

# Trykprøvningscertifikat

DDH-TP-C-XXXXX



Adresse  
Postnr. By

BBR: XXX-XXXX-X  
Udgivet: 202x-xx-xx  
Udført: 202x-xx-xx

**Bygningens tæthed: 0,7** (liter pr. sekund pr. m<sup>2</sup> ved 50 Pa)

Testet areal: 270 m<sup>2</sup>

Godkendt, overholder krav i byggetilladelsen



Trykprøvning er udført af:

CB Group  
Havnegade 76  
5000 Odense C  
CVR: 38978039  
Tlf: +45 29821362



Virksomheden er certificeret af:

Byggeriets Kvalitetskontrol

ID: 5663



# Trykprøvningscertifikat

DDH-TP-C-XXXXX

## Bygningsoplysninger

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| Bygningstype:        | 120 - Enfamiliehus                  |
| Opvarmet areal:      | 270 m <sup>2</sup>                  |
| Kommunekode:         | XXX                                 |
| Ejendomsnummer:      | XXXXX                               |
| Bygningsnummer:      | 1                                   |
| Status på byggeriet: | Nybyggeri, Afsluttet jf. standarden |

## Oplysninger om prøven

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Bygningsreglement | BR18, 2018 Lavenergi |
|-------------------|----------------------|

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| Teststandard | ISO9972:2015, En zone tryk |
|--------------|----------------------------|

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bygningsreglement | <p>Kap. 25 § 481</p> <p>Volumenstrømmen gennem utætheder i klimaskærmen i nye bygninger opvarmet til 15 °C eller mere må ikke overstige 0,7 l/s pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal ved en trykforskel på 50 Pa.</p> <p>Stk. 2. For bygninger med høje rum, hvor klimaskærmens overflade divideret med etagearealet er større end 3, må volumenstrømmen gennem utætheder ikke overstige 0,21 l/s pr. m<sup>2</sup> klimaskærm.</p> <p>Stk. 3. Kravet kan dokumenteres ved at foretage trykprøvning af bygningen eller repræsentative dele af større bygninger.</p> |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Skærpet krav til tæthed | (ingen) |
|-------------------------|---------|

|             |                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------|
| Vejrforhold | Meget udsat bygning, Let regn, Hård vind (10,8 - 13,8 m/s) |
|-------------|------------------------------------------------------------|

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Afvigelser i forhold til standarden | (ingen) |
|-------------------------------------|---------|

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| Udførende konsulenter | Lars D. Thomsen |
|-----------------------|-----------------|

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Ansvarlig for rapporten | Lars D. Thomsen |
|-------------------------|-----------------|

# Trykprøvningscertifikat

DDH-TP-C-XXXXX

## Anvendt udstyr

### Manometer:

DM32 (SN: 407902), Sidst kalibreret: 2020-03-18

Retrotec 300 (SN: 3LFT002362), Sidst kalibreret: 2020-03-18

### Ventilator:

Kalibreringscertifikater for anvendt udstyr kan fås ved henvendelse til trykprøvningsvirksomheden.

## Noter til opstillingen

### Undertryksmåling

(ingen)

### Overtryksmåling

(ingen)

### Hele opstillingen

(ingen)

# Trykprøvningscertifikat

DDH-TP-C-XXXXX

## Billeddokumentation

Opsætning i yderdør mod garage



Ventilationsanlæg afdækket



Alle vandlåse afdækket



Alle vandlåse afdækket



# Trykprøvningscertifikat

DDH-TP-C-XXXXX

## Billeddokumentation

Emhætte afdækket



---

# Dokumentation for tætheden

Udført i overensstemmelse med DS/EN ISO 9972:2015 – Denmark

---

Bygningsadresse:

"Adresse"

Udført for:

Att: "Navn"

Associeret test fil:

XXXXX

Inspektion udført d.:

XX-XX-202X

Kontaktperson:

Lars D. Thomsen

Tlf.: 29 82 13 62

[Ldt@cbggroup.dk](mailto:Ldt@cbggroup.dk)

## Resultat

Tæthed: 0,7 l/s pr.m<sup>2</sup>

For testet areal: 270 m<sup>2</sup>



## Fakta på testdagen

Teststandard: **DS/EN ISO 9972:2015**  
Udetemperatur: **10 °**  
Indetemperatur: **23 °**

Testmetode: **Metode 3**  
Vejrforhold: **5: Stærk brise**  
Barometerstand: **101,325 kPa**  
(Fra Standardtemperatur og tryk)

Placering af blowerdoor: **Dør hul**  
Ring størrelse ved tests start: **#1,**  
**Range 74**  
Udførende tekniker: **Lars D. Thomsen**  
Udførende virksomhed: **CB Group**

