



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2018 30 stp

Fakultet for realfag og teknologi

Tormod Aurlien

Bygningsinterne luftlekkasjer i leilighetsbygg

Internal air leakages in apartment buildings

Ludvik Skjønhaug Einarsen

Master i byggeteknikk og arkitektur

Fakultet for realfag og teknologi

Forord

Denne oppgaven er skrevet som et avsluttende arbeid på et to årlig masterprogram i byggeteknikk og arkitektur ved Norges miljø og biovitenskapelige universitet (NMBU). Oppgaven gir 30 studiepoeng og er utarbeidet våren 2018. Oppgaven omhandler tema byggfysikk, hvor bygningsinterne luftlekkasjer er det spesifikke tema.

Ideen til oppgaven kommer fra Tormod Aurlien og masteroppgaven til Henrik F. Iden og Ola Sandeggen som Tormod har vært veileder for. Et samarbeid med AF gruppen skulle finpusse litt på ideen for å belyse problematikk knyttet til bransjens utfordringer.

For å kunne komme videre på området er mye av teorien brukt fra Iden og Sandeggen sin oppgave slik at tiden kunne brukes mer på metode og komme med et videre arbeid. Jeg fant tidlig ut at å bruke Blowerdoor utstyret og gjøre trykktestinger trengte rutine, det er derfor brukt mye tid i forvegen på å bli kjent med utstyret. Det skulle også vise seg at å jobbe med støttetrykkmålinger alene er tidskrevende og til tider utfordrende. Heldigvis reddet Karl Grimnes meg med en WIFI sender som gjorde arbeidet tidssparende og noen målinger mulige som tidligere ikke hadde vært det. Dager med vind eller andre uforutsette hendelse har vært flertallige, hvor det bare er å gi opp og komme tilbake senere.

Jeg vil rette en stor takk til ekstern veileder i AF Tom Farstad, som har brukt masse tid på meg med å besvare spørsmål, diskutere, vært med på tester og latt meg være med han på tester han har gjort på AF prosjekter. Mye av dataene jeg har brukt i oppgaven er det han som har produsert. Jeg vil også takke AF gruppen og de involverte med friheten til å bruke prosjekter, utstyr og mer.

En dag i uken under noe av perioden mens jeg skrev master jobbet jeg ute på et prosjekt for AF gruppen. Dette skulle gi meg mulighet til å snakke med tømmer formannen Kjetil Nygård om problematikk og spørsmål rundt luftlekkasjer. Prosjektet jeg jobbet på ga meg også fri mulighet til å eksperimentere med utstyret og gjøre tester (Prosjekt A3 i oppgaven). En stor takk til disse. Jeg må også takke Norgeshus for mulighet for å få testet på prosjektet deres.

Sist, men ikke minst må jeg gi en takk til veileder Tormod Aurlien som har klart å overføre gløden han har for temaet over på meg slik at jeg har fått en stor interesse for temaet. Dette har gjort det å jobbe med oppgaven morsomt og lærerikt. Han har hele tiden vist stort engasjement og bidratt med faglig kunnskap som har satt prikken over i'en på oppgaven.

Jeg kommer med dette til å gå ut av studiet med mere kunnskap innenfor et interessant tema jeg kommer til å få bruk for videre i arbeidslivet. Oppgaven har gitt meg en fin overgang fra det å studere til å være klar for å gå ut i arbeid.

Oslo, 9. mai 2018

Ludvik Skjønhaug Einarsen

Sammendrag

I dag lever man i et urbanisert samfunn hvor flere og flere flytter til byene. Boligprisene blir høyere og fortetting i byene er en aktuell sak som vil gjøre at flere kommer til å bo oppå hverandre. Vi får et multikulturelt samfunn der folk ønsker å lage forskjellig mat og høre på forskjellig musikk. Forurenset luft i byene er noe vi ønsker å skjerme oss mot, for å bedre helse og miljø. En økende andel av befolkningen sliter også mere og mere med allergier og astma.

Det er i dag bare krav om å måle lufttettheten gjennom klimaskjermen, de interne luftlekkasjene blir da neglisjert. Fortsatt stilles det krav om at vegger skal begrense lyden og hindre brann over en angitt tid, men ikke noen krav om å etterteste hvor tett den er i praksis. Lukt, lyd, smitte og branngasser er noe som bæres i luftlekkasjer. I 9 av 10 tilfeller er det røyken som dreper og ikke flammene (Stabell 2007), brannen utvikler seg også raskere ved tilgang på mere oksygen.

Oppgaven tar for seg omfanget av internlekkasjer målt i 3 forskjellige prosjekter med 3 forskjellige byggemetoder. Ved hjelp av AF Bygg Oslo sine måleresultater fra 13 prosjekter målt de 3 siste årene, skal også byggemetode, valg av tømrere og valg av type våtrom vurderes om det har konsekvenser for luftlekkasjer. Om leilighetsskille og planløsning har noe å si for luftlekkasjer skal også tas med i betraktning. Resultatene i oppgaven skal også brukes til å omtale dagens normaliseringsmetode og se på muligheter med en ny metode.

Det viser seg at utforming på leilighetsskiller/planløsninger, valg av byggemetode og valg av tømrere har noe å si for luftlekkasjer. Litt overaskende er valget av utførende den viktigste faktoren for å oppnå et godt lekkasjetall, her spiller kompetanse og kunnskap en betydelig faktor.

Resultatene viser at dagens normaliseringsmetode er urettferdig ved måling av forskjellige volum, hvor det er mye lettere å oppnå et lavt lekkasjetall når man måler mye volum samtidig. Innføringen av passivhuskrav vil muligens gjøre at man ikke måler enkeltleiligheter da kravene blir for strenge i forhold til målt volum. n_{50} egner seg ikke om man skal innføre krav om å måle internlekkasjer. Det viser seg at f_{50} kan være en god normaliseringsmetode for å kunne sammenligne lekkasjetallet til store bygg, små bygg og leiligheter. Innføring av krav om å måle internlekkasjer vil da heller ikke gjøre det vanskeligere å oppnå lekkasjetallet, så lenge man ikke sliter med store internlekkasjer.

Abstract

Today we live in a urbanized society where more and more people move to the cities. Housing prices are getting higher and the settlement in cities will make more people living on top of each other. We get a multicultural society where people want to cook different foods and listen to different music. Contaminated air in the cities is something we want to protect ourselves from for better health. An increasing proportion of the population is also struggling more and more with allergies and asthma.

