

Termografering

Termografering af bygninger efter DS/EN 13187

Bygningstype – Boligblok



FORENINGEN KLIMASKÆRM
Medlem af foreningen
klimaskærm

Bygningen er undersøgt efter DS/EN 13187 *Bygningers termiske ydeevne- Kvalitativ sprøng af termiske uregelmæssigheder i en bygnings klimaskærm – Infrarød metode.*
Ved undersøgelsen er den simple undersøgelsesmetode benyttet.

Virksomhed:	ISOLINK BlowerDoor • Termografering Korsør Landevej 500 4242 Boeslunde Tlf. 58141416 Mobil 20886663
Itc. Level III Thermografer	Lars Due
Læs mere om termografering på	www.blowerdoor.dk



Sags nr.	2225
Dato for und.	24 jan 2011
Dato rapportering	29. jan 2011

Indholdsfortegnelse:	
Konklusion	side 2
Udvendig termografering	side 4
Måledata BD-test	side 19
Termoundersøgelse lejlighed 7 1. th.	Bilag 1
Termoundersøgelse lejlighed 9 stuen tv.	Bilag 2
Termoundersøgelse lejlighed 9 2. tv.	Bilag 3
Termoundersøgelse lejlighed 96 2. tv.	Bilag 4

Adresse på den undersøgte bygning	Dr. Primes Vej 7-11
Kontaktperson	Jacob Lemche

Generelt / konklusion

Undersøgelse er udført ude fra, kombineret med indvendig undersøgelse af 4 udvalgte lejligheder, Bilag 1,2,3 og 4

Lejlighederne er undersøgt for kritiske overfladetemperaturer, vurderet i forhold til risiko for skimmel, og for varmetab ved kuldebroer. Lejlighedernes tæthed er undersøgt med Blower Door-test, og utætte områder er lokaliseret med termografering.

Resultatet på Blower Door-testene er som nedenstående.

- Dr. Primes Vej 7 1. th.
 - Resultat $W_{50} = 0,56$ l/s pr. m^2
- Dr. Primes Vej 9 stuen tv.
 - Resultat $W_{50} = 0,92$ l/s pr. m^2
- Dr. Primes Vej 9 2. tv.
 - Resultat $W_{50} = 0,55$ l/s pr. m^2
- Frb. Allé 96 2. tv.
 - Resultat $W_{50} = 1,18$ l/s pr. m^2

Det kan konkluderes at alle lejlighederne er rimelige / meget tætte. (lovkravet for nye bygninger er max 1,5 l/s pr. m^2)

Den efterfølgende lokalisering af utætheder, viste også meget få utætte områder. På baggrund af disse data kan det fastslås at de konstaterede indeklimaproblemer ikke skal søges i utætte konstruktioner.

Termograferingen efter kuldebroer viser at overfladetemperaturerne på ydervæggene er meget lave og højst sandsynligt er ydervæggene uden væsentlig isolering. Dette har en stor indflydelse på gavllejlighederne da disse har en stor andel af ydervægge i forhold til lejligheder beliggende inde i blokken. Effekten bliver at de kolde vægge giver et kuldenedfald som mærkes som et koldt træk, og jo mere vægflade, des kraftigere kuldenedfald.

I lejlighederne blev luftfugtigheden målt med nedenstående resultat.

- Dr. Primes Vej 7 1. th.
 - Relativ luftfugtighed på 46%
- Dr. Primes Vej 9 stuen tv.
 - Relativ luftfugtighed på 48%
- Dr. Primes Vej 9 2. tv.
 - Relativ luftfugtighed på 50%
- Frb. Allé 96 2. tv.
 - Relativ luftfugtighed på 38%

Alle de målte værdier ligger indenfor det forventet.

I boliger med en relativ fugtighed på 50% bør der ikke forefindes overfladetemperaturer under 16-17 °C hvis der skal være sikkerhed imod skimmelvækst, i alle de undersøgte lejligheder blev der registreret temperaturer under dette og det vurderes at risiko for skimmelvækst er stor.

En efterisolering vil uden tvivl kunne forbedre indeklimaet væsentlig. Ved en effektiv efterisolering vil kuldenedfald minimeres og risiko for skimmel elimineres., hvis det sikres at ydervæggenes overfladetemperatur kommer over 17 °C

Der er 3 måder at sikre sig imod skimmel

1. Effektiv ventilation
2. Velisoleret konstruktioner.
3. Hæve rumtemperaturen og sikre en lav luftfugtighed.

Det anbefales at arbejde med de to første punkter.

For spørgsmål til indholdet i dette notat står undertegnet til rådighed på lars@isolink.dk

Med venlig hilsen



Lars Due

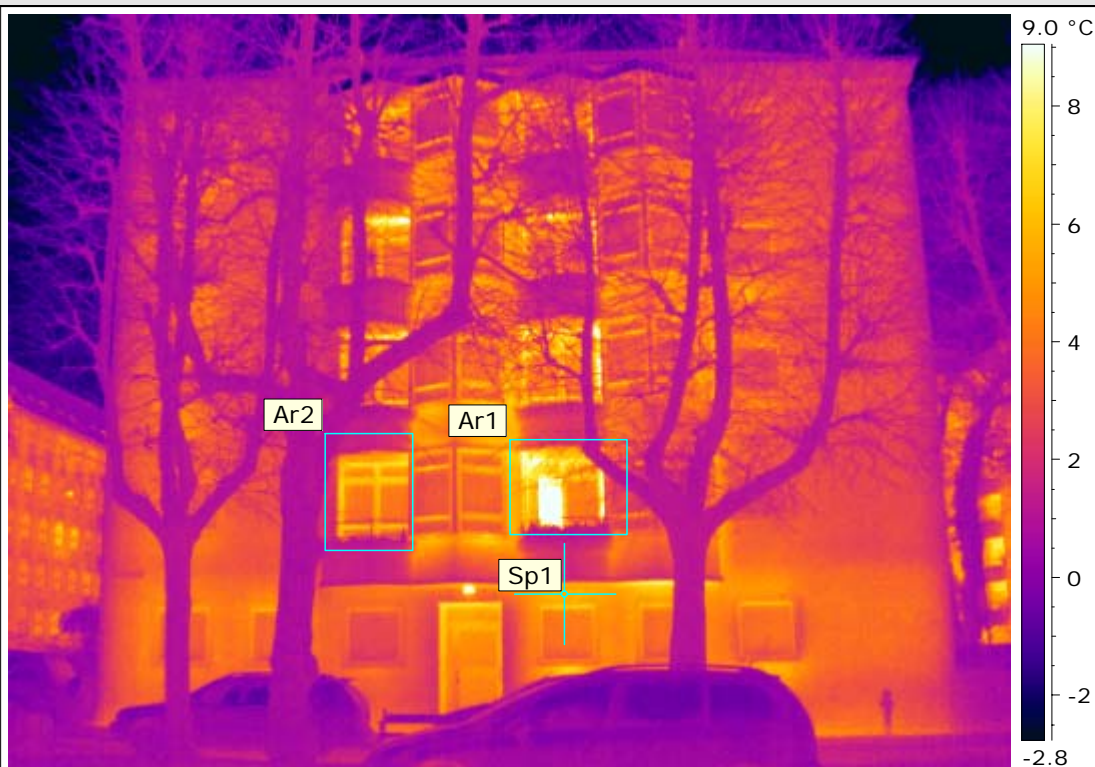
Udvendig termografering Dr. Primes Vej 9-11

