

BERGEN TERMOGRAFERINGS SERVICE AS
Sandslibakken 95, 5253 SANDSLI
Mobiltelefon: 411 21 590
E-mail: post@bergents.no

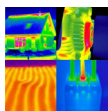
TETTHETSKONTROLL

Næringsbygg/kontorbygg

Fjellangersvingane 8
Gnr/Bnr : 99/27
5955 Vågseidet

Oppdragsgiver:	Aizoon AS
Faktura adresse:	Troldhaugvegen 53
Anleggs adresse:	Fjellangersvingane 8, 5955 Vågseidet
Bestilling nr:	Pr epost
Kontaktperson:	Hugo Stellberg
Telefon:	928 86 164
E-post:	hugo@amesto.no

Trykktesting utført av:	Nils Richard Zachariassen	03.07.2023
Rapport utarbeidet av:	Nils Richard Zachariassen	04.07.2023
Rapport kontrollert av:	Nils Richard Zachariassen	04.07.2023



Innhold

1 Oppdraget	2
1.1 Deltagere.....	2
2 Undersøkelser	2
2.1 Metoder.....	2
2.2 Måleforhold.....	2
2.3 Fremgangsmåte.....	2
2.4 Krav til total tetthet.....	3
2.5 Vurdering av luftlekkasjer.....	3
3 Resultater – tetthet	4
4 Oppsummering	4
5 Vedlegg	4

1 Oppdraget

Bergen Termograferings Service AS har hatt som oppdrag å gjennomføre tetthetskontroll i næringsbygg/kontorbygg i Fjellangersvingane 8, 5955 Vågseidet, etter NS-EN ISO 9972:2015 for å dokumentere om klimaskjermen i bygningen er innenfor kravet i tekniske forskrifters krav til total tetthet, og å avdekke eventuelle avvik ved klimaskjermen. Oppdraget har vært å kontrollere den totale tettheten i hele administrasjonsbygget i forhold til bygg teknisk forskrift (FOR- 2017-06-19-840: Forskrift om tekniske krav til byggverk).

1.1 Deltagere

Til stede ved tetthetskontrollen var:

Representant for huseier
Nils Richard Zachariassen

2 Undersøkelser

2.1 Metoder

Bygningen er tetthets kontrollert etter NS-EN ISO 9972-15 Bygningers termiske egenskaper. *Bestemmelse av bygningers lufttetthet. Viftetrykkmetode.*

Trykkprøvestyr benyttet i forbindelse med tetthetskontrollen er av type Minneapolis Blower Door og programmet TECTITE Express. Kalibrert 27.10.2022.

2.2 Måleforhold

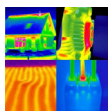
Ved oppstart var det frisk bris, klar himmel og oppholdsvær. Temperaturen ute var + 13 °C og temperaturen inne var + 13 °C. Ved avslutning var temperaturen ute + 14 °C og temperaturen inne var + 13 °C.

2.3 Fremgangsmåte

Vinduer var lukket og ble kontrollert. Ytterdører var lukket og ble kontrollert.

Vannlåser ble kontrollert og etterfylt med vann eller tapet dersom dette var nødvendig.

Ventilasjonsanlegget var stoppet og alle 4 spjeld ble lukket. Dessuten var inn luft og avkast rør for ventilasjon tapet/tettet i fasaden. Testdør ble plassert i døråpning til hoveddør.



Det ble utført trykkprøving kun med undertrykk i bygningen. Det er vanligvis gjennomsnittet av trykktesten ved undertrykk og overtrykk som gir bygningens lekkasjetall. Men i dette tilfellet - siden trykkprøving kun ble utført ved undertrykk - er det byggets lekkasjetall ved undertrykkstesten som er lagt til grunn, dette er noe som standarden åpner opp for å kunne gjøre.

