektangulär platta som sticks in i en skarv mellan kanaldelar. Tillluftsfläkten varvas ned så mycket som möjligt medan frånluftsfläkten går. En flödesmätare placeras på tapparerna på frånluftskanalen. En tryckmätare är monterad i själva "Blower Door" som är placerad i entrén. Fläkten varvas då upp så att ett tryck kring 60 Pa uppnås vid Blower Door. Flödet noteras samtidigt. Fläkten varvas sedan ned så att ett tryck nära 50 Pa erhålls och flödet avläses. På samma sätt fortsätter testet ned till 30 Pa.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Resultat

Tätetsprovning av lägenheter och hela trapphus 1

	Läckflöde undertryck	Läckflöde övertryck	Läckflöde medelvärde	Omslutningsarea m ²
liter/s och om- slutningsarea	l/sm ²	l/sm ²	l/sm ²	m ²
Trapphus 1				
Lgh nr 132	0,21	0,19	0,20	150
Lgh nr 142	0,10	0,09	0,095	238
Trapphus 2				
Lgh nr 231	0,12	0,14	0,13	284
Lgh nr 232	0,10	0,10	0,10	215
Trapphus fläkt				
Tätetsprov 1	0,30	0,26	0,28	1267
Tätetsprov 2	0,30	0,26	0,28	1267
Tätetsprov 3	0,30			1267
Tätetsprov 4	0,28		0,27*	1267
*Medelvärdet beräknas utifrån undertryck: 0,28l/s m ² och övertryck: 0,26l/s m ²				


Kommentarer till de erhållna värdena.

Lägenheterna

Läckflödena som uppmättes i lägenheterna är att betrakta som låga och ligger i den undre delen av det spann an läckflöden som brukar uppmätas i nybyggda hus med höga krav på energiprestanda.

Trapphus 1

Det uppmätta läckflödet är större en det för lägenheterna uppmätta men är fortfarande att betrakta som lågt eller normalt för nybyggda hus med höga krav på energiprestanda.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Diskussion

Att trycka lägenheter eller trapphus

Att tidigt se systematiska fel.

En poäng med täthetsprovning är att tidigt i byggprocessen identifiera systematiska fel eller riskkonstruktioner. Detta är lättast att göra vid tryckning av enskilda lägenheter. Dels går det inte att stänga hela trapphuset på grund av alla pågående arbeten och dels saknas ofta entrépartier och andra dörrar i klimatskalet som monteras först i byggets slutskede.

Mer omfattande tätningsarbete.

Utifrån erfarenheterna i det här projektet förefaller det vara ett mer omfattande tätningsarbete vid täthetsprovning av hela trapphuset än vid täthetsprovning av enskilda lägenheter. Om kanaldragningen från aggregatet inte är optimalt utformad så att det är lätt att tätta kanalerna på endast två platser direkt efter aggregatet så kan det innebära ett komplicerat tätningsarbete av ventilationskanalerna. Det blir också mer komplicerat att kontrollera tätningarna när byggnaden är trycksatt om de finns på vinden. Det är också ett omfattande arbete att kontrollera att samtliga fönster och balkongdörrar är ordentligt stängda i trapphusets alla lägenheter. I detta fall rörde det sig om ca 70 dörrar och fönster fördelade på fyra plan.

När ska arbetet utföras?


En svårighet med att trycka hela trapphus är att det på grund av den pågående arbeten inte går att stänga av ett helt trapphus mitt under pågående byggprocess. En lösning skulle kunna vara att utföra täthetsprovningen under helger då inga andra arbeten utförs. Då kvarstår fortfarande problemet att entrépartier ofta inte är monterade.

Verkligare bild av helheten

Täthetsprovning av hela trapphuset kan ge en verkligare bild av den totala tätheten. Otätheter på vindsplan, fläktutrymmen och källare kan upptäckas. Detta kan ha betydelse om trapphusen är uppvärmda till nära rumstemperatur och står för en avsevärd del av energianvändningen.

Brandtätning

Varje lägenhet är en brandcell. Brandcellstättningen kan kontrolleras vid tryckning av enskilda lägenheter men inte vid tryckning av hela trapphus. Tätheten mellan lägenheter är också relevant för att undvika läckage av lukt, matos och tobaksrök.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Täthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Att använda husets aggregat eller en Blower Door

För att kunna använda byggnadens egna aggregat kräva det att aggregatet från början utformats på ett sätt som medger täthetsprovning. Under rubriken ”Slutsats, Metod för att använda ventilationsaggregat” specificeras hur utformningen skulle kunna se ut.

Då en Blower Door kan användas med flera fläktar för att uppnå önskat tryck även i en större byggnad eller i en byggnad med stor otäthet så förefaller det inte vara påkallat att använda byggnadens egna aggregat i särskilt många fall.


Slutsats

De värden på läckflöden, l/s och omslutningsarea, som erhöles vid tryckningen av trapphuset skilde sig från de värden som erhöles vid tryckning av enskilda lägenheter. Läckflödet vid tryckningen av trapphuset låg på 0,27 l/s och omslutningsarea. Vid tryckningarna av enskilda lägenheter låg läckflödena på ca 0,12 l/s och omslutningsarea. Skillnaden är stor och systematisk, utifrån flera olika tryckningar, vilket gör att det sannolikt avspeglar en faktisk skillnad.

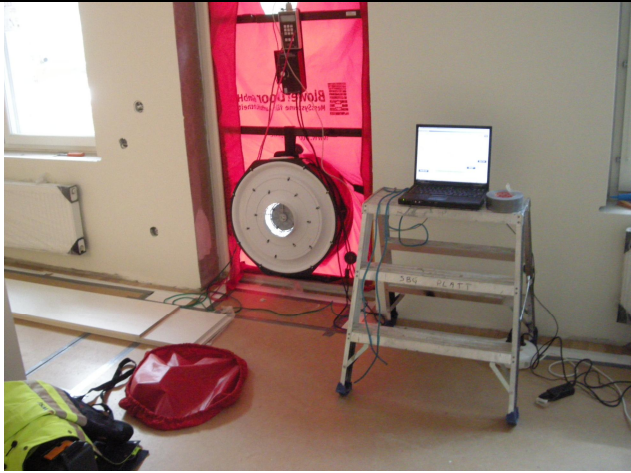



Anledningen till att läckflödet var större vid tryckningen av trapphuset kan bero på flera saker.

1. Vid tryckningen av trapphuset är en proportionellt sett större del av den trycksatta ytan ytterväggar med direkt kontakt mot uteluften än vid tryckning av lägenheter. Detta borde kunna generera större läckflöden.
2. De kanaler som inte kunde tätas på vinden kan ha haft otätheter på sin sträckning genom schaktet. Schaktet bör i och för sig ha varit tätt mot lägenheterna men de innebär i alla fall en ökad risk för läckage.
3. De lägenheter som har burspråk har inte testats tidigare då de ej varit färdigställda. Det visade sig att burspråken läckte lite och de kan därför ha bidragit till att öka läckflödet vid tryckningen av trapphuset.
4. Då det är en större yta som trycks ökar risken för slumpmässiga läckage i genomföringar, schakt osv. Dessa kan vara svår att detektera då man vid tryckningen av trapphuset huvudsakligen endast kan göra stickprovskontroller av ett mindre antal lägenheter.

