

TÄTHETSPROVNING

RISBOHULT 1:20, CHRISTOPHER LARSSON



Information

ADRESS	Risbohult 506 438 92 Härryda
FAST.BET.	Risbohult 1:20
KUND	Christopher Larsson
MÄRKE	Risbohult 1:20
DATUM	2024-09-04

BESTÄLLARES KRAV PÅ BYGGNADENS LUFTTÄTHET

I Boverkets Byggregler finns inget absolut krav på byggnadens lufttätthet. Byggnaden skall vara så tät så att energikraven uppfylls. Värdet avser läckage vid 50 Pa tryckskillnad enligt standard SS-EN ISO 9972:2015, och är alltså ingen naturlig driftsituation.

Resultatet av denna täthetsprovning visar ett luftläckage på **0,16 l/s,m²** för omslutande area vid 50 Pa tryckskillnad.

Krav på **0,5 l/s,m²** vid 50 Pa är uppnått.

Denna täthetsprovning är **GODKÄND**

Erfarenheter visar att normalt luftläckage på byggnader med träkonstruktion vanligen ligger mellan 0,1-0,6 l/s,m² vid tryckskillnad på 50 Pa. Det är vanligt att något högre täthet uppnås i färdig byggnad, normalt 0,05-0,08 l/s,m² och ibland mer.

Detta beror på att man vid provtillfälle ofta har tillfälliga lösningar för vissa ingående konstruktioner (exempelvis byggdörrar).

Se vidare kommentarer kring lufttätthet enligt BBR, Boverkets Byggregler. I BBR (Boverkets Byggregler) finns inget angivet värde på klimatskalets täthet, tätheten skall ingå i energikravet som finns i avsnitt 9:21.

9:21 KLIMATSKÄRMENS LUFTTÄTHET

Byggnadens klimatskärm skall vara så tät att krav på byggnadens specifika energianvändning och installerad effekt för uppvärmning uppfylls. Ytterligare regler om klimatskärmens lufttätthet ur fukt- och ventilationssynpunkt framgår av avsnitten 6:255 Täthet och 6:531 Lufttätthet.

6: 255 TÄTHET

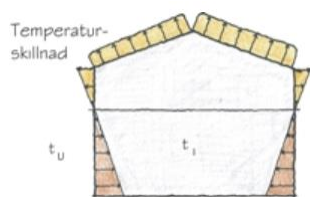
Tryckförhållandena mellan till- och frånluftsinstallationer ska vara anpassade till installationernas täthet så att strömning av frånluft och tilluft inte sker.

För att föroreningar inte skall återföras genom värmeväxlare där luftvandring kan ske från frånluftssidan till tilluftssidan bör trycknivån vara högre på tilluftssidan än på frånluftssidan. Klimatskärmen bör ha tillräckligt god täthet i förhållande till det valda ventilationssystemet för en god funktion och för injustering av flöden i de enskilda rummen. Även ur fuktskadesynpunkt bör klimatskärmens täthet säkerställas. Regler om lufttätthet hos en byggnad finns i avsnitt 6:531.

6:531 LUFTTÄTHET

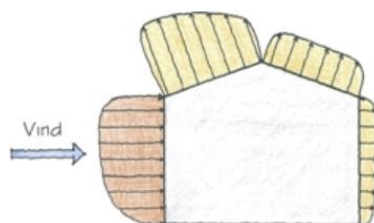
För att undvika skador på grund av fuktkonvektion bör byggnadens klimatskiljande delar ha så god lufttätthet som möjligt. I de flesta byggnader är risken för fuktkonvektion störst i byggnadens övre delar, dvs. där det kan råda invändigt övertryck. Särskild omsorg för att åstadkomma lufttätthet bör iaktas vid särskilt stora temperaturskillnader. Lufttättheten kan påverka fuktillståndet, den termiska komforten, ventilationen samt byggnadens värmeförluster. Metod för bestämning av luftläckage finns i SS-EN ISO 9972:2015

ORSAKER TILL TRYCKSKILLNADER



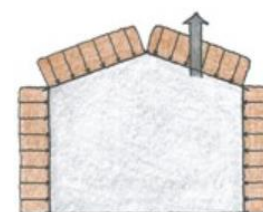
TERMISK DRIVKRAFT

Varm luft stiger vilket skapar invändigt övertryck i byggnadens övre delar vilket medför undertryck i byggnadens nedre delar.