Elevation: **32 m**  
Højde over jordniveau: **3 m**  
Antal etager: **1**  
Etageareal: **270 m<sup>2</sup>**  
Bygningens vindforhold: **Meget udsat bygning**  
Afvigelse af opmåling: **2%**

### Anvendt udstyr:

|    | Fan          | Fan serial | Placering af udstyr | Gauge | Gauge serial | Gauge Calibration |
|----|--------------|------------|---------------------|-------|--------------|-------------------|
| #1 | Retrotec 300 | 3LFT2362   | Yderdør mod garage  | DM32  | 407379       |                   |

# Lækagetest

## Undertryk (1)småling:

Dato: 13-04-2023 Tid: Fra 12:51:12

performed in (UTC+01:00) København, Stockholm, Oslo, Madrid, Paris, displayed in Rom, normaltild til 13:00:00

### Klimatiske forhold:

Barometertryk: 101,325 kPa fra Standardtemperatur og tryk.

Vindhastighed: 5: Stærk brise

Temperatur: Indledende: indendørs 23° udendørs 10°.

Afsluttende: indendørs 23° udendørs 10°.

### Testdata:

Der tages 8 reference tryk i hver 5 sek.

Derefter tages der 8 Bygnings tryk i hver 30 sek.

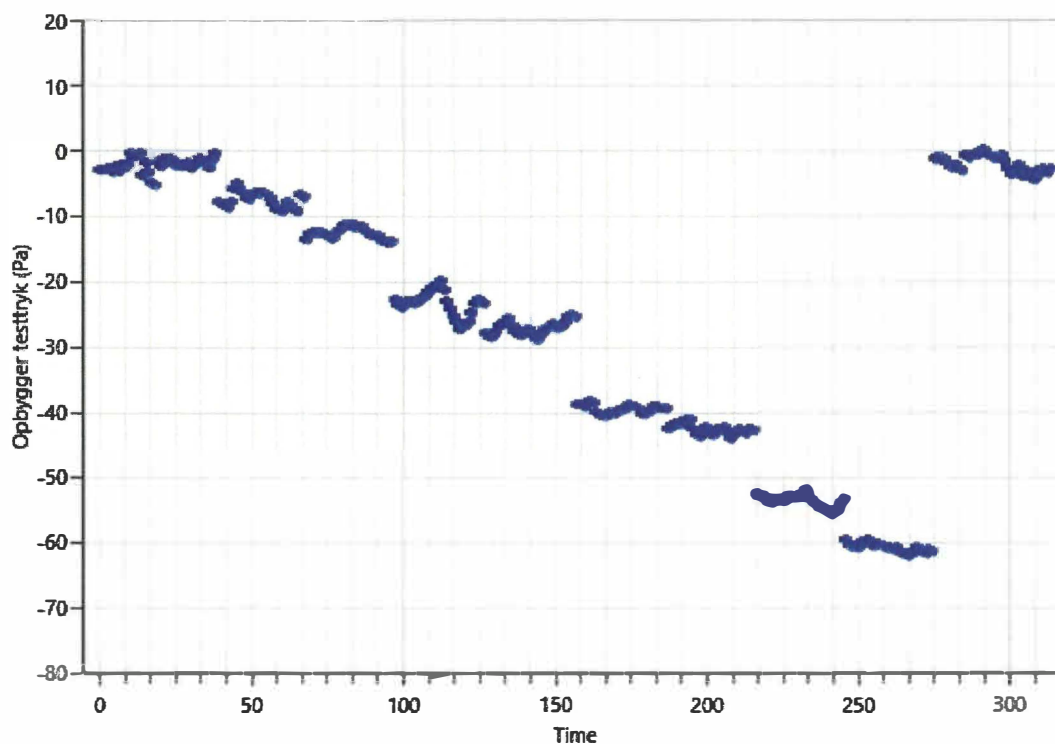
|                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|
| Baseline, initial [Pa]            | -2,95   | -2,50   | -0,57   | -3,88   | -1,75   | -2,22   | -1,95   | -1,62   |  |  |
| Measured pressure [Pa]            | -9,6    | -14,7   | -25,5   | -29,2   | -41,5   | -44,6   | -55,7   | -62,9   |  |  |
| Induced Pressure [Pa]             | -7,5    | -12,6   | -23,4   | -27,1   | -39,4   | -42,5   | -53,6   | -60,9   |  |  |
| Baseline, final [Pa]              | -1,30   | -2,53   | -0,73   | -0,30   | -1,08   | -2,78   | -3,75   | -2,98   |  |  |
| Total flow, $V_r$ [l/sec]         | 32,3294 | 55,7031 | 80,3619 | 91,0900 | 120,601 | 126,898 | 143,525 | 153,828 |  |  |
| Corrected flow, $V_{env}$ [l/sec] | 31,001  | 53,415  | 77,061  | 87,348  | 115,65  | 121,69  | 137,63  | 147,51  |  |  |
| Error [%]                         | -7,6%   | 8,9%    | 0,1%    | 1,9%    | 2,6%    | 2,2%    | -2,5%   | -4,7%   |  |  |