It is Today only a requirement to measure the airtightness through the climate wall, the internal air leaks are neglected. Still, it is required that the walls should limit the sound and prevent fire over a specific time, but it isn't a requirement to check if it is in practice. Smell, sound, infection and fire gases are carried in air leakages. In 9 out of 10 cases, the smoke, not the flames are killing (Stabell 2007). The fire also develops faster when accessing more oxygen.

This project are measuring internal leakages in 3 different projects with 3 different building methods. It is also using AF Bygg Oslo's measure results from 13 projects measured in the last three years to compare construction methods, choice of carpenters and choice of type of building method of the bathroom if it affects air leakages. It will also be taken consideration if the separating wall and floor plan of the apartment affect the air leakages. The results of the assignment will also be used to refer to today's calculation method in Norway and look at the opportunities for a new method.

It turns out that complex separating walls between apartment, bad floor plan, choice of construction method and choice of carpenters will affect the amount of air leakages. A little surprising is that the choice of carpenters will affect the most, expertise and knowledge plays a significant part in getting an air-tight building.

The results show that today's calculation method is unfair when measuring different volumes, it is much easier to achieve a low leak rate when measuring a lot of volume at the same time. The introduction of passive housing requirements may make it impossible to measure individual apartments as the requirements are becoming too strict relative to the measured volume. n_{50} is not suitable for requirements to measure internal leakages. It turns out that f_{50} can be a good calculation method to compare leakage rates to large buildings, small buildings and apartments. The introduction of requirements for measuring internal leakages will not make it more difficult to achieve with f_{50} , as long as you don't struggle with large internal leaks.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	12
1.1. Problemstilling	12
1.2. Bakgrunn	12
1.3. Avgrensning	13
1.4. Konfidensielt	13
2. Teori	14
2.1. Luftlekkasjer	14
2.1.1. Drivkrefter	15
2.1.2. Interne luftlekkasjer	16
2.1.3. Infiltrasjon	16
2.2. Hvorfor bygge tette bygg?	16
2.2.1. Energi	17
2.2.2. Brann	17
2.2.3. Fuktskader	18
2.2.4. Ventilasjon og komfort	18
2.2.5. Lyd	18
2.2.6. Lukt	18
2.2.7. Radon	18
2.3. Tetthetskontroll av bygninger	19
2.4. Kontrollmetode av lufttetthet	20
2.5. Støtetrykk	20
2.6. Termografering	21
2.7. NS-EN 13829 og ISO 9972	21
2.8. AF Bygg Oslo	22
2.9. Usikkerhetsmomenter	24
3. Metode	27
3.1. Litteraturstudiet	27
3.2. Opplæring og idemyldring	27
3.3. Standard	27
3.4. Utstyr	28
3.4.1. Programvare	28
3.4.2. Blowerdoor	30
3.5. Kobling av slanger	31
3.6. Kalibrering av måleutstyr	32
3.6.1. Metode for å kalibrere utstyr	33
3.6.2. Usikkerhetsmomenter	35

3.7.	Temperatur.....	35
3.8.	Metode for støtetrykksmålinger i store leilighetsbygg	37
3.9.	Prosjekt A3	39
3.9.1.	Byggeteknikk.....	39
3.9.2.	Hva skal besvares	40
3.10.	Prosjekt C.....	41
3.10.1.	Byggeteknikk.....	42
3.10.2.	Hva skal besvares	42
3.11.	Prosjekt K	43
3.11.1.	Byggeteknikk.....	43
3.11.2.	Hva skal besvares	44
3.12.	Påvirkning av lekkasjetallet.....	44
3.13.	Andre normaliseringsmetoder.....	45
3.13.1.	n_{50} kontra f_{50}	45
3.13.2.	Infiltrasjonsvarmetap	47
3.14.	Usikkerhetsmomenter	48
4.	Resultat	50
4.1.	Kalibrering	50
4.2.	Temperatur.....	50
4.3.	Prosjekt A3	51
4.4.	Prosjekt C.....	52
4.5.	Prosjekt K	53
4.6.	Påvirkninger av lekkasjetallet.....	54
4.7.	Andre normaliseringsmetoder.....	57
4.7.1.	n_{50} kontra f_{50}	57
4.7.2.	Infiltrasjonsvarmetap	59
5.	Diskusjon	61
5.1.	Kalibrering	61
5.2.	Temperatur.....	61
5.3.	Prosjekt A3	62
5.4.	Prosjekt C.....	67
5.5.	Prosjekt K	69
5.6.	Påvirkninger av lekkasjetallet.....	71
5.7.	Andre normaliseringsmetoder.....	73
5.7.1.	n_{50} kontra f_{50}	73
5.7.2.	Infiltrasjonsvarmetap	74
6.	Konklusjon.....	75

7. Videre arbeid.....	77
8. Referanseliste.....	78
9. Vedlegg.....	81

Figurer

Figur 2.1 – Anblåsing/gjennomblåsing.....	14
Figur 2.2 – Positivt og negativt tykk som oppstår av varme, vist med og uten internlekkasjer.....	15
Figur 2.3 – Vind på bygning.....	16
Figur 2.4 – Blowerdoor.....	19
Figur 2.5 – Lekkasjetall på AF prosjekter de tre siste årene.....	23
Figur 2.6 – Resultat av måling med over- og undertrykk.....	25
Figur 2.7 – Påvirkningen av vind.....	26
Figur 3.1 – Illustrasjon av hvordan høyde blir valgt i denne oppgaven, 2735 meter.....	28
Figur 3.2 – Areal Brukt i beregninger, rød (BRA) + blå (rørsjakt).....	28
Figur 3.3 – Bruk av TEC gauge og TECTITE sammen.....	30
Figur 3.4 – Duk, vifte og ringer.....	30
Figur 3.5 – WIFI sender, DG700, energikonservator og slanger i forskjellige farger.....	31
Figur 3.6 – Kobling av slanger Blowerdoor 4.0 og 4.1.....	32
Figur 3.7 – Oppsett kalibrering.....	34
Figur 3.8 – T-kobling.....	34
Figur 3.9 – Forskjellige temperaturer.....	36
Figur 3.10 – Illustrert metode for måling med støtetrykk.....	37
Figur 3.11 – Eksempel på beregning av lekkasjer internt og ut av klimaskjerm.....	38
Figur 3.12 - Leilighet 7004, 7005 og 7006 prosjekt A3.....	41
Figur 3.13 – Plantegning hus G, 4. og 5. etasje prosjekt C.....	42
Figur 3.14 – Illustrasjon bygg i prosjekt K.....	43
Figur 3.15 - Typisk 1. etasje prosjekt K.....	44
Figur 3.16 – Beregning eksempel på n_{50} kontra f_{50}	46
Figur 3.17 – Dør som suges opp, vist i plan.....	48
Figur 3.18 – Påvirkning av korrelasjonsfaktor.....	49
Figur 4.1 – Påvirkning av lekkasjetallet.....	55
Figur 4.2 – Snitt på lekkasjetall ved kombinasjon av byggemetode og valg av tømreere.....	56
Figur 4.3 – Sannsynlighet for å få et gyldig resultat.....	56
Figur 4.4 – Fordelen ved å måle hele kontra hver enhet, vist i n_{50} og f_{50}	59
Figur 4.5 – Fordelen med n_{50} kontra f_{50}	59
Figur 5.1 – Illustrer luftstrømninger ved vifte plassert i balkongdør og inngangsdør, vist i plan.....	62
Figur 5.2 – Forskjell på C og D ring.....	63
Figur 5.3 - Skillekonstruksjon 7005, 7006, 8004, 8006 og 9001.....	64
Figur 5.4 – Leilighetsskille 7005, 7006, 8006, 8004 og 9001.....	65
Figur 5.5 – Skillevegg 6002, 6006.....	66
Figur 5.6 – Leilighetsskille 7004-7006, vist med elektrisk anlegg.....	67
Figur 5.7 – Leilighetsskille 501/401-502/402.....	68
Figur 5.8 - Lekkasjer gjennom drenshull.....	69
Figur 5.9 - Planløsning av leilighet i prosjekt K.....	70