VINDPÅVERKAN

Vind skapar tryckskillnader över byggnadens olika delar. Vid kraftig vind med vindbyar kan det vara svårt att utföra en godkänd täthetsprovning då variationer i tryck ej får vara för stora.



VENTILATION

Mekanisk ventilation skapar olika tryckskillnader över klimatskalet beroende av ventilationssystem. Bild ovan visar frånluftssystem. Samma princip gäller även vid täthetsprovning då mätmetod vanligen utförs med forcerat undertryck.

ÖVERSIKT



FanTestic version: 5.15.86

Testinformation	Utfört av Peter, 2024-09-04
Datorfil:	ISO9972EU 2024-09-04 0809 Risbohult 1.20
Kund:	Christopher Larsson
Adress:	Risbohult 506 438 92 Härryda
Märkning:	Risbohult 1:20

INDATA MÄTOBJEKT

Golvarea, A_{TEMP}	189	m^2	Noggrannhet: 5%
Byggnadsvolym, V	480	m^3	Noggrannhet: 5%
Omslutande area, A_{OMS}	398	m^2	Noggrannhet: 5%
Höjd över havet	103	m	
Höjd över marken	1	m	
Antal våningar:	2	$vån$	

RESULTAT

Luftgenomtränglighet vid 50 Pa	0,1588	$L/s/m^2$
Luftflöde vid 50 Pa	63,211	L/s
Luftflöde vid 10 Pa	20,935	L/s
Luftväxling vid 50 Pa, n_{50}	0,47	oms/h
Motsvarande läckageyta vid 50 Pa	69,36	cm^2
Specifik omslutande läckageyta vid 50 Pa	0,17428	cm^2/m^2

ANTAGANDEN OCH VARNINGAR

Resultatet bygger på korrekt indata utifrån erhållet underlag.

MÄTNING

Hela byggnadens klimatskal har testats vid provtryckningstillfället.

Det var inte förberett inför utförande.

TÄTNING AV KLIMATSKAL

- **Värmesystem** – Behövde ej tätas
- **Ventilationssystem** – Tätades
- **Friskluftsventiler** – Tätades
- **El-genomföringar** – OK
- **Avlopp** – Tätades
- **Övrigt** – Täthetsprovning utförd innan montage av invändiga ytskikt

DISKUSSION AV RESULTAT

Krav på **0,5 l/s,m²** är uppfyllt för denna täthetsprovning.
Aktuell zon är uppmätt till **0,16 l/s,m²** vid tryckskillnad på 50 Pa.

Inga läckage påträffades vid provtryckningstillfället.



RESULTAT - UNDERTRYCKTEST

Test utfört 2024-09-04 kl. 07:52:42 - 08:07:32

	Resultat		95% konfidensintervall		Osäkerhet
Luftflöde vid 50 Pa,	63,211	L/s	61,835	64,620	+/-2,2%
Luftväxling vid 50 Pa, n_{50}	0,47	oms/h	0,4482	0,5000	+/-5,5%
Specifikt läckageflöde vid 50 Pa,	0,1588	L/s/m ²	0,150	0,168	+/-5,5%
Specifikt läckageflöde (golvyta) vid 50 Pa,	0,3345	L/s/m ²	0,316	0,353	+/-5,5%
Effektiv läckageyta vid 50 Pa,	69,36	cm ²	67,85	67,85	+/-2,2%
Normaliserad läckageyta vid 50 Pa	0,17428	cm ² /m ²	0,165	0,184	+/-5,5%