För att kunna dra säkra slutsatser kring jämförbarheten mellan olika metoder för täthetsprovning skulle det behövas ytterligare forskning där fler täthetsprovningar genomförs i olika hus men utifrån samma rutiner och enligt samma tillvägagångssätt.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

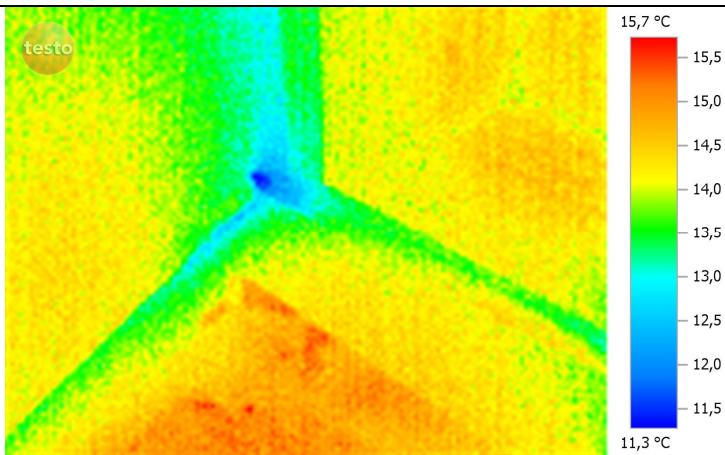
Bildbilaga

Tätetsprovning av individuella lägenheter	
	
Utrustningen monterad i balkongdörrens öppning.	Indikeringsrök används för att detektera luftläckage.
	
Gummiblåsor används för att täta till och frånluftsdon.	Luftläckage genom genomföringar i fönsterbågen för persiennernas regleringspinne. Ett läckage som inte påverkas av byggprocessen på plats.


Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av



En vanlig källa till luftläckage. Kabelrör för data.



Värmekamera är ett av verktygen för att detektera luftläckage. Om temperaturdifferensen mellan ute och inne är tillräckligt stor syns ytor som kyls av inströmmande luft vid undertryck bra med värmekamera. I detta fall läcker luft in i infattningen av en balkongdörr. Se det blå partiet i värmekamerans IR-bild.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Tätetsprovning av hela trapphus 1



Bild 1. Blower Door placeras i entrépartiets dörröppning.



Bild 2. Blower Door placeras i entrépartiets dörröppning.



Bild 3. En provisorisk dörr konstrueras i dörrhålet till garaget. Plast och träreglar.

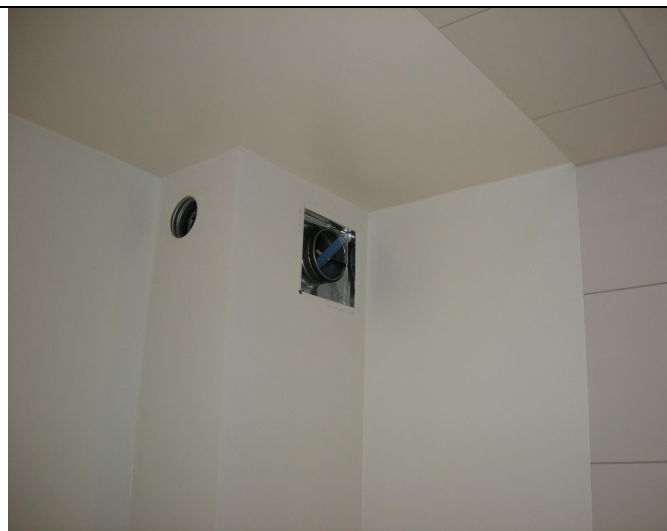


Bild 4. Kanaler för till och från-luft tätas i lägenhet på nedersta planet.


Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av



Bild 6. Kanaler tätas på vinden, i samlingslådor.



Bild 7. Kanaler tätas på vinden.



Bild 8. Läcksökning med indikeringsrök. Trapphuset är undertryck men själva tryckserien för tätetsprovningen har inte påbörjats.



Bild 9. Kontroll av don för att se att kanaltätningar på vinden är täta.



Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Tätetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av



Bild 10. Läcksökning vid hiss-schakt.



Bild 11. Läcksökning vid elinstallationer.

Uppdragsnummer 10151826		
Uppdragsbenämning Täthetsprovning jämförelse av olika metoder	Dokumentnamn	
Datum	Revideringsdatum	Status
Upprättad av Johan Wisth	Granskad av Håkan Nilsson	Godkänd av

Protokoll från täthetsprovningar

Trapphus 1

Lgh 132

Lgh 142

Trapphus 2

Lgh 231

Lgh 232

Hela trapphuset

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110505
Test File: Depress 2 C

Technician: JW

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Stockholm Västerorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 24 lps (+/- 0.2 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.41 ACH (1/h)
0.28 lps/m² Floor Area

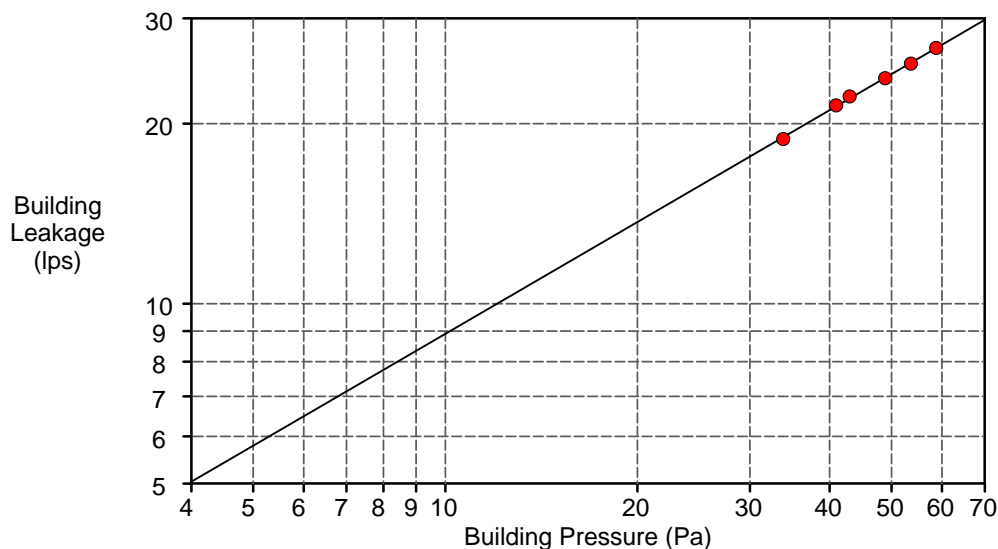
Leakage Areas: 35.8 cm² (+/- 2.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
19.5 cm² (+/- 3.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.10 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 2.1 (+/- 4.9 %)
Exponent (n) = 0.621 (+/- 0.013)
Correlation Coefficient = 0.99918