Gennemsnitlig reference tryk: Indledende: [Pa]  $\Delta P_{01}$  -2,18,  $\Delta P_{01-}$  -2,18,  $\Delta P_{01+}$  0,00

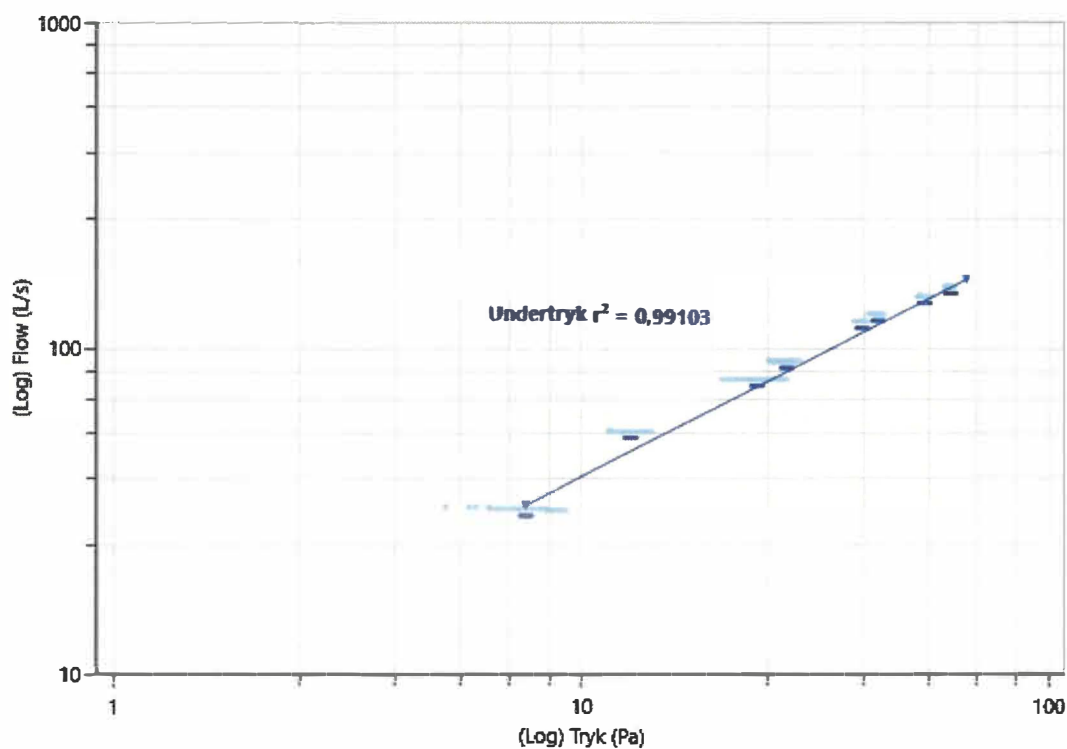
Afsluttende: [Pa]  $\Delta P_{02}$  -1,93,  $\Delta P_{02-}$  -1,99,  $\Delta P_{02+}$  0,00



## Oversigt over måletryk:



## Graf for luftstrøm i forhold til måletryk:



## Testlog - Undertryk (1):

| Measure<br>d<br>pressure<br>[Pa]                           |                           | -9,6        | -14,7       | -25,5       | -29,2       | -41,5       | -44,6       | -55,7       | -62,9       |
|------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Induced<br>Pressure<br>[Pa]                                |                           | -7,5        | -12,6       | -23,4       | -27,1       | -39,4       | -42,5       | -53,6       | -60,9       |
| #1,<br>Range 74                                            | Fan<br>Pressur<br>e [Pa]  | 90,0        | 264,5       | 547,0       | 701,2       |             |             |             |             |
|                                                            | Flow<br>[L/s]             | 32,33       | 55,70       | 80,36       | 91,09       |             |             |             |             |
|                                                            | q <sub>m</sub> [L/s]      | 32,42       | 55,87       | 80,60       | 91,36       |             |             |             |             |
|                                                            | q <sub>env</sub><br>[L/s] | 31,00       | 53,41       | 77,06       | 87,35       |             |             |             |             |
| #1,<br>Range 102                                           | Fan<br>Pressur<br>e [Pa]  |             |             |             |             | 216,6       | 236,1       | 291,0       | 327,2       |
|                                                            | Flow<br>[L/s]             |             |             |             |             | 120,6       | 126,9       | 143,5       | 153,8       |
|                                                            | q <sub>m</sub> [L/s]      |             |             |             |             | 121,0       | 127,3       | 143,9       | 154,3       |
|                                                            | q <sub>env</sub><br>[L/s] |             |             |             |             | 115,6       | 121,7       | 137,6       | 147,5       |
|                                                            |                           |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Total<br>Flow, q <sub>r</sub><br>[L/s]                     |                           | 32,329<br>4 | 55,703<br>1 | 80,361<br>9 | 91,090<br>0 | 120,60<br>1 | 126,89<br>8 | 143,52<br>5 | 153,82<br>8 |
| Measure<br>d Flow,<br>q <sub>m</sub> [L/s]                 |                           | 32,424<br>7 | 55,867<br>2 | 80,598<br>9 | 91,358<br>6 | 120,95<br>7 | 127,27<br>3 | 143,94<br>9 | 154,28<br>2 |
| Flow<br>through<br>envelope<br>, q <sub>env</sub><br>[L/s] |                           | 31,001      | 53,415      | 77,061      | 87,348      | 115,65      | 121,69      | 137,63      | 147,51      |
| Error [%]                                                  |                           | -7,6%       | 8,9%        | 0,1%        | 1,9%        | 2,6%        | 2,2%        | -2,5%       | -4,7%       |