Termiske afvigelser

Registrering 1 - facade frb. Alle.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 001.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	7.3 °C
Ar1 Max. Temperature	18.7 °C
Sp1 Temperature	5.9 °C



Vurdering:

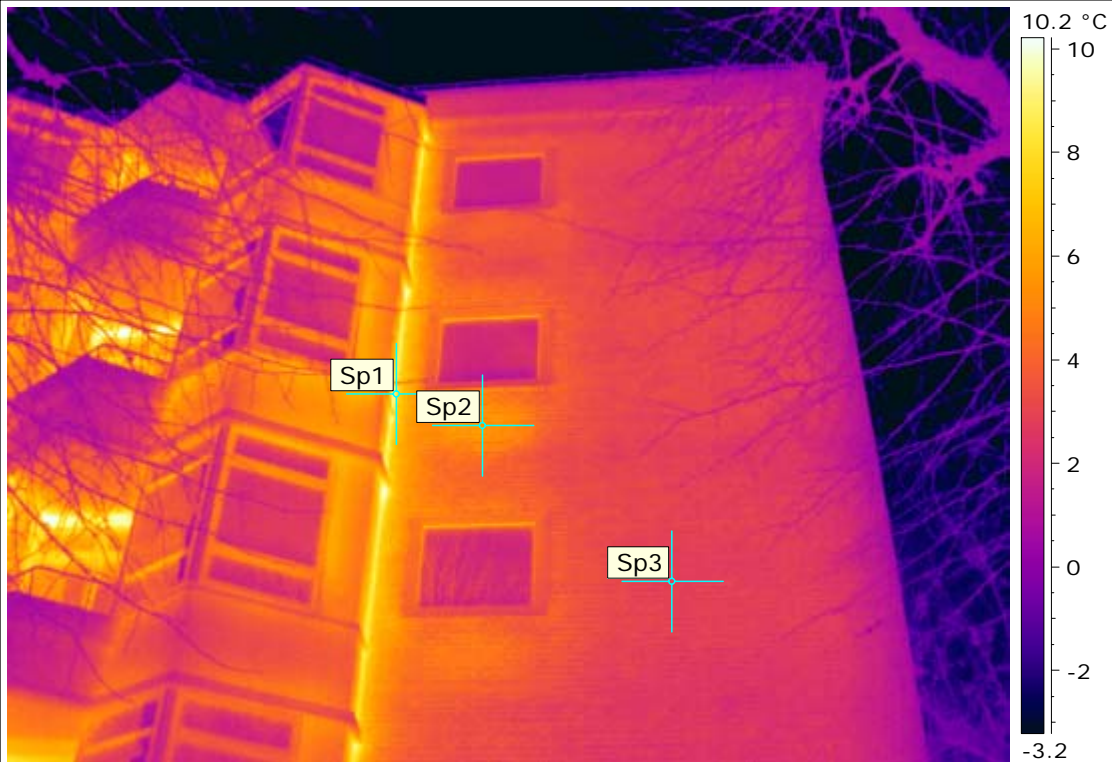
Der ses stor variation af temperaturfordelingen på facaden, hvilket kun ses ved dårligt isoleret bygninger. Den høje temperatur ved Ar1 skyldtes et åbent vindue.

Termiske afvigelser

Registrering 2 - facade frb. Alle.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 004.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-
Sp1 Temperature	8.2 °C
Sp2 Temperature	5.7 °C
Sp3 Temperature	2.9 °C



Vurdering:

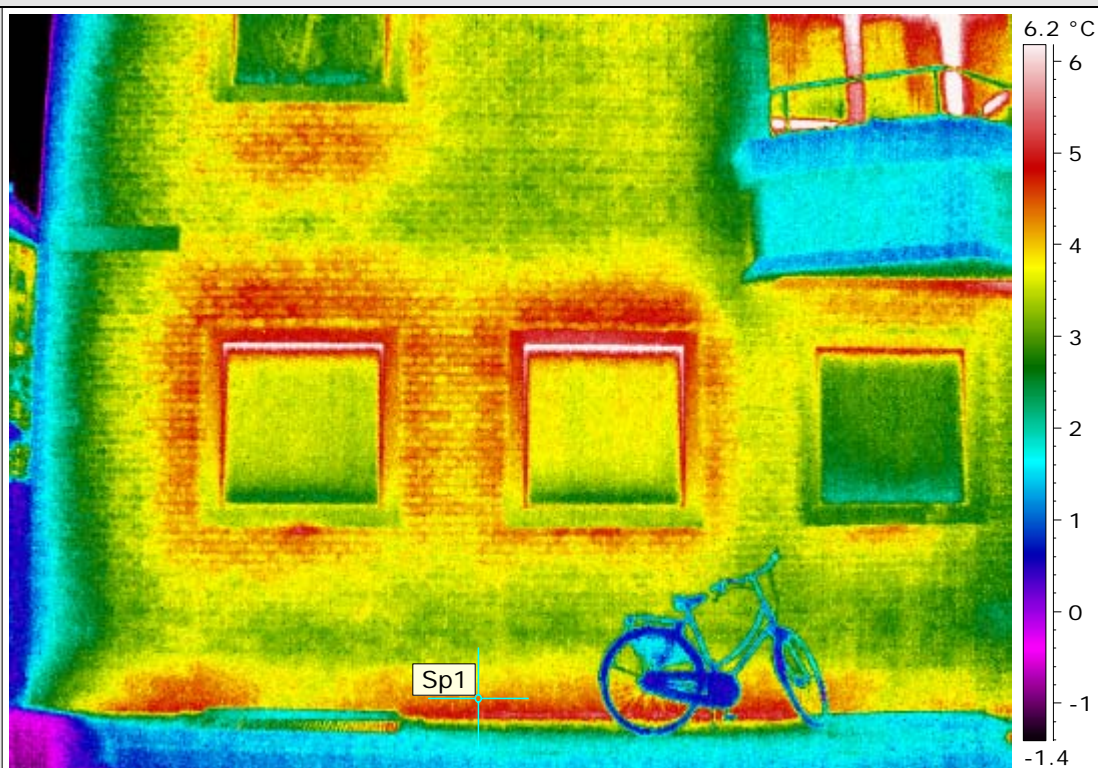
Generelt meget stort varmetab ved karnap. Ligeledes at der ved Sp2 ses et relativt stort varmetab hvilket formodentligt skyldtes en radiator der sidder her på den indvendige side.

Termiske afvigelser

Registrering 3 - facade frb. Alle.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 009.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	8.0 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-
Sp1 Temperature	4.4 °C



Vurdering:

False omkring vinduerne vurderes at være massive og giver derfor et betydeligt varmetab.