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	18 °C	Volume:	215 m ³
Outside Temperature:	12 °C	Surface Area:	238 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	86 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110505 Test File: Depress 2 C

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.2	n/a				
-59.0	22.2	27	27	0.0	Ring C
-53.9	19.8	26	25	-0.3	Ring C
-49.2	17.7	24	24	-0.2	Ring C
-43.3	15.4	23	22	0.8	Ring C
-41.3	14.4	22	21	0.3	Ring C
-34.1	11.2	19	19	-0.7	Ring C
-0.4	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.2	p01+ = 0.0	p02- = -0.4	p02+ = 0.0

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110505
Test File: Depress Igh 132 Ytterskär

Technician: JW

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Lgh 132
Stockholm Västertorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 32 lps (+/- 0.6 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.57 ACH (1/h)
0.51 lps/m² Floor Area

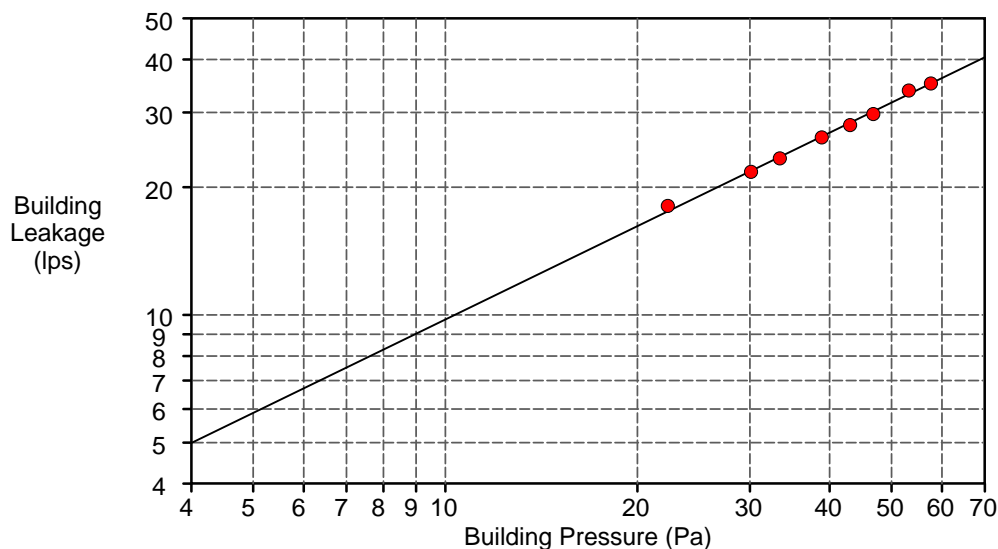
Leakage Areas: 39.2 cm² (+/- 3.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
19.3 cm² (+/- 5.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.21 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 1.8 (+/- 8.1 %)
Exponent (n) = 0.732 (+/- 0.021)
Correlation Coefficient = 0.99743

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	18 °C	Volume:	200 m ³
Outside Temperature:	12 °C	Surface Area:	150 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	62 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110505 Test File: Depress lgh 132 Ytterskär

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.1	n/a				
-57.7	106.3	36	35	-0.0	Ring D
-53.3	98.4	34	34	2.1	Ring D
-46.9	75.9	30	30	-1.4	Ring D
-43.2	67.3	29	28	-1.2	Ring D
-39.0	58.7	27	26	-0.5	Ring D
-33.5	46.6	24	23	-0.8	Ring D
-30.2	40.2	22	22	-0.5	Ring D
-22.4	27.6	18	18	3.0	Ring D
-0.1	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.2	p01+ = 0.1	p02- = -0.1	p02+ = 0.0

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110505
Test File: Press 2 C Ytterskär

Technician: JW

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Stockholm Västerorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 21 lps (+/- 0.7 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.35 ACH (1/h)
0.24 lps/m² Floor Area

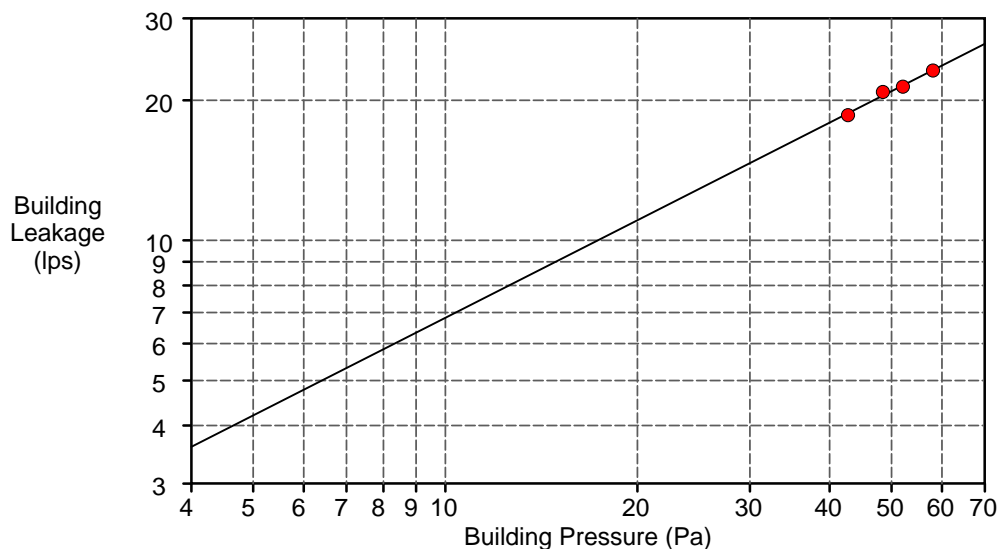
Leakage Areas: 27.4 cm² (+/- 10.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
14.0 cm² (+/- 16.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.09 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 1.4 (+/- 26.0 %)
Exponent (n) = 0.697 (+/- 0.066)
Correlation Coefficient = 0.99115

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Pressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	18 °C	Volume:	215 m ³
Outside Temperature:	12 °C	Surface Area:	238 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	86 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110505 Test File: Press 2 C Ytterskär

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.3	n/a				
58.4	16.0	23	23	-0.2	Ring C
52.4	13.7	21	21	-0.7	Ring C
48.8	13.0	21	21	1.7	Ring C
43.1	10.4	18	19	-1.0	Ring C
1.0	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):	p01- = -0.3	p01+ = 0.0	p02- = 0.0	p02+ = 1.0	

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110505
Test File: Press Igh 132 Ytterskär

Technician: JW

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Igh 132
Stockholm Västertorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 28 lps (+/- 0.4 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.50 ACH (1/h)
0.45 lps/m² Floor Area