Förhållanden

Vind	0: Stiltje	
Operatörens placering:	Inomhus	
Max Initialt Kalibrerings-tryck	0,5 Pa	
Kalibrerings-tryck, initialt:	0,02 Pa	
Kalibrerings-tryck, slutligt:	0,46 Pa	
Kalibrerings-tryck:	0,24 Pa	
Före Temperatur:	Inomhus: 19 C	Utomhus: 17 C
Slutlig Temperatur:	Inomhus: 19 C	Utomhus: 17 C
Barometrisk Tryck:	101,325 kPa från Standardtemperatur och -tryck.	

Felmarginaler

	Resultat	95% tillförlitlighetsgräns	
		Min	Max
Växlings-förhållande, r	98,980	%	
Coefficient of Determination, r ²	0,98980		
Kurvlutning, n	0,687	0,630	0,743
Uppmätt, C _{env}	4,2934	L/s/Pa ⁿ	3,470 5,313
Uppmätt, C _l	4,3076	L/s/Pa ⁿ	3,481 5,330

Mätning

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tryck [Pa]	-66,3	-61,0	-56,0	-51,0	-46,8	-41,5	-36,5	-31,0	-27,1	-22,1
Inducerat tryck [Pa]	-66,5	-61,2	-56,2	-51,3	-47,0	-41,7	-36,8	-31,2	-27,4	-22,3
#1,	122,1	111,9	102,4	92,7	84,5	74,1	64,9			
Range B1, Flödestryck [Pa]										
Flöde [L/s]	75,67	72,10	68,69	65,12	62,00	57,94	54,23			
q _m [L/s]	75,38	71,82	68,43	64,86	61,76	57,71	54,02			
q _{env} [L/s]	74,86	71,33	67,96	64,42	61,34	57,32	53,65			
#1,								172,4	150,9	119,8
Range B74, Flödestryck [Pa]										
Flöde [L/s]								44,67	41,45	36,27
q _m [L/s]								44,50	41,29	36,13
q _{env} [L/s]								44,20	41,01	35,88
Total flöde, q _r [L/s]	75,6731	72,1019	68,6931	65,1150	62,0003	57,9361	54,2281	44,6731	41,4492	36,2700
Flöde, q _m [L/s]	75,3792	71,8222	68,4264	64,8625	61,7594	57,7114	54,0178	44,4997	41,2883	36,1292
Flöde envelope, q _{env} [L/s]	74,863	71,331	67,958	64,418	61,337	57,316	53,648	44,195	41,006	35,882
Fel [%]	-2,3%	-1,5%	-0,5%	0,5%	1,5%	3,0%	5,2%	-3,0%	-1,5%	-1,0%