## Testresultat - Undertryk (1):

|                                             | Results |                       |         |                                                                 | Results | 95% confidence |        | Uncertainty |
|---------------------------------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------|-------------|
| Correlation, $r$ [%]                        | 99,103  | 95% confidence limits |         | Air flow at 50 Pa, $V_{50}$ [l/s]                               | 135,36  | 127,1          | 144,1  | +/-6,3%     |
| Intercept, $C_{env}$ [l/s.Pa <sup>n</sup> ] | 7,6837  | 6,074                 | 9,720   | Air changes at 50 Pa, $n_{50}$ [/h]                             |         |                |        |             |
| Intercept, $C_L$ [l/s.Pa <sup>n</sup> ]     | 7,7563  | 6,131                 | 9,812   | Permeability at 50 Pa, $q_{50}$ [l/s.m <sup>2</sup> ]           |         |                |        | +/-8,5%     |
| Slope, $n$                                  | 0,731   | 0,66147               | 0,80040 | Specific Leakage at 50 Pa, $w_{50}$ [l/s.m <sup>2</sup> ]       | 0,50133 | 0,4682         | 0,5344 | +/-6,6%     |
|                                             |         |                       |         | Effektivt lækageareal ved 50 Pa, $EfLA_{50}$ [cm <sup>2</sup> ] | 148,5   | 139,5          | 158,2  | +/-6,5%     |
|                                             |         |                       |         | Modsvarende lækageareal ved 50 Pa, [cm <sup>2</sup> ]           | 243,5   | 228,6          | 259,3  | +/-6,3%     |

## Overtryk (2)småling:

Dato: 13-04-2023

Tid: Fra 13:09:57

performed in (UTC+01:00) København, Stockholm, Oslo, Madrid, Paris, displayed in Rom, normaltild til 13:17:23

### Klimatiske forhold:

Barometertryk: 101,325 kPa fra Standardtemperatur og tryk.

Vindhastighed: 5: Stærk brise

Temperatur: Indledende: indendørs 23° udendørs 10°.

Afsluttende: indendørs 23° udendørs 10°.

### Testdata:

Der tages 8 reference tryk i hver 5 sek.

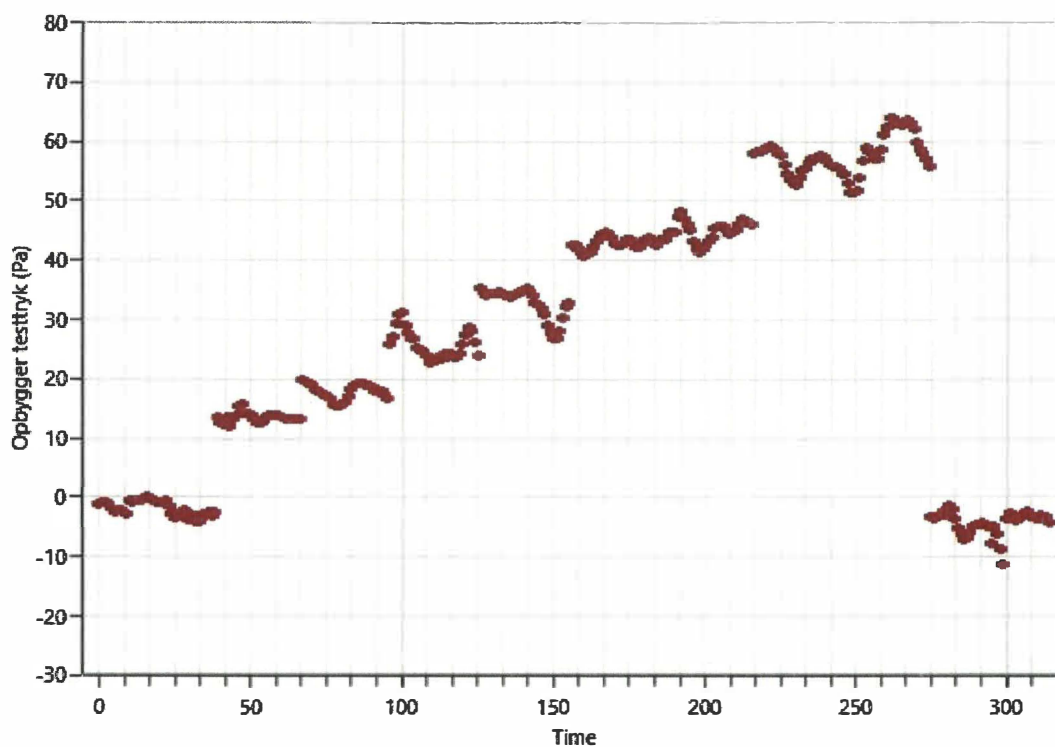
Derefter tages der 8 Bygnings tryk i hver 30 sek.