Termiske afvigelser

Registrering 4 – facade Dr. Primes V.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 015.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	10.7 °C



Vurdering:

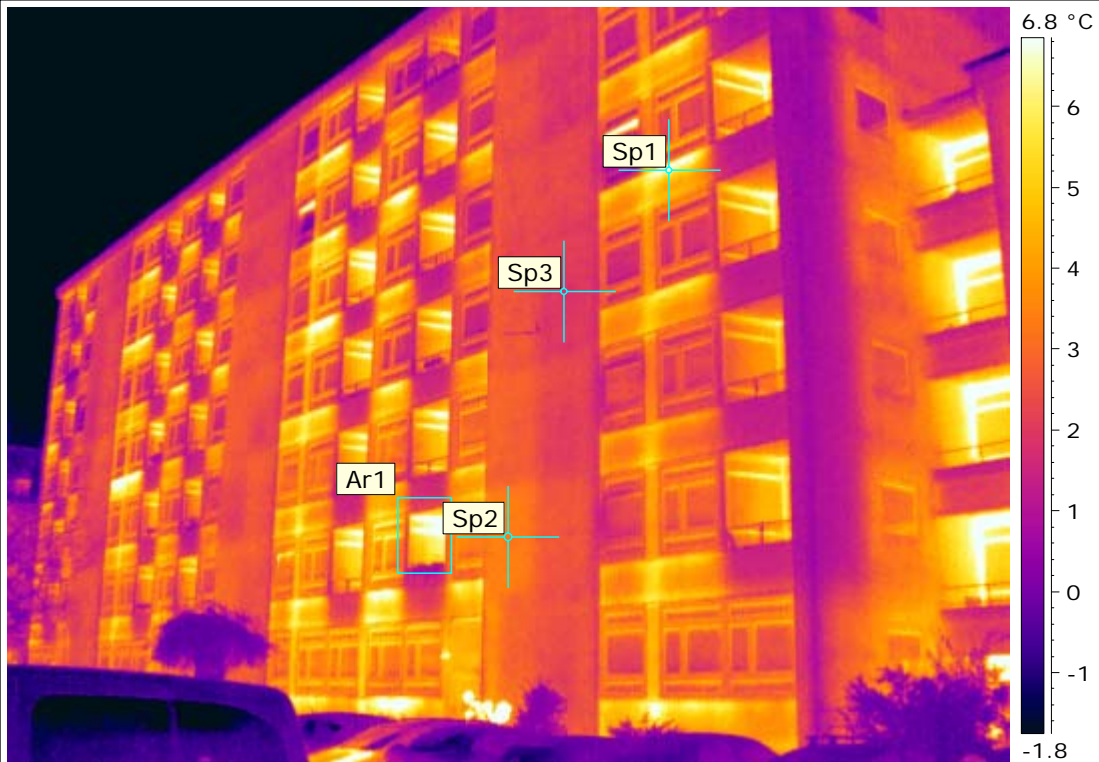
Højeste målte temperatur ved altandørene er over 10 °C hvilket er usædvanligt højt. Varmetabet er generelt stort i hele facaden.

Termiske afvigelser

Registrering 5 – facade Dr. Primes V.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 019.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	9.7 °C
Sp1 Temperature	6.9 °C
Sp2 Temperature	3.1 °C
Sp3 Temperature	1.8 °C



Vurdering:

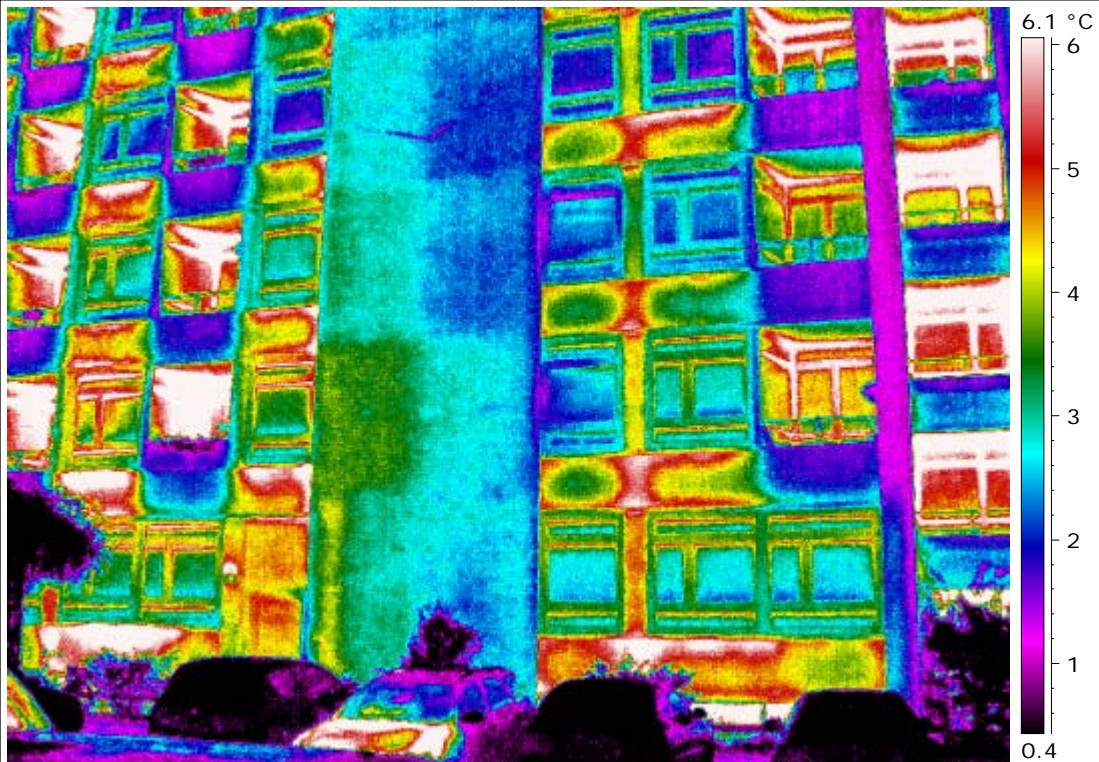
Meget store temperaturforskelle i hele facaden, hvilket kun ses ved dårligt isoleret bygninger.

Termiske afvigelser

Registrering 6 – facade Dr. Primes V.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 021.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-



Vurdering:

Umiddelbart ser det meget ud til at mønsteret er det samme i hele facaden hvor varmetabet især er stort ved brystningsstykker og alle tilslutninger omkring vinduer og døre.