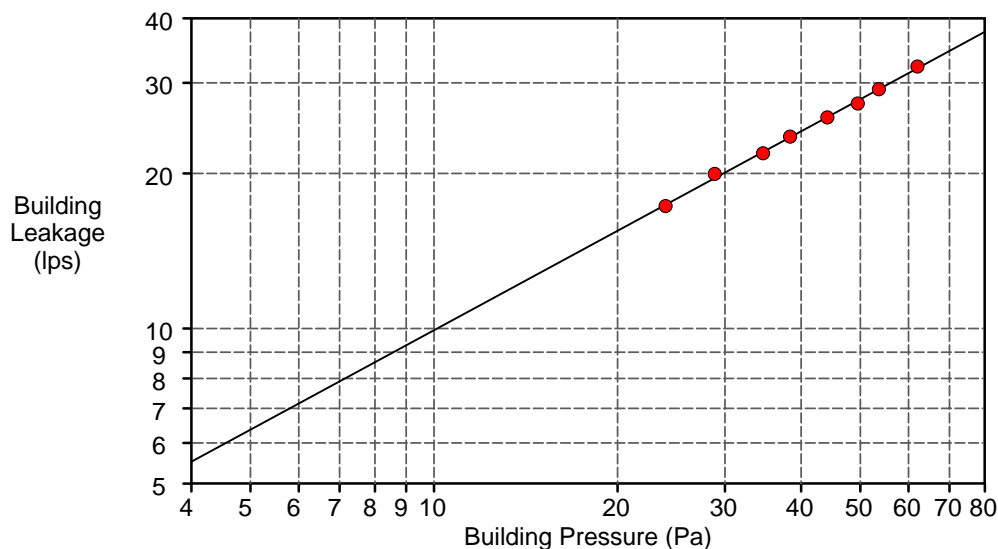
Leakage Areas: 39.9 cm² (+/- 1.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
21.4 cm² (+/- 3.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.19 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 2.3 (+/- 4.8 %)
Exponent (n) = 0.641 (+/- 0.013)
Correlation Coefficient = 0.99883

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Pressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	18 °C	Volume:	200 m ³
Outside Temperature:	12 °C	Surface Area:	150 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	62 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110505 Test File: Press lgh 132 Ytterskär

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.1	n/a				
62.1	84.9	32	32	0.8	Ring D
53.7	69.0	29	29	-0.1	Ring D
49.6	60.7	27	27	-1.3	Ring D
44.2	53.5	25	26	-0.2	Ring D
38.4	44.9	23	24	0.3	Ring D
34.7	38.6	22	22	-0.7	Ring D
28.9	32.0	20	20	1.9	Ring D
24.1	23.9	17	17	-0.6	Ring D
0.1	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.1	p01+ = 0.2	p02- = -0.1	p02+ = 0.2

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110519
Test File: Depress 20110519 1 Ytterskär

Technician: JW TG

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Stockholm Västerorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 35 lps (+/- 0.4 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.56 ACH (1/h)
0.40 lpsm² Floor Area

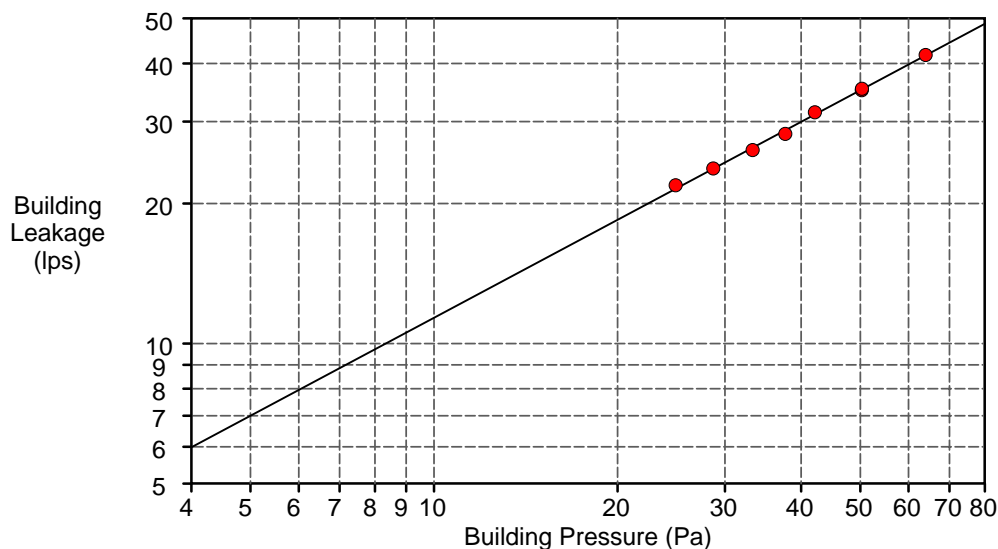
Leakage Areas: 45.7 cm² (+/- 2.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
23.2 cm² (+/- 3.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.12 lpsm² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 2.3 (+/- 5.0 %)
Exponent (n) = 0.700 (+/- 0.013)
Correlation Coefficient = 0.99894

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	225 m ³
Outside Temperature:	15 °C	Surface Area:	284 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	88 m ²
Wind Class:	0 Calm	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110519 Test File: Depress 20110519 1 Ytterskär

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.2	n/a				
-64.4	149.7	42	42	0.2	Ring D
-50.7	105.3	36	35	-0.3	Ring D
-50.7	106.7	36	35	0.3	Ring D
-42.5	84.3	32	31	1.1	Ring D
-38.1	67.8	29	28	-1.8	Ring D
-33.7	57.6	26	26	-1.2	Ring D
-29.1	47.9	24	24	0.1	Ring D
-25.3	40.5	22	22	1.8	Ring D
-0.6	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.2	p01+ = 0.2	p02- = -0.6	p02+ = 0.0

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110519
Test File: Depress 20110519 2 Ytterskär

Technician: JW TG

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Stockholm Västerorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 22 lps (+/- 0.7 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.49 ACH (1/h)
0.34 lpsm² Floor Area