|                                   |        |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|
| Baseline, initial [Pa]            | -1,30  | -2,53   | -0,73   | -0,30   | -1,08   | -2,78   | -3,75   | -2,98   |  |  |
| Measured pressure [Pa]            | 10,1   | 14,5    | 22,4    | 29,4    | 39,6    | 41,5    | 53,1    | 55,3    |  |  |
| Induced Pressure [Pa]             | 13,4   | 17,7    | 25,7    | 32,6    | 42,8    | 44,7    | 56,4    | 58,5    |  |  |
| Baseline, final [Pa]              | -3,38  | -3,30   | -6,40   | -4,75   | -7,90   | -3,67   | -3,20   | -3,77   |  |  |
| Total flow, $V_r$ [l/sec]         | {-TF1} | 107,785 | 156,176 | 172,806 | 195,941 | 207,173 | 239,681 | 250,158 |  |  |
| Corrected flow, $V_{env}$ [l/sec] | 83,293 | 110,55  | 160,19  | 177,24  | 200,97  | 212,49  | 245,84  | 256,58  |  |  |
| Error [%]                         | -7,0%  | 0,6%    | 11,6%   | 3,9%    | -3,1%   | -0,8%   | -2,9%   | -1,3%   |  |  |

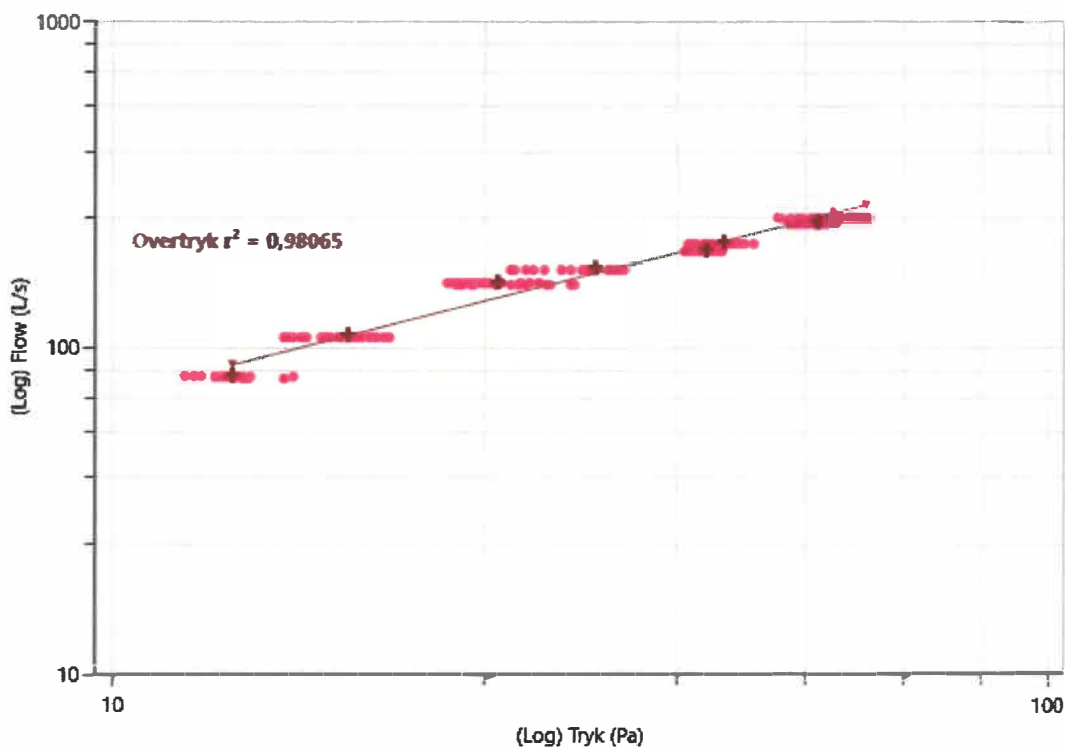
Gennemsnitlig reference tryk: Indledende: [Pa]  $\Delta P_{01}$ -1,93,  $\Delta P_{01}$ -1,99,  $\Delta P_{01}$ + 0,00