2.4 Krav til total tetthet

Øvre anbefalt grense for lekkasjetall er gitt i FOR- 2017-06-19-840: Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) Kapittel 14. Energi. Krav til energieffektivitet § 14-2. Annet ledd Tabell: *Energitiltak*

Bygningstype	Lekkasjetall, n_{50}
Småhus	$\leq 0,6$
Boligblokk	$\leq 0,6$

Det er kravet til *Småhus* som gjelder. *Boligen skal maksimalt ha et lekkasjetall $\leq 0,6 n_{50}$.*

Energitiltakene kan fravikes forutsatt at bygningens varmetapstall ikke øker, samtidig som kravene i § 14-3 oppfylles.

(1) Følgende minimumskrav skal oppfylles:

a) Alle bygninger skal ha lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell $\leq 1,5$.

2.5 Vurdering av luftlekkasjer

Det er tilnærmet umulig å kvantifisere den enkelte luftlekkasje.

I forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 17) står det blant annet i: §13-1 *Generelle krav til ventilasjon:*

1. Bygning skal ha ventilasjon tilpasset rommenes forurensnings- og fuktbelastning slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres. Luftkvalitet i bygning skal være tilfredsstillende med hensyn til lukt og forurensning. Inneluft skal ikke inneholde forurensning i skadelige konsentrasjoner med hensyn til helsefare og irritasjon. Bygningen og bygningens ventilasjonsanlegg skal plasseres og utformes slik at til luftens kvaliteten sikres. Uteluft som ikke har tilfredsstillende kvalitet, skal renses før den tilføres bygningen for å forebygge helseskade eller fare for tilsmussing av ventilasjonsinstallasjoner

Det er sammenheng mellom trykkforskjeller over en konstruksjon og lufthastighet gjennom et lekkasjepunkt. Jo større trykkforskjell, jo større lufthastighet. For vurdering av luftlekkasjenes påvirkning bruker vi følgende kriterier:

Lufthastigheter større enn 0,15m/s er følbare. I byggedetaljblad 421.501 (fra Byggforsk-Norge) er oppholdssonen i et rom definert som inntil 60 cm fra yttervegg. Målinger gjennom mange år viser at det blir undertrykk ved gulv i boliger i 1.etg på 5-10 Pa når det ikke brukes mekanisk ventilasjon.

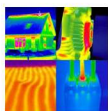
Som et "krav kriterium" har vi valgt å bruke følgende:

En målt luftlekkasje vil kunne være følbart i oppholdssonen hvis den har en hastighet på mer enn 0.15m/s, målt 60 cm fra yttervegg, når trykkforskjellen er 10 Pa.

I praksis måles luftlekkasjen noen cm fra lekkasjestedet og ofte ved et annet trykk. Man kan regne ut hvilken maksimal lufthastighet man kan måle ved lekkasjepunktet, for ikke å overskride de verdier man kan akseptere i oppholdssonen.

I vårt tilfelle tilsvarer dette 1,1 m/s ved 50 Pa trykkforskjell.

Utbredelsen av lekkasjen har også betydning både for inne klima og energiforbruk, og rommets bruk må også tas i betraktning. For eksempel er det viktigere med tetthet i et baderom enn i en bod.



3 Resultater - tetthet

Byggeforskriftene krever at lekkasjetallet får maksimalt være
 $n_{50} = \leq 0,6$ omsetninger pr time ved 50 Pa trykkforskjell.

Tettheten ble målt til:

- Undertrykket **$n_{50} = 3,82$ omsetninger pr time ved 50 Pa trykkforskjell.**
- Overtrykket **ble ikke målt - se pkt 2,3 (side 3) for kommentar.**

Lekkasjetallet er basert på resultatet av under- trykkstesten:

$n_{50} = 3,82$ omsetninger pr time ved 50 Pa trykkforskjell.

4 Oppsummering

Tetthetskontrollen er basert på et volum på 1107 m³.

Resultatet av målingene er ikke innenfor kravet i byggeforskriftene eller energiberegningen.

5 Vedlegg

Målingene viser at den totale tettheten er dårligere enn byggeforskriftenes krav til total tetthet for småhus og boligblokk: Øvre anbefalt grense for lekkasjetall er gitt i FOR- 2017-06-19-840: Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggeteknisk forskrift) Kapittel 14. Energi. Krav til energieffektivitet § 14-2. Annet ledd Tabell: *Energiltak*, men jeg finner det svært underlig at et eksisterende bygg (brakker) og et nytt forsamlingslokale blir energiberegnet (og bygge meldt?) etter TEK 17.