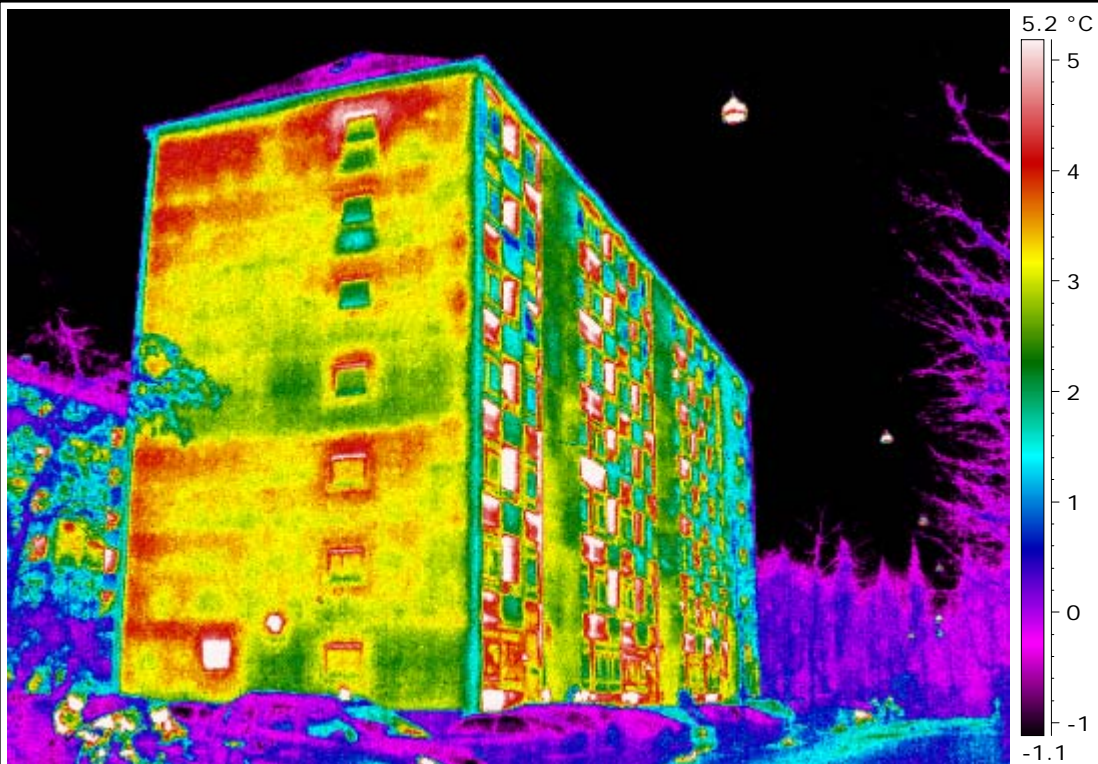
Der er intet i facaden som vurderes som godt isoleret.

Termiske afvigelser

Registrering 7 – facade Dr. Primes V.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 033.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-



Vurdering:

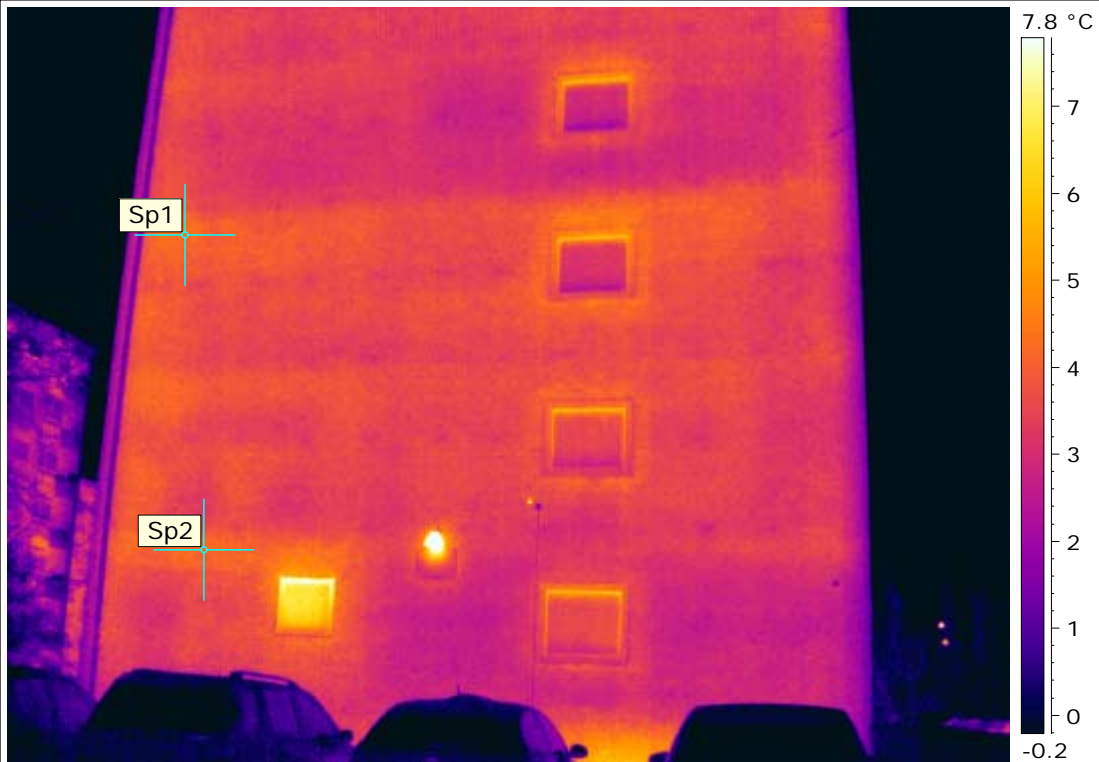
Hele gavlvæggen vurderes som værende relativt dårligt isoleret, det vurderes at potentialet for at opnå energibesparelser er stort ved efterisolering af gavlene.

Termiske afvigelser

Registrering 9 – facade Dr. Primes V.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 036.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-
Sp1 Temperature	4.2 °C
Sp2 Temperature	4.0 °C



Vurdering:

Som forrige vurdering:

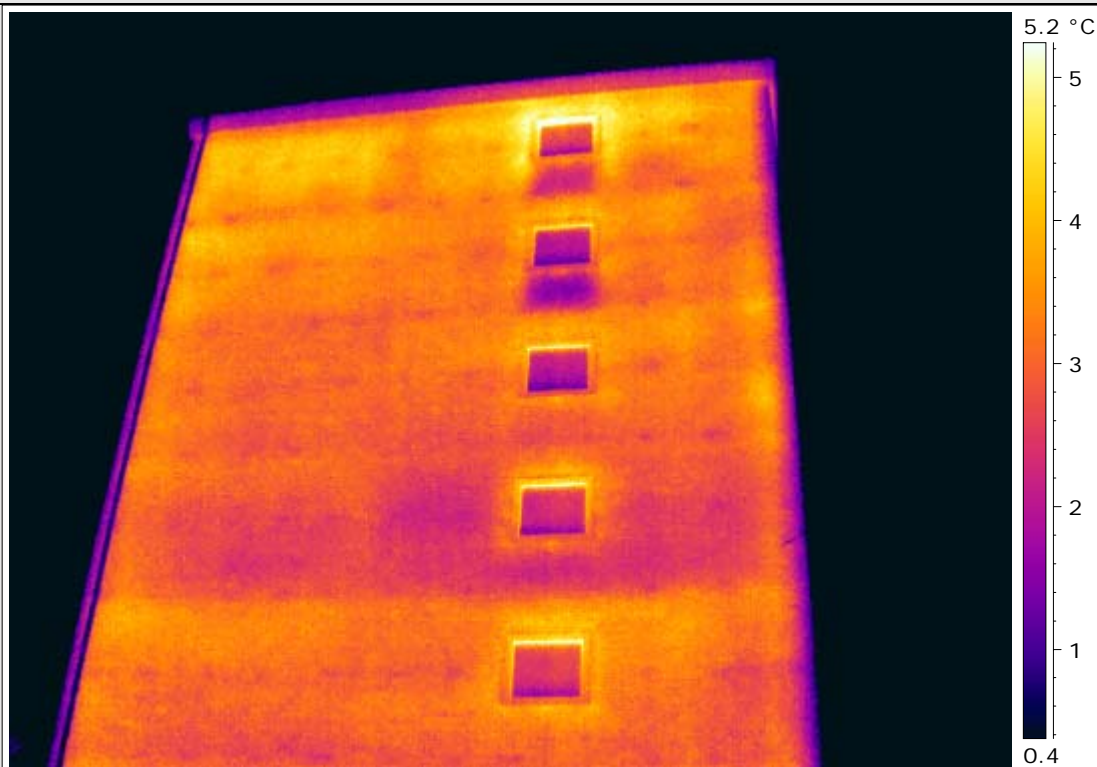
Hele gavlvæggen vurderes som værende relativt dårligt isoleret, det vurderes at potentialet for at opnå energibesparelser er stort ved efterisolering af gavlene.