Afsluttende: [Pa]  $\Delta P_{02}$ -4,55,  $\Delta P_{02}$ -4,55,  $\Delta P_{02}$ + 0,00

## Oversigt over måletryk:



## Graf for luftstrøm i forhold til måletryk:



## Testlog - Overtryk (2):

|                                                            |                           |             |             |             |             |             |             |             |             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Measure<br>d<br>pressure<br>[Pa]                           |                           | 10,1        | 14,5        | 22,4        | 29,4        | 39,6        | 41,5        | 53,1        | 55,3        |
| Induced<br>Pressure<br>[Pa]                                |                           | 13,4        | 17,7        | 25,7        | 32,6        | 42,8        | 44,7        | 56,4        | 58,5        |
| #1,<br>Range<br>102                                        | Fan<br>Pressur<br>e [Pa]  | 110,8       | 179,1       | 335,7       | 398,5       | 493,1       | 542,0       | 693,9       | 746,1       |
|                                                            | Flow<br>[L/s]             | 81,21       | 107,8       | 156,2       | 172,8       | 195,9       | 207,2       | 239,7       | 250,2       |
|                                                            | q <sub>m</sub> [L/s]      | 79,64       | 105,7       | 153,2       | 169,5       | 192,2       | 203,2       |             | 245,3       |
|                                                            | q <sub>env</sub><br>[L/s] | 83,29       | 110,6       | 160,2       | 177,2       | 201,0       | 212,5       | 245,8       | 256,6       |
|                                                            |                           |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Total<br>Flow, q <sub>r</sub><br>[L/s]                     |                           | 81,207<br>2 | 107,78<br>5 | 156,17<br>6 | 172,80<br>6 | 195,94<br>1 | 207,17<br>3 | 239,68<br>1 | 250,15<br>8 |
| Measure<br>d Flow,<br>q <sub>m</sub> [L/s]                 |                           | 79,636<br>4 | 105,70<br>0 | 153,15<br>5 | 169,46<br>3 | 192,15<br>1 | 203,16<br>6 | 235,04<br>4 | 245,31<br>9 |
| Flow<br>through<br>envelope<br>, q <sub>env</sub><br>[L/s] |                           | 83,293      | 110,55      | 160,19      | 177,24      | 200,97      | 212,49      | 245,84      | 256,58      |
| Error [%]                                                  |                           | -7,0%       | 0,6%        | 11,6%       | 3,9%        | -3,1%       | -0,8%       | -2,9%       | -1,3%       |