Har er jeg av den oppfatning at gammel brakkerigg burde vært bygge meldt og godkjent etter TEK 97 (med et tetthetskrav på 4,0) og ny del bygge meldt etter TEK 17 (med et tetthetskrav på 0,6). Å skille bygningsdelene i 2 separate tetthetskontroll deler er ikke mulig så det er umulig å bekrefte/avkrefte om den ene delen tilfredsstillende TEK 97 og at den andre delen er i henhold til TEK17!

Eneste mulighet blir å skille delene fra hverandre ved å sette opp provisorisk vegg som tettes ved hjelp av damp sperreplast i åpning mellom gammel og ny del. Og montere Blower Door viften i denne provisoriske veggen og videre i «døråpning» tilpasset rammen for viften og duken.

4 sider tetthetskontroll

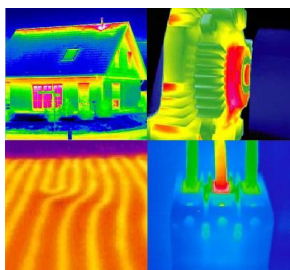
1 side sjekklister

1 side tetthetsbevis

Sandsli 04.07.2023

For Bergen Termograferings Service AS

Nils R. Zachariassen



TEST AV BYGNINGERS TETTHET

Bergen Termograferings Service AS

Sandslibakken 95

Sandsli, 5253

Fax: 411 21 590

E-mail: post@bergents.no Hjemmeside: www.bergents.no

Testdato: 03.07.2023 Testfil: Testfil for Fjellangersvingane 8 03.07.2023

Testet av: Nils R. Zachariassen

Prosjektnummer:

Kunde: Aizoon AS
Troidhaugvegen 53
- 5232 Paradis
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Kontorbygg
Fjellangersvingane 8
Gnr/Bnr : 99/27
- 5955 Vågseidet

Testresultat ved 50 Pascal:

q_{50} : m³/h (Luftmengde) 4226 (+/- 1.2 %)

n_{50} : 1/h (Luftskifteverdi) 3.82

q_{F50} :

q_{E50} :

Lekkasjeareal:

ELA 50 : m² 0.1288 (+/- 1.2 %)

ELA F50 :

ELA E50 :

Bygningens lekkasjekurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 305.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 5.9 %)

Luftlekkasjekoeffisient (C_L) = 307.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 5.9 %)

Ekspontent (n) = 0.670 (+/- 0.017)