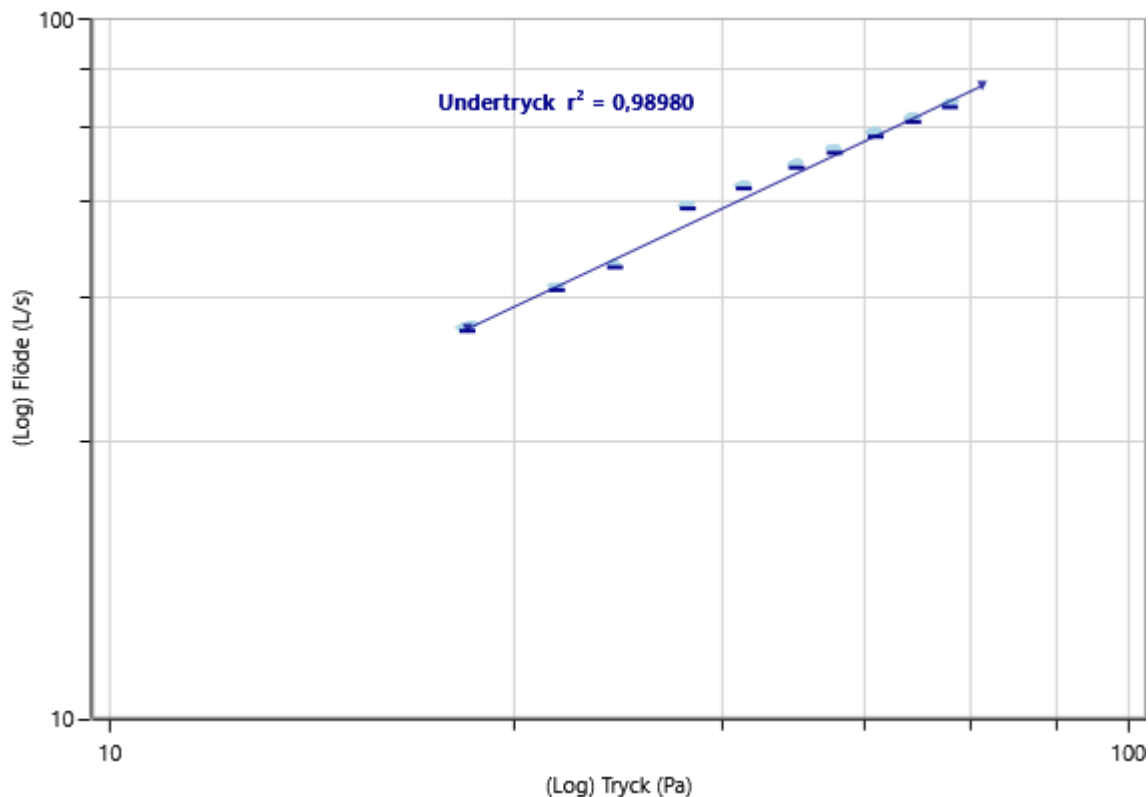
Kalibreringstryck

Byggnadstryck	10 st	På 30 sek
Kalibreringstryck	10 st	På 10 sek
Medelvåde [Pa]	ΔP 0,24	
Max initialt kalibreringstryck [Pa]	0,5	
initialt [Pa]	ΔP01 0,02	ΔP01- -0,10 ΔP01+ 0,03
slutligt [Pa]	ΔP02 0,46	ΔP02- 0,00 ΔP02+ 0,46