Figur 5.10 – Intern luftlekkasje prosjekt K.....	71
--	----

Tabeller

Tabell 2.1 – Lekkasjetall ved innføring, TEK10 og TEK17	19
Tabell 2.2 – Forskjeller i krav til nøyaktighet i standard ISO 9972:2015 og NS-EN 13829:2000 (Myhre 2016).21	
Tabell 2.3 – Resultater fra AF sine målinger på prosjekt A3.....	23
Tabell 3.1 – Eksempel på måling (ref Figur 3.10).....	38
Tabell 4.1 – Resultat kalibrering.....	50
Tabell 4.2 – Resultat ved endring av temperatur.....	50
Tabell 4.3 – Lekkasjetall tabell 1 prosjekt A3.....	51
Tabell 4.4 – Lekkasjetall tabell 2 prosjekt A3.....	51
Tabell 4.5 – De største lekkasjene mellom enheter prosjekt A3.....	52
Tabell 4.6 – Resultat fra prosjekt C.....	52
Tabell 4.7 – Lekkasje mellom enheter prosjekt C.....	53
Tabell 4.8 – Resultater måling av enheter prosjekt K.....	53
Tabell 4.9 – Resultat måling av hele bygg prosjekt K.....	53
Tabell 4.10 – Intern luftlekkasje prosjekt K.....	54
Tabell 4.11 – Prosjekteringsvalg og antall tetthetsmålinger på AFBO sine prosjekter de tre siste årene.....	54
Tabell 4.12 – Prosjekt A3, n_{50} kontra f_{50}	57
Tabell 4.13 – Prosjekt K, n_{50} kontra f_{50}	58
Tabell 4.14 – Finstad park, n_{50} kontra f_{50} (Sandeggen & Iden 2015; 84-85).....	58
Tabell 4.15 – Antall leiligheter som får faktoren 0,02 og 0,07.....	59
Tabell 4.16 – Resultat beregning infiltrasjonsvarmetap.....	60

Formler

Formel 2.1 – Varmetap på grunn av infiltrasjonsvarmetap (NS 3031).....	17
Formel 2.2 – luftveksling n_{50} , luftlekkasje q_{50} og luftmengde w_{50}	20
Formel 2.3 – Samlet usikkerhet.....	25
Formel 3.1 – Luftlekkasje internt i bygget.....	38
Formel 3.2 – Lekkasjer mellom enheter.....	39
Formel 3.3 - f_{50}	45
Formel 3.4 – Beregning av $n_{50}(A)$ og $f_{50}(B)$ hvis man tar med gang.....	47

Definisjoner og forkortelser

Klimaskjerm	Den delen av bygningen som skjermer mot ytre klima, vanligvis tak og yttervegg.
Omhyllingsareal	Grense eller barriere som skiller det innvendige volumet som skal prøves fra den utvendige omgivelsen eller fra en annen del av bygningen.
Naturlig trykkdifferanse	Trykkforskjeller som oppstår mellom ute og inne naturlig.
Dampsperre/diffusjonssperre	Skal hindre at fukt passerer.
Termografering	Omdanner elektromagnetisk stråling i det infrarøde området til et visuelt bilde som kan vise temperaturer på en overflate.
Trykktest	Tetthetskontroll.
Vindsperre	Et sjikt i klimaskjermen som skal hindre slagregn og luft/vind i å trenge inn i konstruksjonen.
Innvendig oppvarmet volum	BRA og rørsjakt(1-2 m ²), ganget med høyde mellom dekkene, medregnet nedforet himling.
Nedforet himling	Et tak som er nedsenket for at det skal være plass til rør over.
Dekke	En konstruksjonsdel som skiller to etasjer fra hverandre, typisk betongen i tak/gulv i leilighet.
OK dekke	Overkant dekke, vil si overkant av for eksempel et hulldekke og ikke overkant av flytsparkling, parkett eller granbgulv.
UK dekke	Underkant dekke, vil si underkant av for eksempel et hulldekke og ikke underkant av nedforet himling.
Valget av tømrere	Valget av enge eller innleide tømrere.
Valget av våtrom	Valget av plassbygd og våtromsmoduler.
AFBO	AF Bygg Oslo

1. Innledning

1.1. Problemstilling

Burde det stilles krav til bygningsintern luftlekkasje? Finnes det noen prosjekteringsvalg eller planløsninger som er ugunstig for lekkasjetallet? Er n_{50} en god måte å fremstille lekkasjetallet med tanke på internlekkasjer?

1.2. Bakgrunn

Oppgaven bygger videre på arbeid fra en tidligere masteroppgave om bygningsinterne luftlekkasjer (Sandeggen & Iden 2015). Den tar også for seg aktuelle problemer og kommende spørsmål fra AF gruppen sine utfordringer i dag og kommende ved innføring av passivhuskrav.

I dag lever man i et urbanisert samfunn hvor flere og flere flytter til byene. Boligprisene blir høyere og fortetting i byene er en aktuell sak som vil gjøre at flere kommer til å bo oppå hverandre. Vi får et multikulturelt samfunn der folk ønsker å lage forskjellig mat og høre på forskjellig musikk. Forurenset luft i byene er noe vi ønsker å skjerme oss mot for å bedre helse og miljø. Større andel av befolkningen sliter også mere og mere med allergier og astma.