## Testresultat - Overtryk (2):

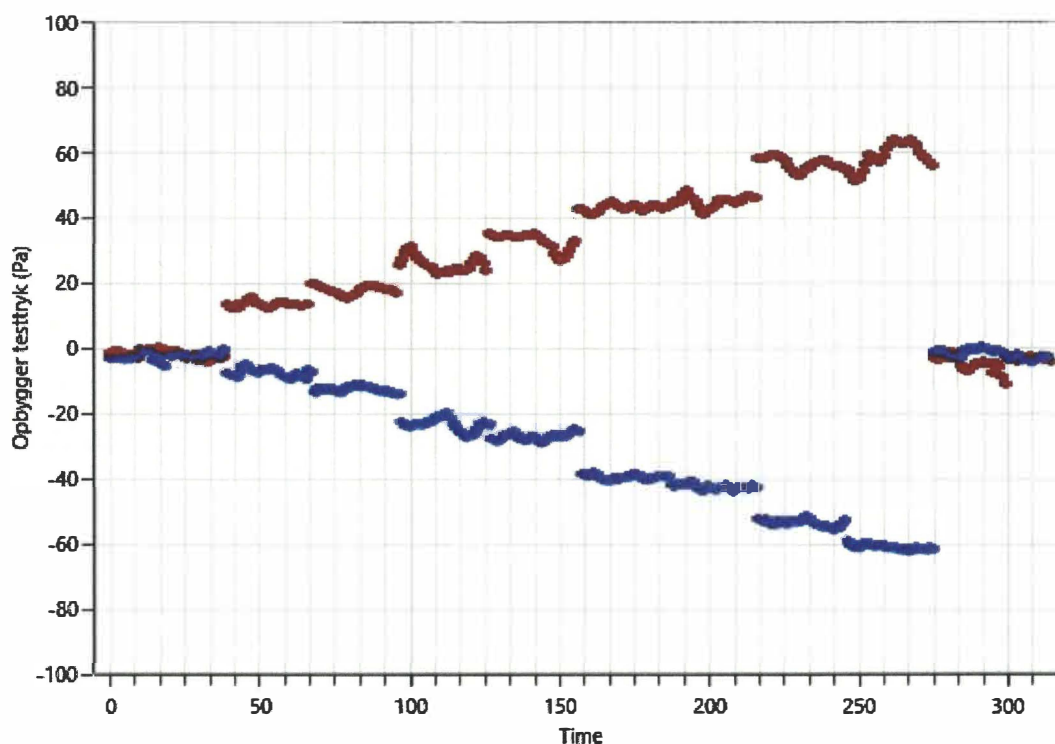
|                                                | Results    |                       |             |                                                                       | Results | 95% Confidence |        | Uncertainty |
|------------------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------|-------------|
|                                                |            | 95% confidence limits |             |                                                                       |         |                |        | Y           |
| Correlation, $r$ [%]                           | 98,06<br>5 |                       |             | Air flow at 50 Pa,<br>$V_{50}$ [l/s]                                  | 231,47  | 216,4          | 247,5  | +/-6,7%     |
| Intercept, $C_{env}$<br>[l/s.Pa <sup>n</sup> ] | 13,79<br>2 | 9,658                 | 19,70       | Air changes at 50<br>Pa, $n_{50}$ [1/h]                               |         |                |        |             |
| Intercept, $C_L$ [l/s.Pa <sup>n</sup> ]        | 13,75<br>4 | 9,631                 | 19,64       | Permeability at 50<br>Pa, $q_{50}$ [l/s.m <sup>2</sup> ]              |         |                |        |             |
| Slope, $n$                                     | 0,722      | 0,6203<br>8           | 0,8229<br>2 | Specific Leakage at<br>50 Pa, $w_{50}$ [l/s.m <sup>2</sup> ]          | 0,85730 | 0,7972         | 0,9174 | +/-7,0%     |
|                                                |            |                       |             | Effektivt<br>lækageareal ved<br>50 Pa, $E_{fLA50}$ [cm <sup>2</sup> ] | 254,0   | 237,5          | 271,6  | +/-6,9%     |
|                                                |            |                       |             | Modsvarende<br>lækageareal ved<br>50 Pa, [cm <sup>2</sup> ]           | 416,4   | 389,3          | 445,3  | +/-6,7%     |

## Kombinerede testdata (Average Values):

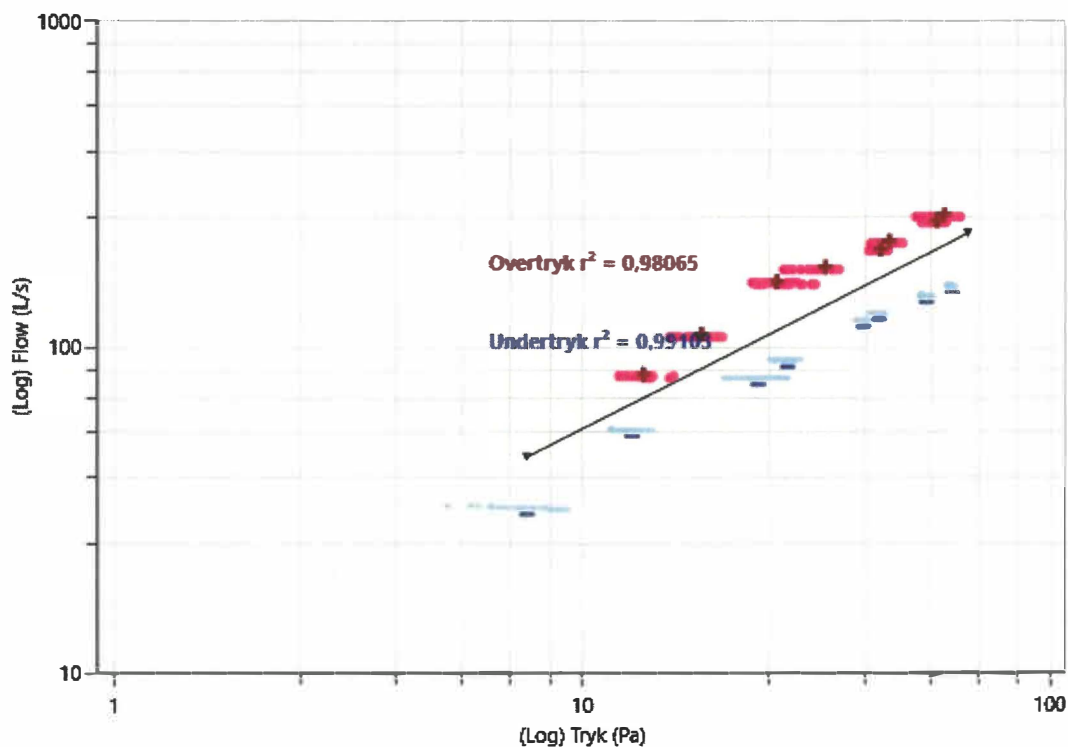
|                                                           | Resultater | 95% konfidens interval |        | Usikkerhed pga. vind |
|-----------------------------------------------------------|------------|------------------------|--------|----------------------|
| Air flow at 50 Pa, $V_{50}$ [l/s]                         | 183,41     | 171,75                 | 195,85 | +/- 6,5%             |
| Air changes at 50 Pa, $n_{50}$ [/h]                       |            |                        |        |                      |
| Permeability at 50 Pa, $q_{50}$ [l/s.m <sup>2</sup> ]     |            |                        |        | +/- 0.0%             |
| Specifik lækage ved 50 Pa, $w_{50}$ [l/s.m <sup>2</sup> ] | 0,6793     | 0,633                  | 0,726  | +/- 6,7%             |