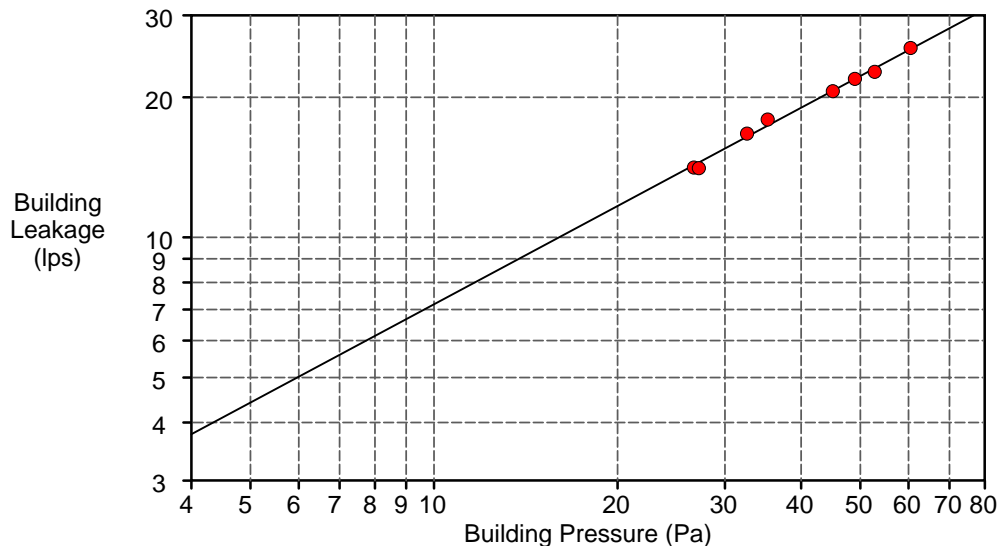
Leakage Areas: 28.9 cm² (+/- 3.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
14.6 cm² (+/- 5.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.10 lpsm² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 1.4 (+/- 8.7 %)
Exponent (n) = 0.702 (+/- 0.023)
Correlation Coefficient = 0.99681

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	164 m ³
Outside Temperature:	15 °C	Surface Area:	215 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	66 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110519 Test File: Depress 20110519 2 Ytterskär

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.2	n/a				
-60.7	55.4	26	26	0.6	Ring D
-53.0	43.6	23	23	-1.7	Ring D
-49.2	40.6	22	22	0.0	Ring D
-45.3	35.8	21	21	-0.2	Ring D
-35.5	27.0	18	18	3.0	Ring D
-32.8	23.4	17	17	1.5	Ring D
-26.9	16.7	14	14	-1.2	Ring D
-27.4	16.6	14	14	-2.8	Ring D
-0.2	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.2	p01+ = 0.1	p02- = -0.2	p02+ = 0.0

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110519
Test File: Press 20110519 1 Ytterskär

Technician: JW TG

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Stockholm Västerorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 40 lps (+/- 0.2 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.64 ACH (1/h)
0.46 lps/m² Floor Area

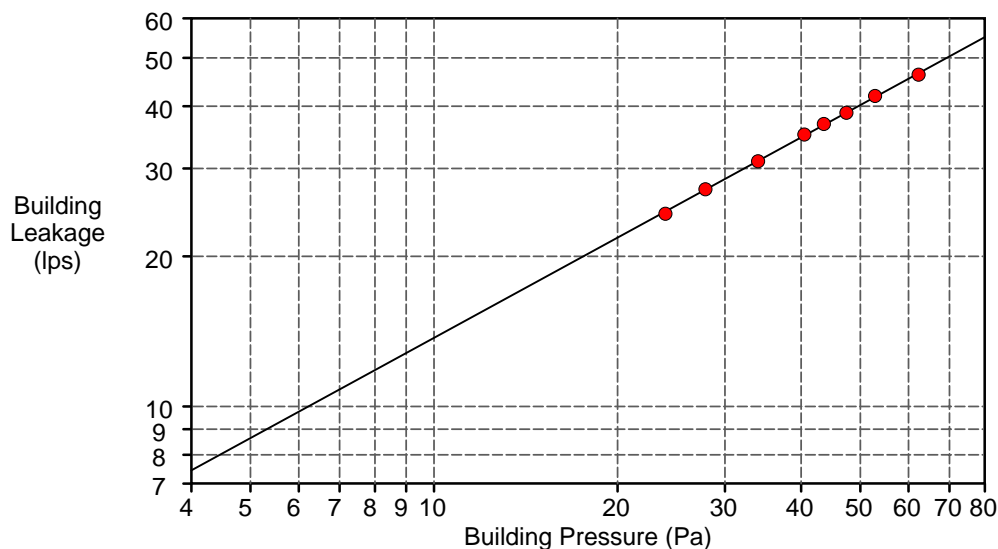
Leakage Areas: 55.2 cm² (+/- 1.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
28.9 cm² (+/- 1.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.14 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 3.0 (+/- 2.9 %)
Exponent (n) = 0.668 (+/- 0.008)
Correlation Coefficient = 0.99961

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Pressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	225 m ³
Outside Temperature:	15 °C	Surface Area:	284 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	88 m ²
Wind Class:	0 Calm	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110519 Test File: Press 20110519 1 Ytterskär

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.2	n/a				
62.2	175.9	46	46	-0.6	Ring D
52.8	144.1	42	42	0.5	Ring D
47.3	123.1	38	39	-0.1	Ring D
43.5	110.8	36	37	0.5	Ring D
40.4	100.4	35	35	0.5	Ring D
33.9	78.2	31	31	-0.2	Ring D
27.8	60.1	27	27	0.1	Ring D
23.8	47.8	24	24	-1.1	Ring D
0.0	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.3	p01+ = 0.0	p02- = -0.1	p02+ = 0.1

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110519
Test File: Press 20110519 2 Ytterskär

Technician: JW TG

Customer: VEIDEKKE

Building Address: Kv Ytterskär
Snöskostigen
Stockholm Västerorp,

Phone:
Fax:

Airflow at 50 Pascals: 22 lps (+/- 0.7 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.47 ACH (1/h)
0.33 lpsm² Floor Area

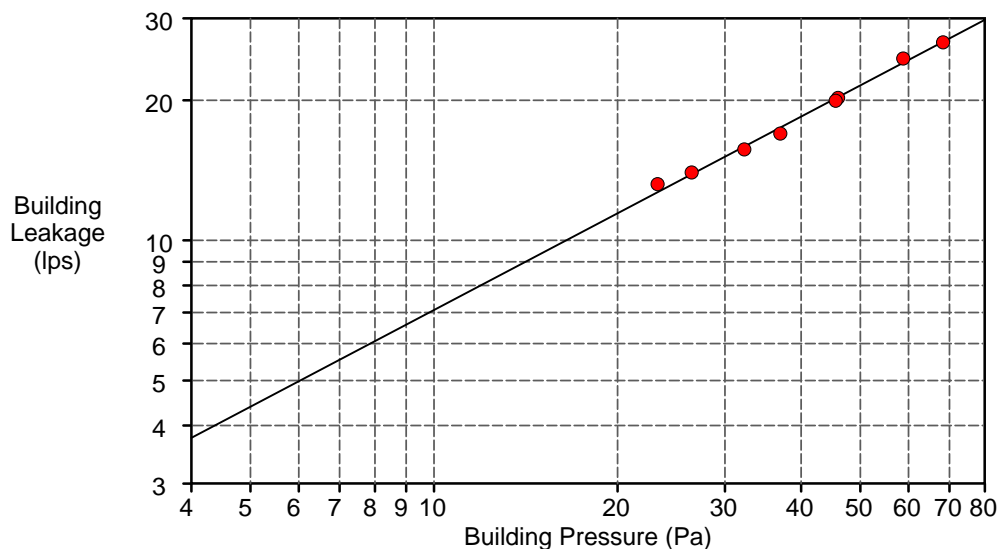
Leakage Areas: 28.5 cm² (+/- 3.4 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
14.6 cm² (+/- 5.4 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.10 lpsm² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 1.4 (+/- 8.4 %)
Exponent (n) = 0.691 (+/- 0.022)
Correlation Coefficient = 0.99705