Termiske afvigelser

Registrering 10 – facade Dr. Primes V.



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 038.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-



Vurdering:

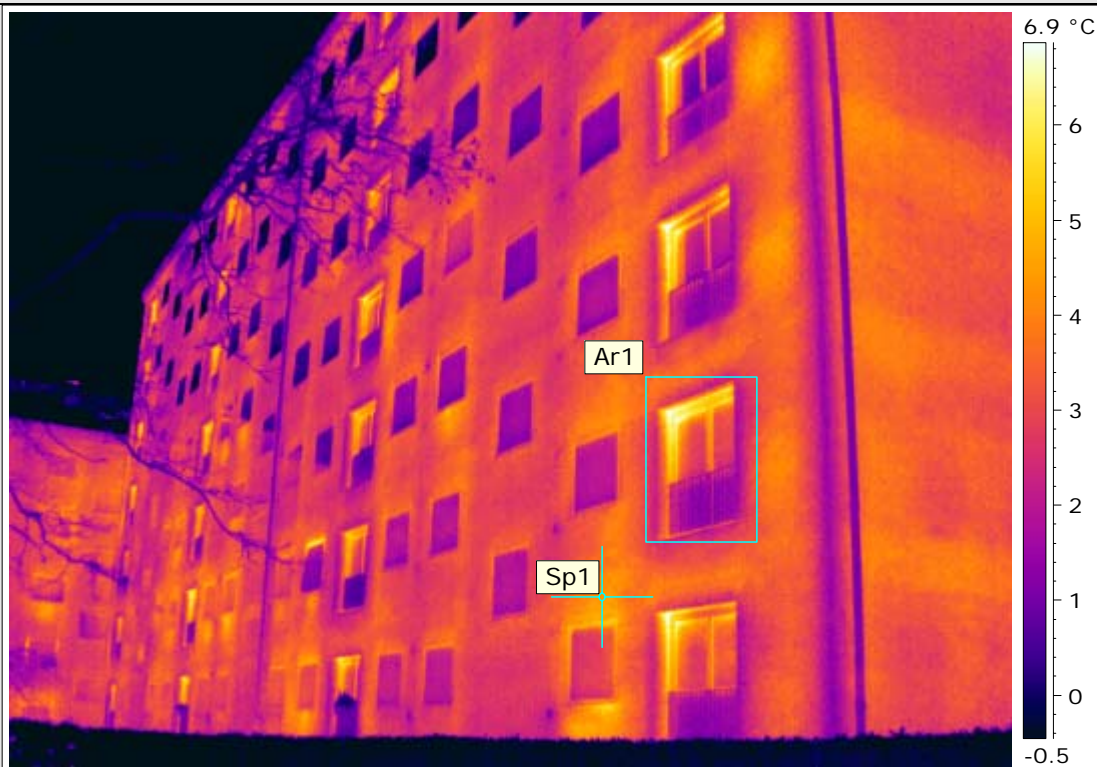
Som forrige vurdering:
Hele gavlvæggen vurderes som værende relativt dårligt isoleret, det vurderes at potentialet for at opnå energibesparelser er stort ved efterisolering af gavlene.

Termiske afvigelser

Registrering 11 – facade mod øst



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 040.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	7.7 °C
Sp1 Temperature	4.1 °C



Vurdering:

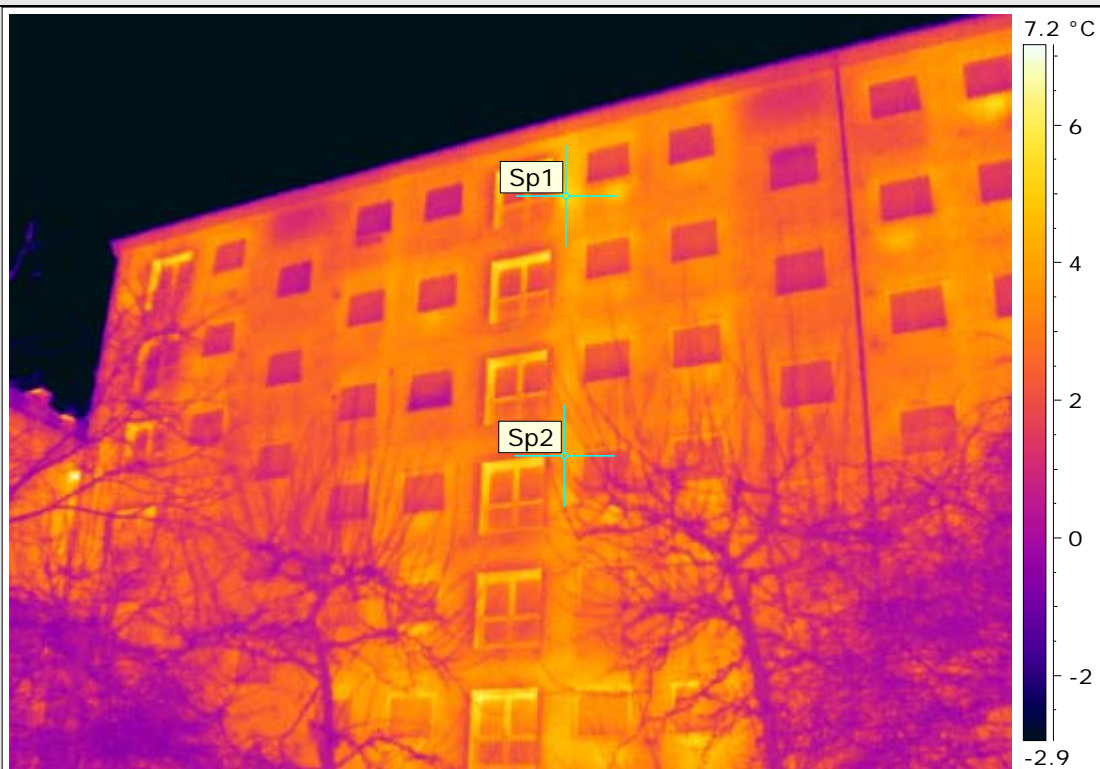
Store temperaturforskelle i hele facaden. Facaden er dårligt isoleret.