Det er i dag bare krav om å måle lufttettheten gjennom klimaskjermen, de interne luftlekkasjene blir da neglisjert. Fortsatt stilles det krav om at vegger skal begrense lyden og hindre brann over en bestemt tid, men ikke noen krav om å etterteste hvor tett den er i praksis. Lukt, lyd, smitte og branngasser er noe som bæres i luftlekkasjer. I 9 av 10 tilfeller er det røyken som dreper og ikke flammene (Stabell 2007), brannen utvikler seg også raskere ved tilgang på mere oksygen.

Dagens normaliseringsmetode omtales å gjøre det lettere å få et lavt lekkasjetall ved å måle et stort volum ovenfor et lite, dette gjør det ikke så fristende å måle enkelt leiligheter da man får mye lavere lekkasjetall ved å måle hele bygget. Ved å innføre et enda strengere krav til luftlekkasje, passivhuskrav, vil det i hvert fall ikke bli lettere å måle enkelt leiligheter.

Finnes det muligens valg i prosjekteringsfasen eller bedre planløsninger for lettere å nå de nye kravene. Er lekkasjene interne eller er det gjennom klimaskjerm. Er det riktig for bomiljøet og sikkerheten din at man ikke skal stille krav til interne lekkasjer. Finnes det bedre normaliseringsmetoder for å fremstille lekkasjetallet for å kreve eller gjøre det lettere å måle enkeltleiligheter, slik at man tar med de interne luftlekkasjene!?

1.3. Avgrensning

Denne oppgaven tar for seg luftlekkasjer i leilighetsbygg og ikke næringsbygg. Det blir ikke gjort noe vurdering av økonomi. Det nevnes at det vil koste mer å gjøre den samme jobben to ganger eller hvis framdriften blir forsinket, men dette sees på som naturlig og at muligheten for at det er andre vurderinger i prosjektet som gjør at det fortsatt er lønnsomt er tilstede. Noen prosjekteringsvalg og planløsning blir omtalt negativt i forhold til luftlekkasjer, men da blir ikke andre eventuelle fordeler med dette tatt med i betraktning som nedkortet byggetid, slik at det fortsatt kan være gunstig.

Omfang av internlekkasjer vil bli sett på. Prosjekteringsvalgene byggemetode, valg av tømrere og valg av våtrom vil bli sett på for å se om dette påvirker internlekkasjer og lekkasjer gjennom klimaskjerm. Det vil bli sett på om planløsningen har noe å si for lekkasjetallet, uten å vite om det er mulig å oppnå en planløsning som er god nok for å unngå luftlekkasjer. Det vil bli sett på om n_{50} er en gunstig metode for å fremstille lekkasjetallet hvis man ønsker å måle enkeltleiligheter, andre muligheter vil bli foreslått. Nytt passivhuskrav vil bli tatt med i de nevnte temaene for å se på konsekvensen av dette.

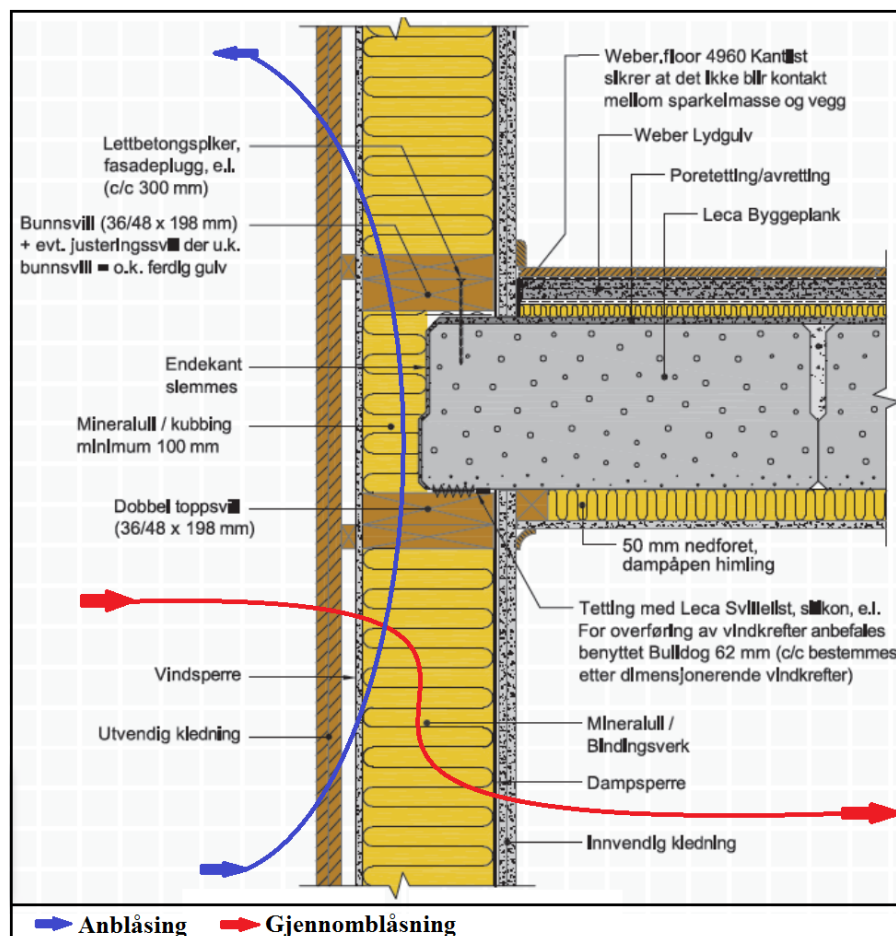
1.4. Konfidensielt

AF åpner gjerne opp for at lekkasjetallene kan brukes og vises i oppgaven for å øke kunnskapsnivået i bransjen, men ønsker ikke at tallene skal knyttes opp til prosjektet. Prosjektene i denne oppgaven blir da navngitt med bokstaver og ikke faktiske navn. Av hensyn til Norgeshus gjøres heller ikke dette på deres prosjekt. Dette vil også gjøre at det blir mindre vedlegg og bakenforliggende informasjon av tallene fått fra AF gruppen.

2. Teori

2.1. Luftlekkasjer

For å oppnå et fuktsikkert og lufttett bygg trenger man to tettesjikt, en vindsperre på kald side og en dampsperre på varm side. Luftlekkasjer er noe som oppstår når disse sjiktene ikke er tette og det er trykkforskjell på hver side. Helst skal begge sjiktene tilfredsstillende tetthetskravene for å ikke oppnå ulemper med at bare et av dem er tette. Det er fortsatt mulig å oppnå tetthetskraven om bare et lag er tett. Dette skiller mellom to typer lekkasjer, anblåsing og gjennomblåsing (Figur 2.1). Gjennomblåsing er når luftstrømmen går gjennom veggen. Anblåsing er når luften går gjennom vindsperran men ikke dampsperran og går ut et annet sted av vindsperran, dette avkjøler isolasjonen (Blom & Uvsløkk 2012, Holøs & Aurlien 2014, Lavenergiprogrammet 2017).