Bestemmelseskoefisient (r^2) = 0.99906

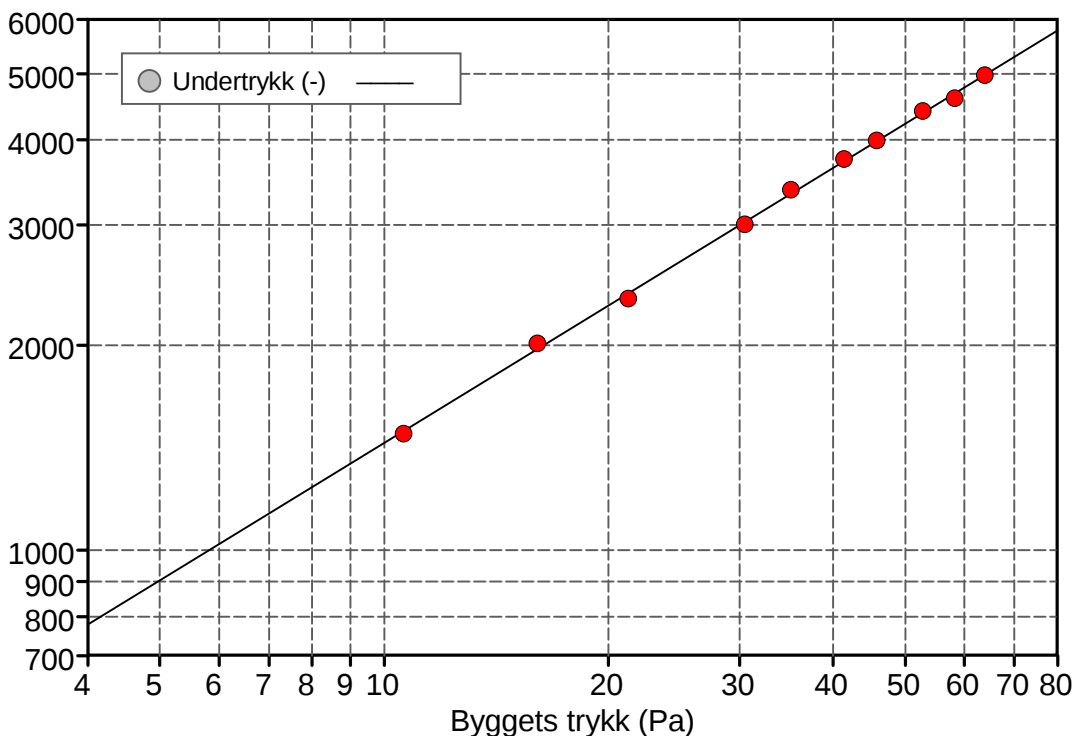
Teststandard: ISO 9972

Testmetode: Undertrykk

Testmetode: Metode 2 - Test bygningens klimaskjerm

Formålet med testen: Kontroll av lufttetthet (i nye boliger)

Byggets
lekkasje
(m³/h)



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4Testdato: 03.07.2023 Testfil: Testfil for Fjellangersvingane 8 03.07.2023

Informasjon om bygget

Internt volum, V (m³) (I henhold til ISO)	1107
Netto gulareal, A_F (m²) (I henhold til ISO)	
Areal av klimaskallet, A_E (m²) (I henhold til ISO)	
Høyde (m)	
Usikkerhet ved målingen (%)	3
Byggeanmeldt år	2020
Type oppvarming	Panelovner
Type klimaanlegg	Ikke aktuelt
Type ventilasjon	Balansert ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Svak bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)	CE5968	-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG1000	2922	27.10.2022

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 03.07.2023 Testfil: Testfil for Fjellangersvingane 8 03.07.2023

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
13.0	13.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

Δp _{0,1-}	Δp _{0,1+}	Δp _{0,1}	Δp _{0,2-}	Δp _{0,2+}	Δp _{0,2}
-0.2	0.0	-0.2	-0.6	0.0	-0.6

Data - Automatisk test (TTE 5.1.8.4)

Nominelt bygnings trykk (Pa)	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde q _r (m ³ /h)	Juster mengde q _{env} (m ³ /h)	Juster mengde q _L (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.2	n/a	n/a					
-64.3	-64.0	50.9	5001	4941	4980	-0.1	Åpen
-58.7	-58.3	43.3	4623	4568	4604	-1.7	Åpen
-53.1	-52.7	39.7	4431	4377	4412	0.8	Åpen
-46.1	-45.8	32.4	4009	3961	3993	0.3	Åpen
-41.7	-41.4	200.1	3767	3722	3752	0.8	Ring A
-35.5	-35.1	161.8	3391	3350	3377	1.2	Ring A
-30.8	-30.5	128.3	3022	2986	3010	-0.8	Ring A
-21.6	-21.2	77.5	2353	2324	2343	-1.6	Ring A
-16.4	-16.0	57.1	2021	1997	2013	2.0	Ring A
-11.0	-10.6	30.9	1490	1472	1484	-0.8	Ring A
-0.6	n/a	n/a					

Avvik fra standard ISO 9972 - Testparametere

Ingen

Testdato: 03.07.2023 Testfil: Testfil for Fjellangersvingane 8 03.07.2023

Kommentarer

Vinduer og ytterdører/altandører lukket dette ble kontrollert.
Sluk og vannlåser tapet eller fylt med vann dersom dette var nødvendig.
Spjeld i ventilasjonsanlegget (4 stk) ble dreiet til lukket stilling.
Testdør ble plassert i dørkarm for hoveddør