Termiske afvigelser

Registrering 12 – facade mod øst



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 042.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-
Sp1 Temperature	5.2 °C
Sp2 Temperature	4.0 °C



Vurdering:

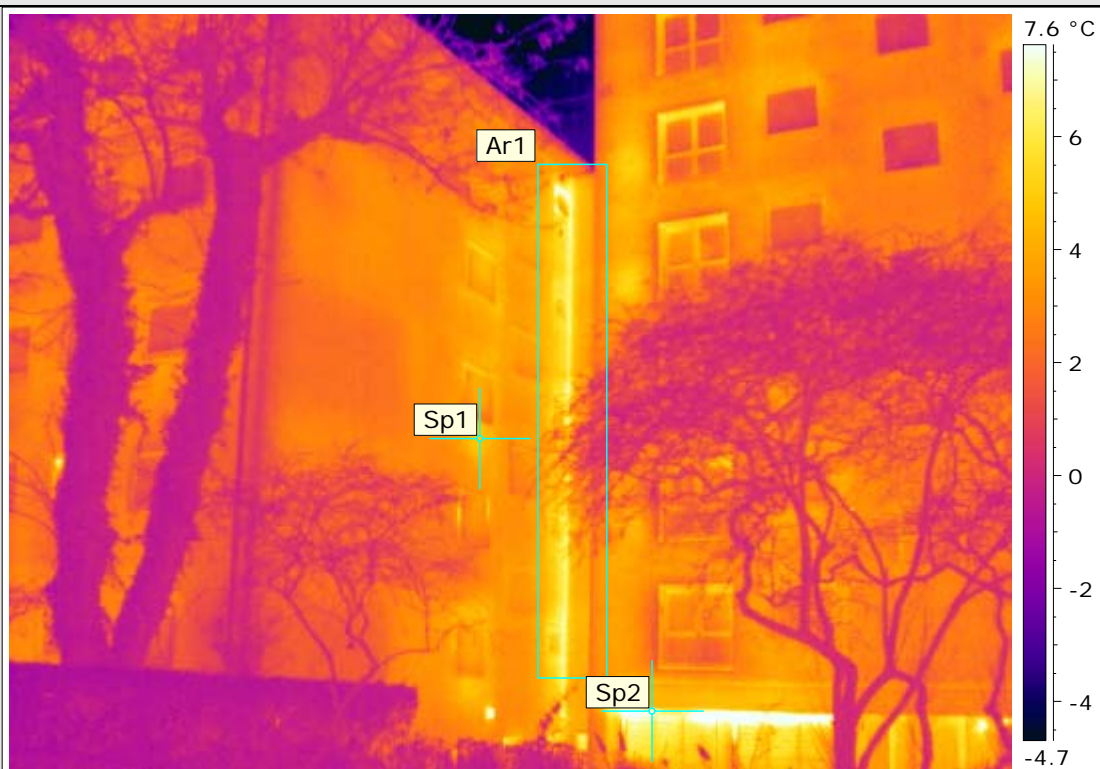
Store temperaturforskelle i hele facaden. Facaden er dårligt isoleret.

Termiske afvigelser

Registrering 13 – facade mod øst



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 044.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	8.8 °C
Sp1 Temperature	5.0 °C
Sp2 Temperature	7.2 °C



Vurdering:

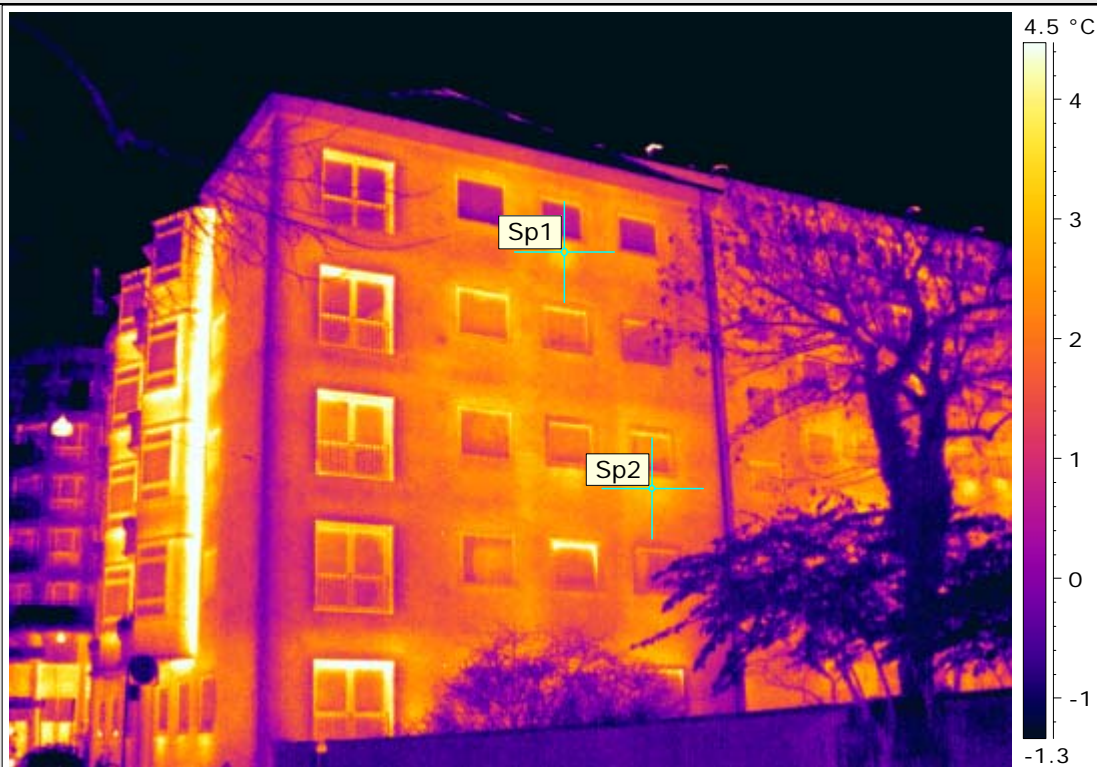
Store temperaturforskelle i hele facaden. Facaden er dårligt isoleret.

Termiske afvigelser

Registrering 14 – facade mod øst



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 046.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	-
Sp1 Temperature	3.2 °C
Sp2 Temperature	3.0 °C



Vurdering:

Store temperaturforskelle i hele facaden. Facaden er dårligt isoleret.

Termiske afvigelser

Registrering 15 – facade mod øst



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 053.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	17.0 °C



Vurdering:

Varmetabet fra kælderen er meget stort, det er særdeles usædvanligt at måle overfladetemperaturer på 17 °C, når udetemperaturen ligger på -1 °C

Termiske afvigelser

Registrering 16 – facade mod øst



Date	24-01-2011
Filename	IR - 2501-2011 063.jpg
Emissivity	0.93
Object Distance	18.5 m
Reflected Temperature	-4.0 °C
Atmospheric Temperature	-1.0 °C
Ar2 Max. Temperature	-
Ar1 Max. Temperature	15.8 °C
Sp1 Temperature	5.6 °C



Vurdering:

Varmetabet fra kælderen er meget stort, det er særdeles usædvanligt at måle overfladetemperaturer på 17 °C, når udetemperaturen ligger på -1 °C

BUILDING LEAKAGE TEST

BD-test Dr. Priemes Vej 7 1. th.