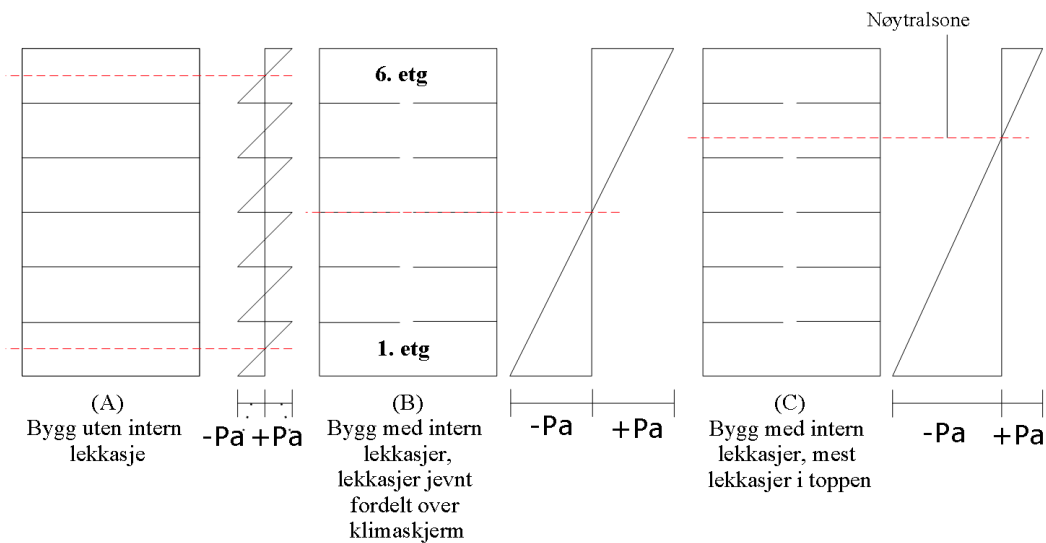


Figur 2.1 – Anblåsing/gjennomblåsing.

Illustrert på detaljtegning godkjent av Norgeshus.

2.1.1. Drivkrefter

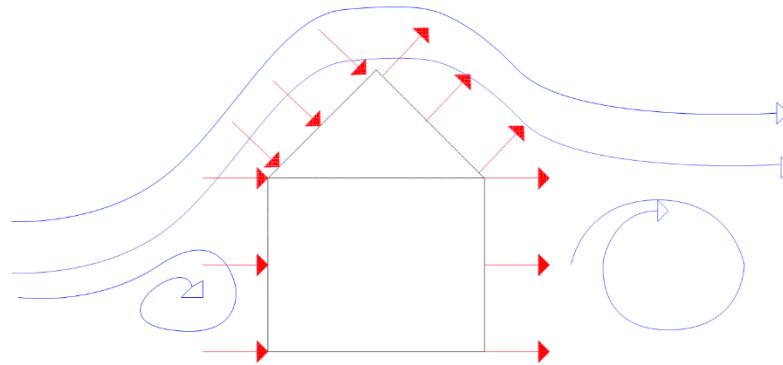
For at luftlekkasjer skal oppstå trenger man trykkforskjeller mellom enheter eller trykkforskjeller mellom ute og inne. Det er vind, temperaturforskjeller og ventilasjonsanlegget som påvirker dette.



Figur 2.2 – Positivt og negativt trykk som oppstår av varme, vist med og uten internlekkasjer.

Varm luft er lettere enn kald luft, om temperaturen er lavere ute enn inne vil den varme luften stige opp og lage et overtrykk i toppen av bygningen (Figur 2.2). Dette presser ut luften i toppen. Samtidig vil det også bli et undertrykk i bunn av bygningen, noe som vil suge inn luft (Figur 2.2 (B)). Dette kalles skorsteinseffekten. Nøytralsonen er der trykk differanse mellom ute og inne er lik null, denne ville ligget i midten om lekkasjene var jevnt fordelt over bygningen (Figur 2.2 (B)). Om lekkasjene er større i toppen av bygningen vil nøytralsonen ligge høyere (Figur 2.2 (C)). Hvis internlekkasjer ikke forekommer vil hver etasje både ha over- og undertrykk (Figur 2.2 (A)) (Blom & Uvsløkk 2012, Grimnes 2010).

Figur 2.3 viser hvordan vinden påvirker huset, de røde pilene som sier noe om over- og undertrykk på fasaden. Vinden vil skape et undertrykk på le side og overtrykk på lo side. Dette vil bidra til at luften presses inn på lo side og suges ut på le side. Den viser også at luften både suges og presses på taket. Det er hvilken side lekkasjene er på som bestemmer hvordan trykket blir i bygget (Blom & Uvsløkk 2012, Grimnes 2010).



Figur 2.3 – Vind på bygning.

Naturlige trykkdifferanse er trykkforskjeller mellom ute og inne som oppstår av naturlig årsaker, vanligvis vind og temperaturforskjeller. Store naturlige trykkdifferanser gjør trykktesting vanskelig, det er anbefalt å ikke trykkteste dersom vinden er større en 6 m/s og utetemperaturene er for lave(undefinert). Dersom disse faktorene gjør at den naturlige trykkdifferanse er større enn 5 Pa skal prøvingen ikke gjennomføres (NS-EN 13829,). Grimnes mener derimot at testen kan gjennomføres, men at avviket fra prøvebetingelsene som foreligger må noteres i rapporten.

2.1.2. Interne luftlekkasjer

Interne luftlekkasjer er lekkasjene som lekker internt i bygget. For eksempel lekkasjer mellom bruksenheter, brannceller og leiligheter.

2.1.3. Infiltrasjon

Luftutskiftning gjennom et ventilasjonsanlegg er en kontrollert luftutskiftning. Luftutskiftning i form av gjennomblåsing er ukontrollert, dette er altså luft som går gjennom utettheter i klimaskjermen og kalles infiltrasjon. Beregning av infiltrasjonen kommer fra standarden NS 3031 og tar hensyn til skjermingseffekten, ventilasjonen og luftlekkasjer. Den neglisjerer derimot skorsteinseffekten, vist i Figur 2.2, som påvirkes av etasjehøyden og interne lekkasjer. Dette bidrar til større undertrykk i bunnen og større overtrykk i toppen (Holøs & Aurlien 2014).