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Pressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	164 m ³
Outside Temperature:	18 °C	Surface Area:	215 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	66 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110519 Test File: Press 20110519 2 Ytterskär

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.1	n/a				
68.4	58.0	27	27	-0.3	Ring D
58.9	49.3	24	25	2.1	Ring D
46.1	33.2	20	20	-0.4	Ring D
45.7	32.2	20	20	-1.3	Ring D
32.4	19.8	16	16	-1.5	Ring D
37.1	23.2	17	17	-3.0	Ring D
26.6	15.7	14	14	0.8	Ring D
23.4	14.0	13	13	4.0	Ring D
0.3	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.3	p01+ = 0.5	p02- = 0.0	p02+ = 0.3

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110826
Test File: Depress trapp 1

Technician: JW HN

Customer: VEIDEKKE SBUF
Stockholm,
Phone:
Fax:

Building Address: Kv Ytterskär
Västertorp
Stockholm Västertorp,

Airflow at 50 Pascals: 385 lps (+/- 0.3 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.53 ACH (1/h)
0.40 lps/m² Floor Area

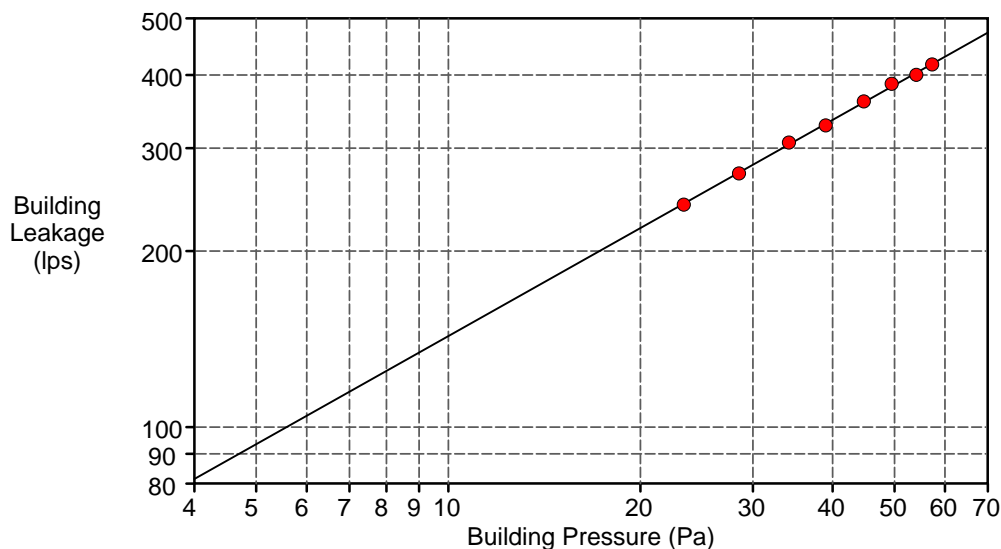
Leakage Areas: 574.9 cm² (+/- 1.6 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
315.8 cm² (+/- 2.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.30 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 34.8 (+/- 4.0 %)
Exponent (n) = 0.614 (+/- 0.011)
Correlation Coefficient = 0.99911

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	2598 m ³
Outside Temperature:	18 °C	Surface Area:	1267 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	972 m ²
Wind Class:	2 Light Breeze	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft och Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110826 Test File: Depress trapp 1

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.6	n/a				
-56.9	31.6	419	417	-0.2	Ring A
-53.7	29.1	403	400	-0.8	Ring A
-49.1	300.4	389	387	1.1	Ring B
-44.4	261.2	363	361	0.4	Ring B
-38.7	216.0	330	328	-0.6	Ring B
-33.8	188.4	308	307	0.8	Ring B
-28.2	147.5	273	271	-0.4	Ring B
-23.0	115.2	242	240	-0.4	Ring B
0.1	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.2	p01+ = 0.7	p02- = -0.1	p02+ = 0.2

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110826
Test File: Depress trapp 2

Technician: JW HN

Customer: VEIDEKKE SBUF
Stockholm,
Phone:
Fax:

Building Address: Kv Ytterskär
Västertorp
Stockholm Västertorp,

Airflow at 50 Pascals: 384 Ips (+/- 0.3 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.53 ACH (1/h)
0.39 Ipsm² Floor Area

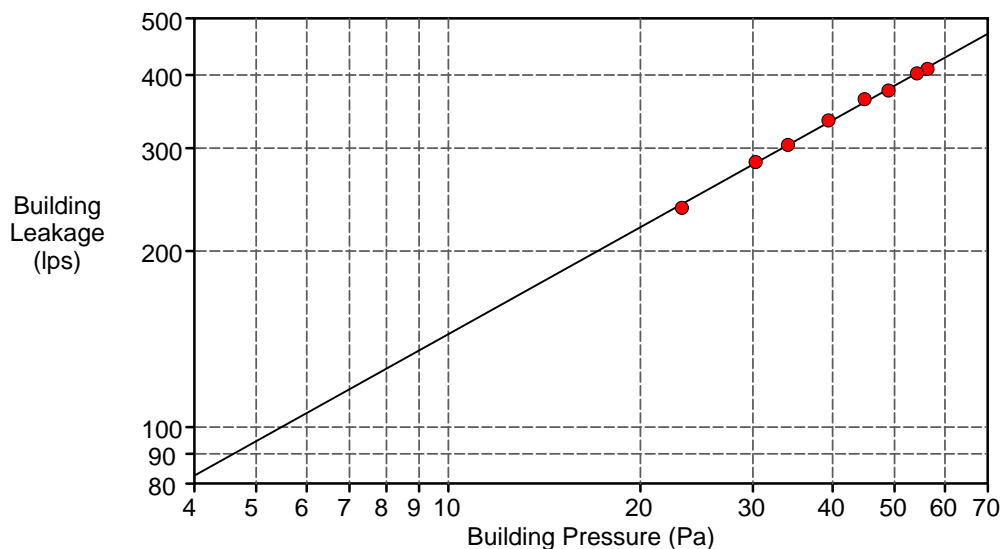
Leakage Areas: 579.2 cm² (+/- 1.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
320.0 cm² (+/- 2.9 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.30 Ipsm² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 35.5 (+/- 4.6 %)
Exponent (n) = 0.608 (+/- 0.012)
Correlation Coefficient = 0.99882

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	2598 m ³
Outside Temperature:	18 °C	Surface Area:	1267 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	972 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft och Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110826 Test File: Depress trapp 2