Date of Test: 24-01-2011
Test File: BD-test nr. 7 1. th

Technician: Lars Due

Customer: AB Alléparken V
V/Nicolai Korolkiewics
Dr. Primes Vej 9 2. tv.
1854 Frederiksberg C

Building Address: Boligblok
Dr. Priemes Vej 7 1. th.
1854 Frederiksberg C

Phone:
Fax:

Test Results at 50 Pascals:

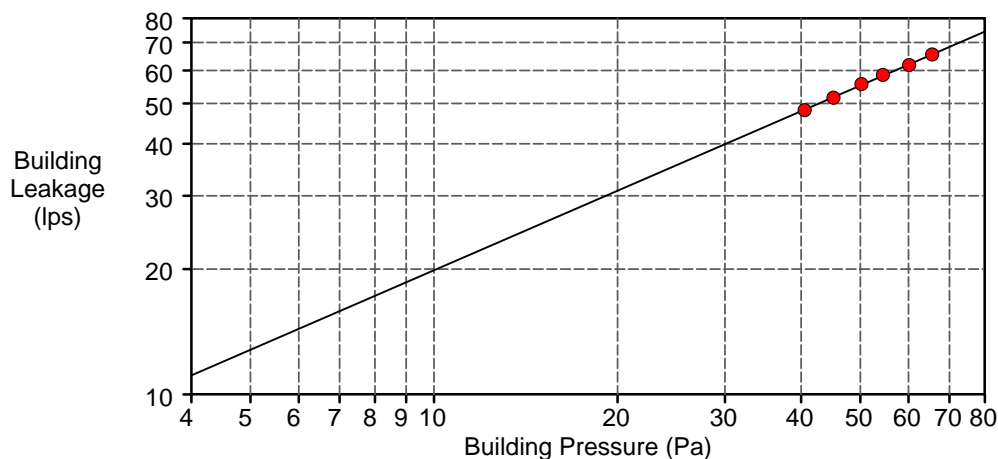
V50: Airflow (lps) 55 (+/- 0.2 %)
n50: Air Changes per Hour (1/h)
w50: lps/m² lps/m² 0.56
q50:

Leakage Areas: 79.9 cm² (+/- 1.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
43.1 cm² (+/- 2.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Building Leakage Curve: Air Flow Coefficient (Cenv) = 4.5 (+/- 4.3 %)
Air Leakage Coefficient (CL) = 4.6 (+/- 4.3 %)
Exponent (n) = 0.634 (+/- 0.011)
Correlation Coefficient = 0.99941

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

Inside Temperature:	20 °C	Volume:	
Outside Temperature:	-1 °C	Surface Area:	
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	99 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Highly Protected Building	Building Dimensions:	%
Type of Heating:		Year of Construction:	?
Type of Air Conditioning:			
Type of Ventilation:	None		



Date of Test: 24-01-2011 Test File: BD-test nr. 7 1. th

Comments

Data Points: Depressurization

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
-0.8	n/a				
-66.3	140.5	69	66	-0.1	Ring C
-60.9	125.5	65	62	-0.4	Ring C
-55.2	112.8	61	58	0.4	Ring C
-50.9	102.3	58	56	0.5	Ring C
-45.9	88.4	54	52	-0.3	Ring C
-41.2	77.4	50	48	-0.2	Ring C
-0.6	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):	p01- = -0.8	p01+ = 0.0	p02- = -0.6	p02+ = 0.0	

BUILDING LEAKAGE TEST

BD-test Dr. Primes Vej 9 st. tv.

Date of Test: 24-01-2011
Test File: BD-test nr. 9 st. tv.

Technician: Lars Due

Customer: AB Alléparken V
V/Nicolai Korolkiewics
Dr. Primes Vej 9 2. tv.
1854 Frederiksberg C

Building Address: Boligblok
Dr. Primes Vej 9 st. tv.
1854 Frederiksberg C

Phone:
Fax:

Test Results at 50 Pascals:

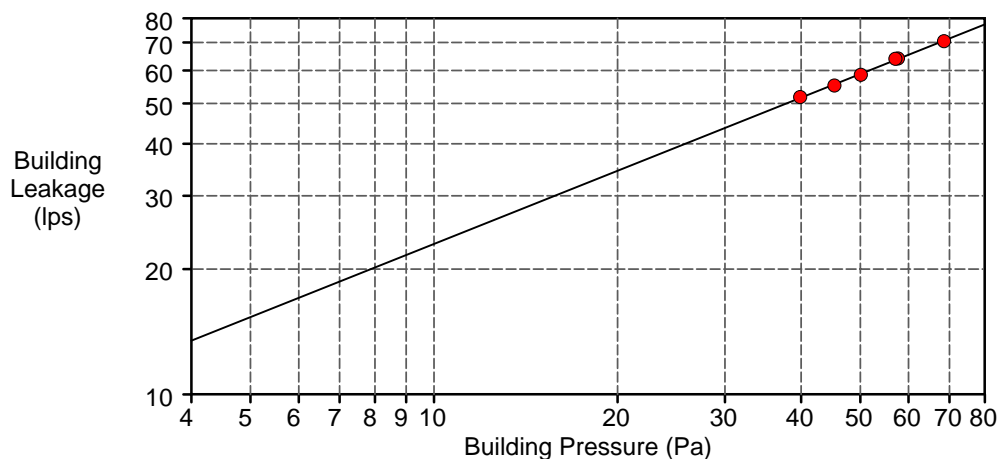
V50: Airflow (lps) 59 (+/- 0.3 %)
n50: Air Changes per Hour (1/h)
w50: lps/m² lps/m² 0.92
q50:

Leakage Areas: 92.4 cm² (+/- 2.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
52.2 cm² (+/- 3.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Building Leakage Curve: Air Flow Coefficient (Cenv) = 5.8 (+/- 5.8 %)
Air Leakage Coefficient (CL) = 6.0 (+/- 5.8 %)
Exponent (n) = 0.584 (+/- 0.015)
Correlation Coefficient = 0.99875

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

Inside Temperature:	24 °C	Volume:	
Outside Temperature:	-1 °C	Surface Area:	
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	64 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Highly Protected Building	Building Dimensions:	%
Type of Heating:		Year of Construction:	?
Type of Air Conditioning:			
Type of Ventilation:	None		



Date of Test: 24-01-2011 Test File: BD-test nr. 9 st. tv.

Comments

Data Points: Depressurization

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.1	n/a				
-67.9	163.1	74	71	-0.3	Ring C
-57.0	135.5	67	64	0.3	Ring C
-56.4	135.0	67	64	0.7	Ring C
-49.5	113.8	62	59	-0.5	Ring C
-44.7	101.3	58	55	-0.7	Ring C
-39.2	89.5	54	52	0.5	Ring C
1.1	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):	p01- = 0.0	p01+ = 0.1	p02- = 0.0	p02+ = 1.1	

BUILDING LEAKAGE TEST

BD-test Dr. Primes Vej 9 2. tv.

Date of Test: 24-01-2011
Test File: BD-test nr. 9 2. tv.