2.2. Hvorfor bygge tette bygg?

Først og fremst måler man lufttetthet da byggeforskriften stiller krav til dette. Kravene stilles for at gjennomblåsing og anblåsing øker oppvarmingsbehovet og da energiforbruket. I en utett bygning kontrolleres luftutskiftningen av vær og vind, dette gir lite kontroll. Man ønsker derfor heller at ventilasjonen styrer luftutskiftningen (Grimnes 2010, Hole & Aurlien 2013).

Bygg med god lufttetthet har en betydning for en rekke faktorer: Energi, økonomi, fuktsikring, varmekomfort, luftkvalitet, brannsikring, lydisolasjon, tetthet mot radon og spredning av lukt (Blom & Uvsløkk 2012).

2.2.1. Energi

I dag består bygningsmassen for sirka 40 % av energibruken i Norge. Norge skal bidra til å redusere miljøpåvirkningen og skal derfor gjøre at energibehovet i bygninger blir lavere (TEK10). Lufttetthet inngår i energiberegningen og det blir derfor stilt krav til å måle at bygget er tett. Lekkasjetallet brukes til å bregne infiltrasjonsvarmetapet som inngår i energiberegningen (Formel 2.1). Kravene stilles for å begrense utslippet av varme gjennom klimaveggen og setter ikke krav til internlekkasjer.

Formel 2.1 – Varmetap på grunn av infiltrasjonsvarmetap (NS 3031).

$H_{inf} = 0,33 * n_{50} * e * V (W/K)$		
Hvor:		
n_{50}	= Lekkasjetallet	h^{-1}
e	= 0,07 for mer enn en utsatt fasade (Blir vanligvis brukt) 0,02 for en utsatt fasade	- -
V	= Volum	m^3
0,33	= Luftens varmekapasitet per volum	$Wh/(m^3 * K)$

2.2.2. Brann

Spredning av brann over brannceller er noe man absolutt ikke ønsker. I 9 av 10 tilfeller er det røyken som dreper og ikke flammene (Stabell 2007). Luftlekkasjer påvirker i stor grad spredningen av CO ved en brann (Hercigonja 2015). Dette er en veldig god grunn til å begrense de interne luftlekkasjene da røyken vil kunne spre seg gjennom disse lekkasjene. Brannen får også tilførsel av større mengder oksygen (Holøs & Aurlien 2014). Noen typer branntetningsmasse er av typen som ekspanderer når det blir varmt, dette er en ulempe ved ulmebrann og røykspredning før varmen oppstår.

Et prosjekt AF bygde i Kværnerbyen som var ferdig i 2013 begynte det å brenne i 2015. I ettertid fikk AF stor skryt av brannvesenet siden brannen ikke hadde spredd seg. Her ble leiligheten det begynte å brenne i totalskadet, mens to leiligheter fikk røykskade. Dette er en liten spredning av både røyk og brann. Om dette har en sammenheng med kunnskap og prosedyre for lufttetthet er vanskelig å si, men noe riktig har blitt gjort.

2.2.3. Fuktskader

Fuktskader kan oppstå hvis konstruksjonen ikke er lufttett. Hvis fuktig luft går forbi dampsperran kan det oppstå kondens når luften blir avkjølt, dette kan skape betydelig fuktoppsamling i veggen. Varm luft har kapasitet til å ha mere fuktinnhold enn kald luft, derfor oppstår det ofte kondens når varm luft blir kald da luften blir mettet med vann. (Blom & Uvsløkk 2012, Grimnes 2010, Hole og Aurlien 2013, Holøs og Aurlien 2014, Lavenergiprogrammet 2017).

2.2.4. Ventilasjon og komfort

Mange forbinder tette hus med noe negativt, at luften i rommet er dårlig og at man vil føle at luften er innestengt. Hvis det er dårlig inneluft skyldes ikke dette at bygget er for tett men at ventilasjonen er for dårlig (Blom & Uvsløkk 2012).

Forskning viser at allergiske reaksjoner av pollen har økt fra 26 til 39 prosent blant voksne fra 1992 til 2012 (Bjerg 2016). Ved å filtrere luften vil man få mindre forurensing og allergener i inneluften, det er derfor en stor fordel at luften filtreres og ikke går gjennom utettheter i veggen eller et åpent vindu. Gjennomblåsningen kan forårsake trekkproblemer hvis luftlekkasjen er konsentrert (Holøs & Aurlien 2014)

2.2.5. Lyd

Lyd fraktes gjennom luft, utettheter i veggen vil derfor ødelegge noe av effekten til en lydvegg. Et lite nøkkelhull vil kunne minske lydstanden fra 55 dB til 45 dB, dette tilsvarer en oppfattet halvering (Grimnes 2010). Lyd med høye frekvenser er de som først og fremst bærer i luft (Holøs & Aurlien 2014).

2.2.6. Lukt

Skillekonstruksjonen mellom brannceller burde være tett for å hindre at lukt flytter seg mellom enhetene. Dette for å stoppe for eksempel lukter som mat- og røyklukt. I tillegg bør det ikke bli trykkforskjeller mellom enhetene da dette bidrar til at luften flytter seg mellom dem, ventilasjon må derfor reguleres slik at man hindrer dette.

2.2.7. Radon

I 2009 fastsatte statens strålevern en tiltaksgrense for hvor mye radon det kan være i nye boliger. Tiltaksgrensen ble på 100 Bq/m³, mens maksgrensen ble på 200 Bq/m³(Statens strålevern 2017). Ved å ha et tett bygg minsker man trykkforskjellen mellom gulv og resten av rommet, dette bidrar til å stoppe et undertrykk som suger opp radon (Blom & Uvsløkk 2016).

2.3. Tetthetskontroll av bygninger

I 1970 innførte Sverige tetthetskrav, myndighetene i Norge så da behovet for dette. 1981 kom de første kravene etter at Norges byggforskningsinstitutt undersøkt tettheten i boliger i Norge på 70 tallet (Grimnes 2010). Kravene har endret seg gjennom tidene, noen av kravene er vist i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 – Lekkasetall ved innføring, TEK10 og TEK17
(Grimnes 2010, NS 3031, Lavenergiprogrammet 2017, NS 3700).