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.2	n/a				
-56.1	30.5	412	410	-0.6	Ring A
-54.0	29.5	405	403	-0.1	Ring A
-48.7	25.7	379	376	-0.6	Ring A
-44.7	266.1	366	364	1.3	Ring B
-39.2	224.7	337	335	0.8	Ring B
-33.9	185.0	306	304	0.0	Ring B
-30.1	161.4	286	284	0.3	Ring B
-23.0	112.3	238	237	-1.5	Ring B
0.2	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = 0.0	p01+ = 0.2	p02- = 0.0	p02+ = 0.2

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110826
Test File: Depress trapp 3 tät

Technician: JW HN

Customer: VEIDEKKE SBUF
Stockholm,
Phone:
Fax:

Building Address: Kv Ytterskär
Västertorp
Stockholm Västertorp,

Airflow at 50 Pascals: 378 lps (+/- 0.2 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.52 ACH (1/h)
0.39 lps/m² Floor Area

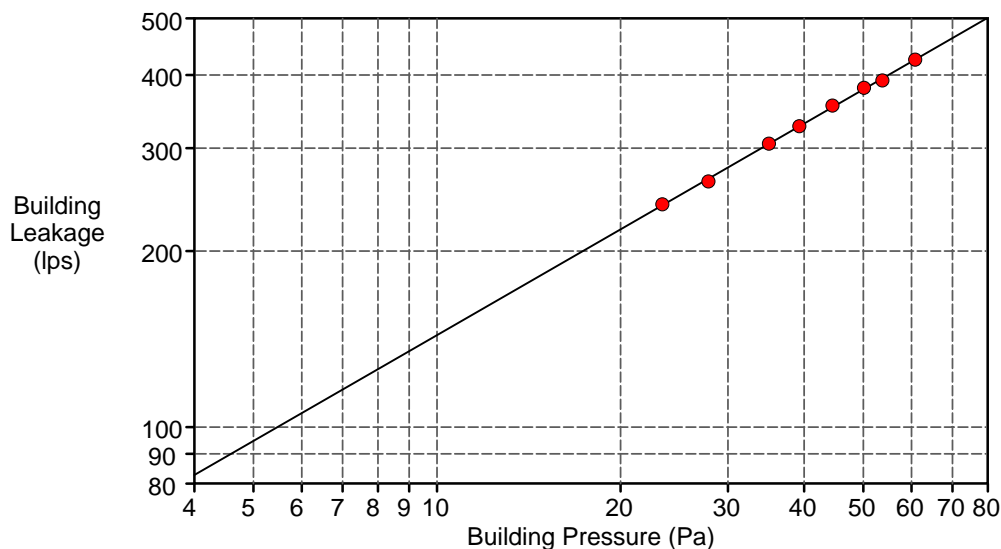
Leakage Areas: 577.0 cm² (+/- 1.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
320.8 cm² (+/- 1.9 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.30 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 36.0 (+/- 3.0 %)
Exponent (n) = 0.601 (+/- 0.008)
Correlation Coefficient = 0.99948

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	2598 m ³
Outside Temperature:	18 °C	Surface Area:	1267 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	972 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft och Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110826 Test File: Depress trapp 3 tät

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.5	n/a				
-60.5	32.8	427	425	-0.0	Ring A
-53.4	27.8	394	392	-0.8	Ring A
-49.8	291.1	383	380	0.5	Ring B
-44.1	252.6	357	355	0.6	Ring B
-38.9	214.5	329	327	0.0	Ring B
-34.6	187.0	307	305	0.1	Ring B
-27.5	138.5	265	263	-1.0	Ring B
-23.0	115.6	242	240	0.4	Ring B
0.2	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = 0.0	p01+ = 0.5	p02- = -0.1	p02+ = 0.3

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110826
Test File: Depress trapp 4 tät

Technician: JW HN

Customer: VEIDEKKE SBUF
Stockholm,
Phone:
Fax:

Building Address: Kv Ytterskär
Västertorp
Stockholm Västertorp,

Airflow at 50 Pascals: 361 Ips (+/- 0.3 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.50 ACH (1/h)
0.37 Ipsm² Floor Area

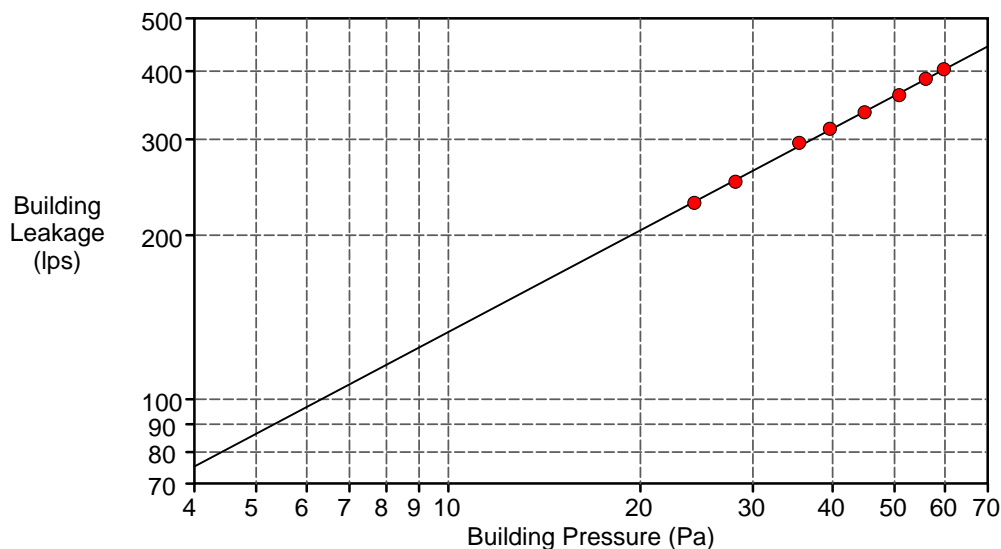
Leakage Areas: 533.9 cm² (+/- 1.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
291.7 cm² (+/- 2.3 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.28 Ipsm² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 31.8 (+/- 3.6 %)
Exponent (n) = 0.620 (+/- 0.010)
Correlation Coefficient = 0.99929

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Depressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	2598 m ³
Outside Temperature:	18 °C	Surface Area:	1267 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	972 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft och Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110826 Test File: Depress trapp 4 tät

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.8	n/a				
-60.0	29.6	406	403	0.1	Ring A
-56.2	27.2	390	387	0.1	Ring A
-51.1	262.7	364	362	-0.8	Ring B
-45.1	227.1	338	336	-0.3	Ring B
-39.8	197.4	316	314	0.5	Ring B
-35.7	175.0	297	295	1.4	Ring B
-28.4	125.8	252	251	-0.7	Ring B
-24.5	105.1	231	229	-0.5	Ring B
0.3	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.8	p01+ = 0.0	p02- = -0.1	p02+ = 0.3

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110826
Test File: Press trapp 1 tät