Technician: Lars Due

Customer: AB Alléparken V
V/Nicolai Korolkiewics
Dr. Primes Vej 9 2. tv.
1854 Frederiksberg C

Building Address: Boligblok
Dr. Primes Vej 9 2. tv
1854 Frederiksberg C

Phone:
Fax:

Test Results at 50 Pascals:

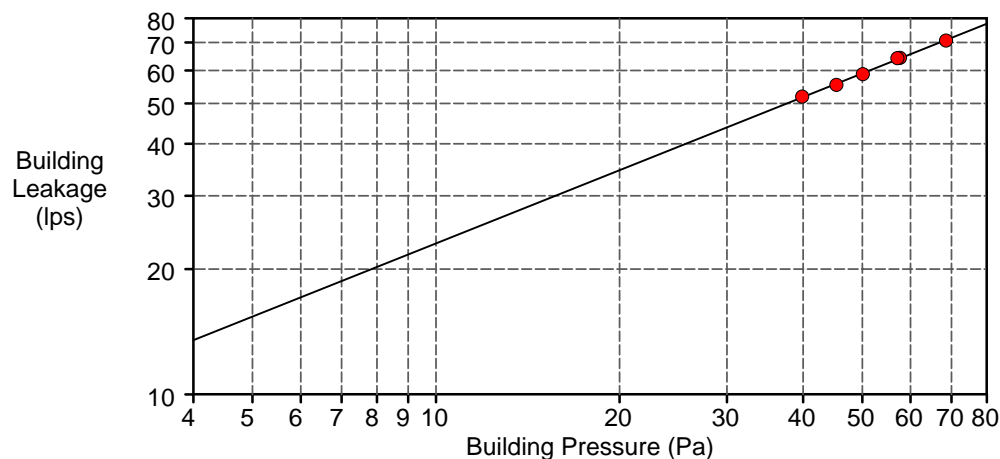
V50: Airflow (lps) 59 (+/- 0.3 %)
n50: Air Changes per Hour (1/h)
w50: lps/m² lps/m² 0.55
q50:

Leakage Areas: 92.7 cm² (+/- 2.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
52.4 cm² (+/- 3.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Building Leakage Curve: Air Flow Coefficient (Cenv) = 5.8 (+/- 5.8 %)
Air Leakage Coefficient (CL) = 6.0 (+/- 5.8 %)
Exponent (n) = 0.584 (+/- 0.015)
Correlation Coefficient = 0.99875

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

Inside Temperature:	22 °C	Volume:	
Outside Temperature:	-1 °C	Surface Area:	
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	108 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Highly Protected Building	Building Dimensions:	%
Type of Heating:		Year of Construction:	?
Type of Air Conditioning:			
Type of Ventilation:	None		



Date of Test: 24-01-2011 Test File: BD-test nr. 9 2. tv.

Comments

Data Points: Depressurization

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.1	n/a				
-67.9	163.1	74	71	-0.3	Ring C
-57.0	135.5	67	64	0.3	Ring C
-56.4	135.0	67	64	0.7	Ring C
-49.5	113.8	62	59	-0.5	Ring C
-44.7	101.3	58	55	-0.7	Ring C
-39.2	89.5	54	52	0.5	Ring C
1.1	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):	p01- = 0.0	p01+ = 0.1	p02- = 0.0	p02+ = 1.1	

BUILDING LEAKAGE TEST

Date of Test: 24-01-2011
Test File: BD-test FB Alle 96 2. tv

Technician: Lars Due

Customer: AB Alléparken V
V/Nicolai Korolkiewics
Dr. Primes Vej 9 2. tv.
1854 Frederiksberg C

Building Address: Boligblok
Frederiksberg Allé 96 2. tv
1854 Frederiksberg C

Phone:
Fax:

Test Results at 50 Pascals:

V50: Airflow (lps) 106 (+/- 0.8 %)
n50: Air Changes per Hour (1/h)
w50: lps/m² lps/m² 1.18
q50:

Leakage Areas:

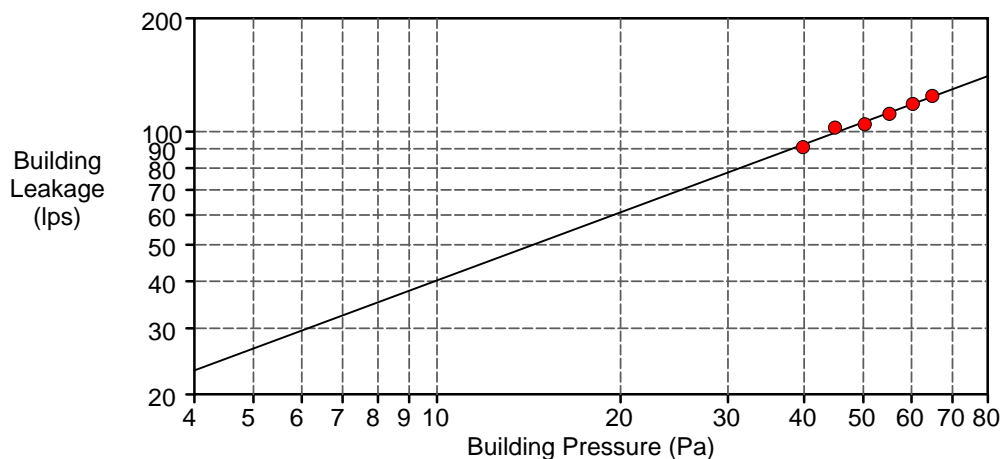
161.6 cm² (+/- 7.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
89.8 cm² (+/- 12.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Building Leakage Curve:

Air Flow Coefficient (Cenv) = 9.8 (+/- 18.6 %)
Air Leakage Coefficient (CL) = 10.1 (+/- 18.6 %)
Exponent (n) = 0.602 (+/- 0.047)
Correlation Coefficient = 0.98821

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

Inside Temperature:	24 °C	Volume:	
Outside Temperature:	0 °C	Surface Area:	
Barometric Pressure:	101325 Pa	Floor Area:	90 m ²
Wind Class:	1 Light Air	Uncertainty of	
Building Wind Exposure:	Highly Protected Building	Building Dimensions:	%
Type of Heating:		Year of Construction:	?
Type of Air Conditioning:			
Type of Ventilation:	None		



BUILDING LEAKAGE TEST Page 2

Date of Test: 24-01-2011 Test File: BD-test FB Alle 96 2. tv

Comments

Arealet er skønnet

Data Points: Depressurization

Nominal Building Pressure (Pa)	Fan Pressure (Pa)	Nominal Flow (lps)	Temperature Adjusted Flow (lps)	% Error	Fan Configuration
0.1	n/a				
-64.4	34.0	131	124	0.5	Ring B
-59.8	30.7	124	118	-0.0	Ring B
-54.8	27.2	117	111	-0.8	Ring B
-49.8	23.9	110	105	-1.6	Ring B
-44.5	335.8	108	102	3.2	Ring C
-39.4	266.6	96	91	-1.5	Ring C
0.8	n/a				
Test 1 Baseline (Pa):	p01- = -0.0	p01+ = 0.1	p02- = -0.1	p02+ = 0.8	