Lekkasetall ved 50 Pa, n_{50} , [h ⁻¹]			
	Småhus	Boligblokk	Absolutt minstekrav ved omfordeling
Byggeforskriften 1981	4 (Høyst 2 boliger i hvert hus) 3 (Bygning med høyst 2 etasjer)	1,5 (tre eller flere etasjer)	-
Tek10	2,5	1,5	3
Tek17	0,6	0,6	1,5

Tetthetskontrollen utføres ved å plassere en vifte i en dør eller vindu vist i Figur 2.4. Sonen som skal måles tettes slik at det er bare utilsiktet luft som kan trenge inn eller ut. Viften startes opp slik at man når en trykkdifferanse mellom målt område og utenfor, samtidig måler man vektstrømmen, som omregnes til volumstrøm, som passerer viften for å oppnå trykket. Like stor mengde av luft som går gjennom viften må også gå gjennom utettheter i vegg, tak eller gulv til målt område.



Figur 2.4 – Blowerdoor.

Volumstrømmen V'_{50} blir da mål, dette tallet kan man bruke til å fremstille luftveksling n_{50} , luftlekkasje q_{50} eller spesifikk luftmengde w_{50} (Formel 2.2).

Formel 2.2 – luftveksling n_{50} , luftlekkasje q_{50} og luftmengde w_{50} .

	$n_{50} = \frac{V'_{50}}{V}$	$q_{50} = \frac{V'_{50}}{A_E}$	$w_{50} = \frac{V'_{50}}{A_F}$
n_{50}	= Luftveksling		h^{-1}
q_{50}	= Luftlekkasje		$m^3/(h \cdot m^2)$
w_{50}	= Luftmengde		$m^3/(h \cdot m^2)$
V'_{50}	= Volumstrømmen, samlet lekkasjeluftmengde som går gjennom vifta ved 50 Pa		m^3/h
V	= Oppvarmet innvendig volum		m^3
A_E	= Klimaskjermareal		m^2
A_F	= Gulvareal		m^2

I Norge bruker vi n_{50} for å si noe om lekkasjetallet. Holøs & Aurlien (2014) nevner at særlig q_{50} kan være inntresang i tillegg til n_{50} . Resultatene til Sandeggen og Iden i deres masteroppgave (Sandeggen & Iden 2015) viser tydelig forskjell ved å bruke n_{50} og q_{50} ved å måle alle leilighetene sammen mot det å måle leilighet for leilighet. Videre i rapporten deres ser man at et høyt lekkasjetall på leilighetene har en sammenheng med store interne lekkasjer.

2.4. Kontrollmetode av lufttetthet

I denne oppgaven brukes standarden NS-EN 13829, dette har ingen ting å si annet en bestemmelsene for volumet. Differansetrykkmetoden brukes for å kontrollere lufttettheten. Denne er delt inn i metode A og B, metode A er for å prøve bygg i bruk, mens metode B er for å prøve om klimaskjermen er tett. Det er metode B som nye bygninger testes etter. Her skal da alle tilsiktede åpninger tettes i konstruksjonen som grenser til målt området.

2.5. Støttetrykk

Støttetrykk er når man setter på samme trykk i tilstøtende bruksenhet eller branncelle ved en trykktesting. Dette er for å få samme trykk i begge enhetene noe som gjør at luften ikke vil bevege seg mellom. Om internlekkasjer var tilstede mellom enhetene vil da lekkasjetallet bli lavere i målt enhet, differanse sier noe om hvor mye luft som lekker mellom enhetene. For å sette på støttetrykk trenger man flere vifter, jo flere vifter man har jo flere grensede enheter kan man sette støttetrykk på samtidig. Eventuelt om man bare har to vifter må man flytte støttetrykket rundt til de tilstøtende enhetene.

2.6. Termografering

Et bilde fra termografering viser strålingsintensitet fra en overflate i et bestemt bølgeområde, dette kalles et termogram (Grimnes 2010). Termografering brukes til å lokalisere luftlekkasjer, kuldebroer og andre kilder til varmetap. Den gjør også at man kan finne fukt i konstruksjonen og studere tekniske installasjonen som avgir varme eller er til for å kjøle. For å finne luftlekkasjer ved hjelp av termografering trenger man en temperaturforskjell på minst 5 °C (Aurlien & Holøs 2014).

2.7. NS-EN 13829 og ISO 9972

Til desember 2015 ble NS-EN 13829 brukt som standard for måling av luftlekkasjer ved trykksetting av bygninger, NS-EN ISO 9972:2015 ble da erstatteren. Standardene er ganske like, de viktigste endringene er beregning av volum og krav til nøyaktighet av måleutstyr.

Tabell 2.2 – Forskjeller i krav til nøyaktighet i standard ISO 9972:2015 og NS-EN 13829:2000 (Myhre 2016).

	NS-EN ISO 9972:2015		NS-EN 13829:2000	
Trykkmåler	4.2.2	± 1 Pa i området 0-100 Pa	4.2.2	± 2 Pa i området 0-60 Pa
Metrologiske forhold	5.1.1	250 m × K	5.1.4	500 m × K
Temperaturmåler	4.2.4	± 0,5 K	4.2.4	± 1,0 K
Anbefalt maksimal vind Bakkenivå:	5.1.1	< 3 m/s	5.1.4	-
Metrologisk vindhastighet:		< 6 m/s		< 6 m/s
Korrelasjonsfaktor	6.2	0,98		-

Tabell 2.2 viser at kravene til den gjelden standarden er noe strengere. Trykkmåleren og temperaturmåleren må ha større presisjon. Metrologiske forhold forteller noe om at høyden, i meter(m), av klimaskallet til bygningen eller målt del av bygningen skal ganges med temperaturforskjell mellom ut og inne, i Kelvin(K) skal ikke overskride 250/500. Anbefalt maksimal vind sier noe om når den naturlige trykkdifferanse antagelig overskrides. Det vil si at man kan måle når vinden er raskere så lenge naturlig bygningstrykk er tilfredsstillt og det lar seg gjøre med tanke på stabil trykkdifferanse. Korrelasjonsfaktoren er det satt krav til at ikke skal være lavere enn 0,98 i NS-EN ISO 9972.

Standardene definerer hvor mange målepunkter man må ha. I ISO 9972 står det slik:

“For each test, at least five approximately equally spaced data points between the lowest and the highest pressure difference shall be defined”

Dette er oversatt til norsk i NS-EN 13829, oversettelsen tyder det samme. Dette gjør det vanskelig å definere om det er 5 eller 7 man mener. Programmet TECTITE hvor NS-EN 13829

er lagt inn, kommer det an varsel om at man overskrider standarden hvis man har færre en 5 punkter. Ved å bruke flere punkter oppnår man en større sikkerhet, det vil derfor bli brukt 7 punkter om mulig i denne oppgaven. Karl Grimnes anbefaler 7 punkter.