Sjekkliste: alle åpninger sjekkes om de skal være åpne eller ikke

Objekt: Kontorbygg Fjellangersvingane 8 Adresse: 5955 Vågseidet	Operatør: Nils R. Zachariassen Dato: 03.07.2023
Bygningsdel / Åpning / innebygde deler etc	Tilstand
Ytterdører	Dør lukkes igjen, eventuelt låses
Innerdører	Dør lukkes opp, eventuelt sikres
Skapdører	Ingen forholdsregler
Loftsluke til kaldt loft	Lukket luke
Kjellerdør til uoppvarmet kjeller / kjellerentré / kjellertrappnedgang etc	Åpne dør hvis rommet er oppvarmet
Åpen peis	Må ikke være i bruk. ta ut aske, lukke spjeld
Kakkelovn / peisinnsetts / ildsted o.a.	Må ikke være i bruk. ta ut aske, lukke spjeld
Romluftsavhengige (gass, parafin) ildsteder i bygningen.	Innstilling etter behov, ikke måleavhengig. Er de tilkoplede pipe, må de slukkes før måling.
Kamin, Kakkelovner, innebygde ovner og peiser som ikke er avhengig av romluft.	Innstilling etter behov, ikke måleavhengig. Er de tilkoplede pipe, må de slukkes før måling.
Romlufts uavhengige områder (Gass-). Ildsteder i oppvarmede rom.	Innstilling etter behov, ikke måleavhengig. Er de tilkoplede pipe, må de slukkes før måling.
Dører / luker etc til oppvarmede deler av bygningen (for eksempel bodere, garasje)	Dør lukkes, eventuelt låses
Nøkkelhull	Ingen forholdsregler
Kanalventiler i oppvarmede rom.	Tettes
Innebygde avtrekkssetter	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Jordvarmeveksler (Tilført som luft)	Tettes
Spalteventiler i vindu / Ventiler i takvinduer	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Avtrekk (mek. undertrykksventilasjon)	Lukkes, eventuelt tapes, ingen andre forholdsregler
Til og avtrekksventiler	Tettes
Postkasseåpninger i dører etc.	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Katteinnganger	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Åpning for tilluft til fyrrom / Oljetanker	Ingen forholdsregler
Tørketrommel i oppvarmet bygningsdel med avtrekk ut (innebygget)	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Ventilasjonssjakt til uoppvarmet rom.	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Sentralstøvsugeranlegg	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Dekkegjennomføringer	Ingen forholdsregler
Luke til pumpejakter eller andre installasjoner i oppvarmede rom	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Loftsluker	Lukkes, ingen andre forholdsregler
Manglende Vindushåndtak	Tettes, Bemerkes i Protokoll
Tomrom i ubenyttede bygningsdeler	Ingen forholdsregler
Tilluftsåpninger til skorstein i oppvarmet bygningsdel.	Ingen forholdsregler
Nedforet himling	Ingen forholdsregler
Vinduer i oppvarmede rom.	Lukkes
Kjøkkeneventilator	Tettes / tapes

TETTHETSBEVIS

Kontorbygg
Gnr/Bn : 99/27
Fjellangersvingane 8
5955 Vågseidet

Kravet til tetthet står i TEK17 Byggteknisk forskrift § 14.2, del(2)Tabell:Energiltak
I denne forskriften er kravet til luftlekkasjetallet per time ved 50Pa trykkforskjell

Type bygning	n_{50}
Småhus	$\leq 0,6$
Boligblokk	$\leq 0,6$

Denne bygningen er definert å være kontor bygg

Den maksimale totale lekkasjen får være:

$n_{50} \leq 0,6$
mellom ute og inne

Lufttettheten er målt etter NS-EN ISO 9972
Det er brukt 1107 m³ i beregningene.

Måledato:: 03.07.2023

Målt lekkasjetall:

$n_{50} = 3,82$ omsetninger ved 50 Pa
trykkforskjell mellom ute og inne

Byggforskriftenes krav til tetthet er ikke oppfylt

Sandsli 4. juli 2023

Bergen Termograferings Service AS
Sandslibakken 95
5253 Sandsli

Nils R. Zachariassen
Nils R. Zachariassen
(Kontrollør)

Skriv inn tekst h