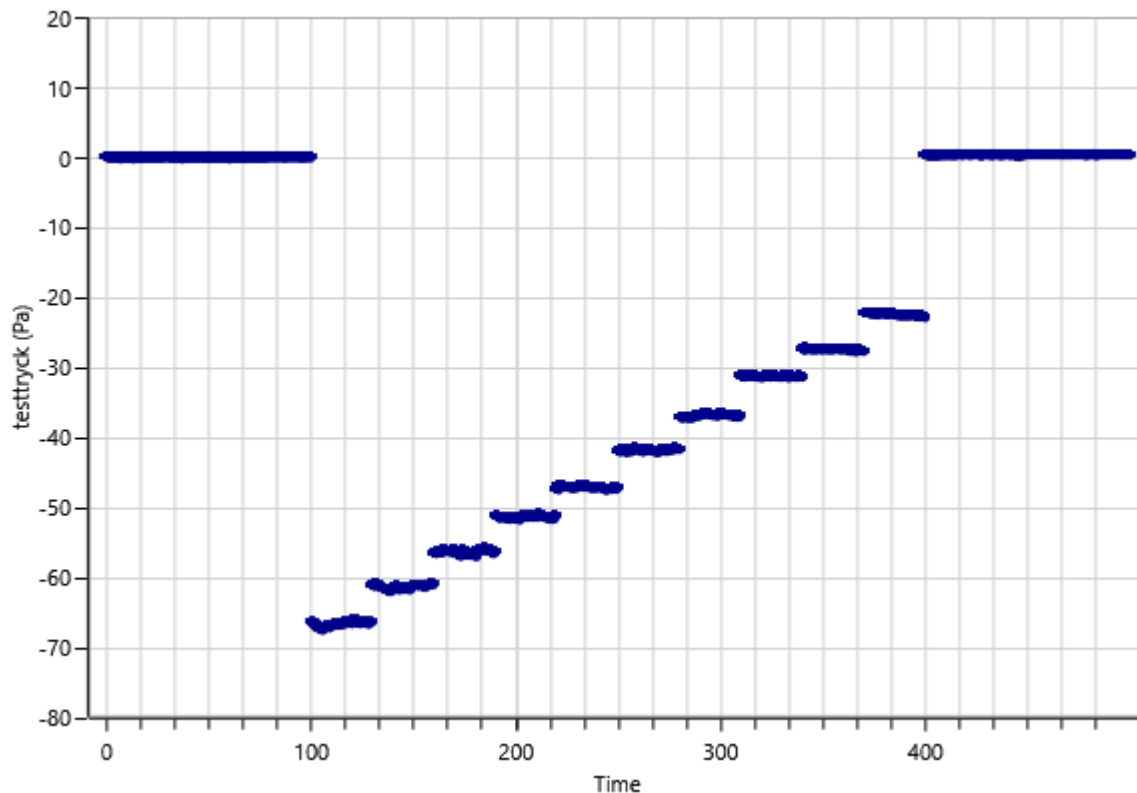
Kalibreringssteg

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalibreringstryck, initialt [Pa]	0,0	-0,01	0,03	0,0	0,01	0,0	0,0	0,02	0,09	0,08
Kalibreringstryck, slutligt [Pa]	0,34	0,44	0,46	0,44	0,42	0,50	0,50	0,48	0,48	0,50

MÄTARTRYCK KONTRA FLÖDESTRYCK - UNDERTRYCK



LUFTLÄCKAGEANALYS - UNDERTRYCK



TESTUTRUSTNING

	Fläkttyp	Fläkt SN	Fläktplacering	Mätare	Mätare SN	Mätare kalibrerad
#1	Retrotec 5000	5FN202277	Dörr mot garage	DM32	410541	2020-12-10

KALIBRERINGSCERTIFIKAT RETROTEC 5000

Område	n	K	K1	K2	K3	K4	MF
Open	0,498	548	0	0,3	0	1	10
A	0,502	287	0	0,4	0	1	20
B8	0,54	113,25	0	0,7	0	1	35

Polynomområde	g	f	a	b	c	D	K2	MF
B4	29	-0,19	0,000007943	-0,00864	4,9	206	0,8	35
B2	30	0,1	0,00000088	-0,0029	2,15	90	1	50
B1	30	0	0,0000005	-0,00128	1,02	54	1	60
B74	25	0,15	0,000000796	-0,00095	0,59	18	0,8	35
B47	25	0,09	0,000000269	-0,0003591	0,2435	12,05	1	25
B29	25	-0,02	0,000000111	-0,000149	0,092	4,4	0,6	50

Om $PrA > 0$ och fläkten inte är självreglerande: $FP = |PrB| - PrA$

Om $PrA < 0$ eller om fläkten är självreglerande: $FP = PrB$

Flödesberäkningar är ej giltiga om fläkttryck är mindre än antingen MF eller $(K2 \times |RP|)$

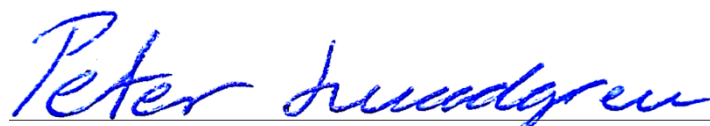
Flödet beräknas med ovanstående koefficienter inom standardområden enligt nedan

$$flow = (FP - (|RP| \times K1))^N$$

Flöde i CFM beräknas enligt nedan med polynomkoefficienter från tabell enligt ovan

$$flow = (a \times FP^3) + (b \times FP^2) + (c \times FP) + d + ((g - |RP|) \times f)$$

TÄTHETSPROVARE



Peter Lundgren

Mölnlycke 2024-09-09