Notater:

## Samlet oversigt over måletryk:



## Samlet graf for luftstrøm i forhold til måletryk:



## Fan Calibration Certificate - Model: Retrotec 300:

| Retrotec 300 3LFT2362 Fan last calibrated: (Ventilator kalibrering - 3LFT2362B1) . Published Flow Equation Parameters, Round B1. CFM |        |        |    |      |    |    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----|------|----|----|-----|
| Range                                                                                                                                | n      | K      | K1 | K2   | K3 | K4 | MF  |
| Open                                                                                                                                 | 0,501  | 28,91  | 0  | 0,4  | 0  | 1  | 20  |
| 102                                                                                                                                  | 0,59   | 10,7   | 0  | 0,4  | 0  | 1  | 100 |
| 74                                                                                                                                   | 0,5045 | 7,077  | 0  | 0,25 | 0  | 1  | 15  |
| 47                                                                                                                                   | 0,5    | 3,241  | 0  | 0,1  | 0  | 1  | 10  |
| 29                                                                                                                                   | 0,502  | 1,19   | 0  | 0,2  | 0  | 1  | 20  |
| 18                                                                                                                                   | 0,499  | 0,457  | 0  | 0,25 | 0  | 1  | 25  |
| 11                                                                                                                                   | 0,48   | 0,208  | 0  | 0,25 | 0  | 1  | 25  |
| 7                                                                                                                                    | 0,5    | 0,0718 | 0  | 0,11 | 0  | 1  | 25  |

Fan Pressure (FP) is the measured fan pressure when using a self-referenced fan or when Room Pressure (RP) is negative. If using a fan which is not self-referenced, and Room Pressure is positive, Fan Pressure is calculated by subtracting the measured Room Pressure from the Absolute Value of the Fan Pressure.

If  $PrA > 0$  and fan is not self-referencing:  $FP = |PrB| - PrA$

If  $PrA < 0$  or fan is self-referencing:  $FP = PrB$

Flow calculations are not valid if Fan Pressure is less than either MF or  $(K2 \times |RP|)$ .

Flow in CFM using the above coefficients is calculated as follows for standard Ranges:

$$flow = (FP - (|RP| \times K1))^N + (K + (K3 \times FP))$$

## Forklaring:

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test standard:            | Metodestandard som testen udføres efter DS/EN ISO 9972:2015.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Metode 3:                 | <p>Overordnet set er metode 3 en multi-punkt test. For at udføre testen i henhold til DS/EN ISO 9972:2015 standarden, skal mindst 5 målinger tages på forskellige trykpunkter på højst 10 Pa forskel.</p> <p>Målingerne foretages både som overtryk og undertryk, resultat er derefter et gennemsnit af disse.</p> |
| Luftstrøm ved 50 Pascals: | <p>Den luftmængde der skal til for at have en trykforskel mellem inde i bygningen og udenfor, på 50 Pa.</p> <p>Luftstrømmen måles i liter pr. sek. Pr. m<sup>2</sup> boligareal (BBR).</p>                                                                                                                         |
| Correlations Coefficient: | Et udtryk for hvor stabile lækagerne er efterhånden som trykket udvikler sig.                                                                                                                                                                                                                                      |
| Eksponent (Slope):        | Et udtryk for kurvens udvikling.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lækage område:            | <p>Det eller de huller i klimaskærmen hvor luftgennemtrængningen stammer fra.</p> <p>Jf. Bygningsreglementet må huller i klimaskærmen ikke give en større luftgennemstrømning end 1,0 l/s pr. m<sup>2</sup> boligareal ved en trykforskel på 50 Pa.</p>                                                            |