Technician: JW HN

Customer: VEIDEKKE SBUF
Stockholm,
Phone:
Fax:

Building Address: Kv Ytterskär
Västertorp
Stockholm Västertorp,

Airflow at 50 Pascals: 331 lps (+/- 0.5 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.46 ACH (1/h)
0.34 lps/m² Floor Area

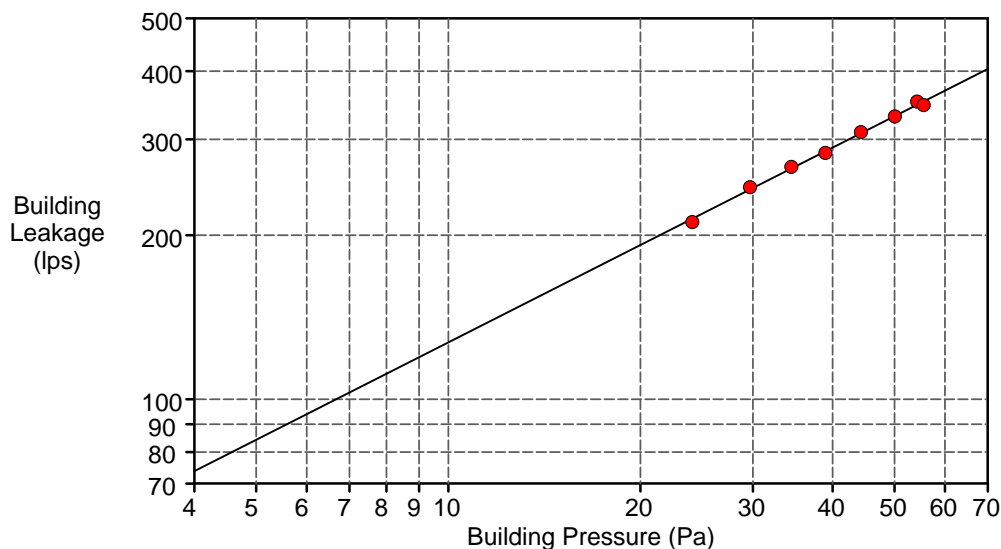
Leakage Areas: 511.0 cm² (+/- 2.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
286.1 cm² (+/- 4.0 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.26 lps/m² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 32.4 (+/- 6.3 %)
Exponent (n) = 0.594 (+/- 0.017)
Correlation Coefficient = 0.99761

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Pressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	2598 m ³
Outside Temperature:	18 °C	Surface Area:	1267 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	972 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft och Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110826 Test File: Press trapp 1 tät

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.3	n/a				
54.4	243.1	350	352	1.4	Ring B
55.7	236.0	345	347	-1.5	Ring B
50.2	214.3	329	330	-0.1	Ring B
44.4	187.4	308	309	0.5	Ring B
39.1	157.0	282	283	-0.7	Ring B
34.6	139.6	266	267	0.7	Ring B
29.8	117.3	244	245	1.0	Ring B
24.2	87.2	210	211	-1.4	Ring B
0.0	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = 0.0	p01+ = 0.3	p02- = -0.0	p02+ = 0.1

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 20110826
Test File: Press trapp 2 tät

Technician: JW HN

Customer: VEIDEKKE SBUF
Stockholm,
Phone:
Fax:

Building Address: Kv Ytterskär
Västertorp
Stockholm Västertorp,

Airflow at 50 Pascals: 329 Ips (+/- 0.5 %)
(50 Pa = 0.2 w.c.) 0.46 ACH (1/h)
0.34 Ipsm² Floor Area

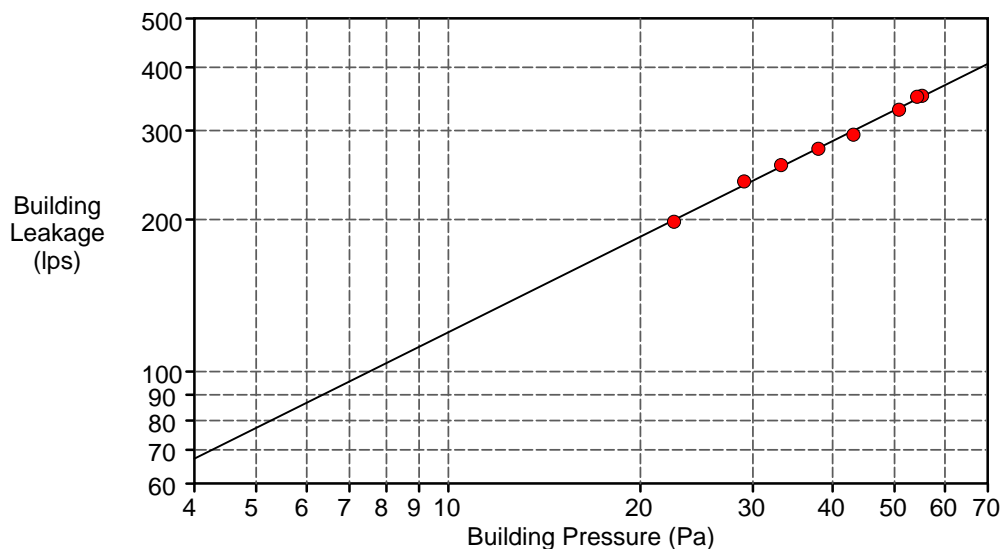
Leakage Areas: 480.6 cm² (+/- 2.4 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
260.6 cm² (+/- 3.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Minneapolis Leakage Ratio: 0.26 Ipsm² Surface Area

Building Leakage Curve: Flow Coefficient (C) = 28.1 (+/- 6.1 %)
Exponent (n) = 0.629 (+/- 0.016)
Correlation Coefficient = 0.99805

Test Standard: EN 13829 Test Mode: Pressurization
Type of Test Method: B Regulation complied with: Svensk Standard
Equipment: Model 4 (230V) Minneapolis Blower Door

Inside Temperature:	21 °C	Volume:	2598 m ³
Outside Temperature:	18 °C	Surface Area:	1267 m ²
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	972 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Partly Exposed Building	Building Dimensions:	2 %
Type of Heating:	Luft och Radiatorer	Year of Construction:	2011
Type of Air Conditioning:	None		
Type of Ventilation:	FTX		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 20110826 Test File: Press trapp 2 tät

Comments

Data Points:

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.2	n/a				
55.4	242.4	349	351	0.3	Ring B
54.5	240.4	348	350	1.0	Ring B
51.0	213.3	328	330	-0.8	Ring B
43.3	169.6	293	294	-1.8	Ring B
38.2	149.0	274	276	-0.3	Ring B
33.4	128.3	255	256	0.7	Ring B
29.3	110.5	237	238	1.7	Ring B
22.8	76.4	197	198	-0.8	Ring B
0.6	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):		p01- = -0.4	p01+ = 0.1	p02- = 0.0	p02+ = 0.6