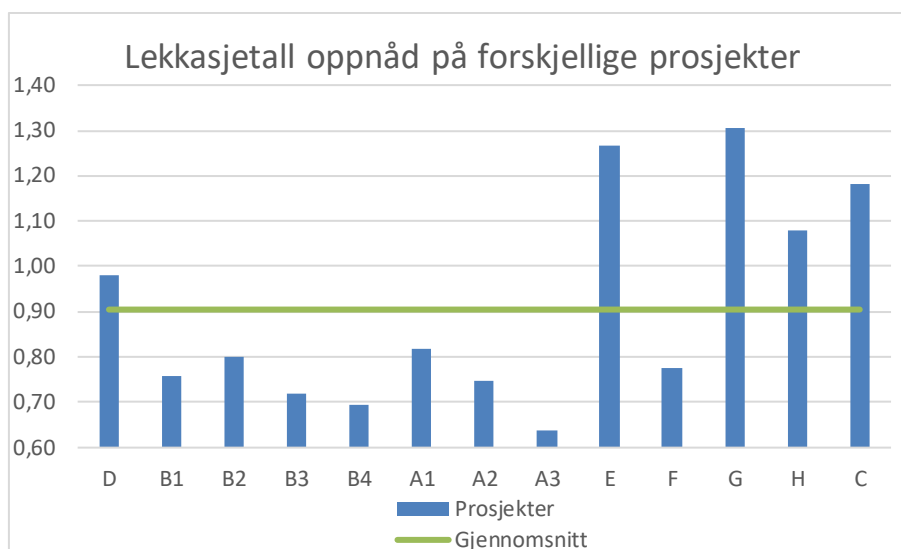
Korrelasjonsfaktoren blir oppgitt ved flere enn 3 punkter målt i TECTITE. Korrelasjonen sier noe om sammenhengen mellom punktene. Hvor nærmere tallet er 0, jo mindre henger tallene sammen. Jo nærmere tallet er 1 jo sterkere er sammenhengen (Frøslie 2018). ISO 9972:2015 sier at tallet ikke skal være lavere enn 0.98, men Karl Grimnes sier at tallet bør være over 0.99.

Det vil oftest bli referert til NS-EN 13829 i denne oppgaven da prosjektene som skal testes fortsatt bruker denne standarden.

2.8. AF Bygg Oslo

AF Bygg Oslo (AFBO) er en del av AF gruppen ASA og bygger nybygg innenfor bolig og næring i Oslo og omegn. Etter å ha gått på noen smeller hvor utfallet var misfornøyde kunder og store pengetap grunnet for høyt lekkasjetall (Rusten & Wilhelmsen 2011) valgte AFBO å anskaffe eget trykktestingsutstyr i 2006, de var da den første store entreprenøren som hadde egne ansatte og utstyr for å gjennomføre trykktestingene. Hovedmålet var å kunne skaffe mer kunnskap om utfordringene ved tetthetsmåling og bygge kunnskap blant ansatte på området.

Leiligheter spesielt i Oslo området har et høyt prisnivå, det omtales i AF at kunder som kjøper dyre leiligheter er flinkere til å følge opp om leiligheten deres er i henhold til kravene. I dag jobber AF med å tilfredsstille tetthetskravene på enkeltleiligheter og ikke bare på klimaskallet som forskriften stiller krav til. Dette nettopp for å gi kundene en høyere kvalitet på produktet de får. Ved å sette kravet til å måle leiligheter og ikke bare klimaskallet slipper man å neglisjere ulempene ved interne lekkasjer. Dette gjør også at man kan komme inn å måle i en tidlig fase. AF opererer heller ikke med støttetrykk.



Figur 2.5 – Lekkasjetall på AF prosjekter de tre siste årene.

I dag hvor man opererer med et lekkasjetall på 1.5 h^{-1} , er samtlige prosjekter innenfor grensen på lekkasjetall og snittet på disse prosjektene lang innenfor (Figur 2.5). I figuren vises de 13 siste prosjektene AFBO har oppført eller prosjekter som er pågående. Denne oversikten er da redigert for 2 tilfeller der hele oppgangen er målt, disse er fjernet og snittet kunne da vært noe lavere. Prosjektene som har forskjellige tall bak seg, for eksempel prosjekt A1, A2 og A3, er forskjellige byggetrinn men bygd på samme sted og bygene er like eller nesten like. Byggemetode er den samme.

Tabell 2.3 – Resultater fra AF sine målinger på prosjekt A3.

Tetthetsmålinger på prosjekt A3		
Leilighet	Volum [m ³]	Resultat [h ⁻¹]
Bygg C Leil. 9003	223	0,6
Bygg C Leil. 6011	185	0,5
Bygg C Leil. 4014	218	0,6
Bygg C Leil. 3019	128	0,6
Bygg C Leil. 1010	220	0,3
Bygg B Leil. 8004	238	0,8
Bygg B Leil. 9001	163	1,0
Bygg B Leil. 6006	175	0,8
Bygg B Leil. 2010	186	0,5
Bygg B Leil. 1007	220	0,5
Bygg A Leil. 8002	216	0,7
Bygg A Leil. 6002	236	0,9
Bygg A Leil. 101	217	0,5
Bygg A Leil. 4004	221	0,5
Bygg A Leil. 2007	219	1,0
GJ.SNITT Prosjekt A3		0,6

På prosjekt A3 ble det gjort et internt mål om å prøve å oppnå passivhus standard på lekkasjetall, dette for å lettere møte kravene når de kommer. Det resulterte i at de klarte å oppnå 0.6 h^{-1} . Tabell 2.3 viser målingene gjort i dette prosjektet. Dette beviser at det er mulig å oppnå passivhuskrav selv ved å måle enkelt leiligheter. Det bør også nevnes at dette prosjektet antas å ha gode forutsetninger for å oppnå et lavt lekkasjetall. Dette er noe som skal bli sett på videre i oppgaven og blir derfor diskutert i kapittel 5.3 og 5.6.

Ved samtaler med personell fra AF gruppen nevnes det at man har teorier om hva som påvirker lekkasjetallet og hvilke typer deler i konstruksjonen som er svake for lekkasjer. Byggemetode (plasztøpt eller elementer), tømrere (egne eller innleide) og type våtrom (våtromsmoduler eller plasztøpt) er faktorer i entreprenørens prosjekteringsvalg som mulig påvirker lekkasjetallet. Det trekkes frem at hvordan arkitekten tegner planløsning og skillevegger mellom enheter påvirker lekkasjetallet. Det antas også at lekkasjene enten går gjennom klimaskjerm og i sjakter mellom etasjene.

AF sine egne tømrere har svennebrev, de snakker og forstår tydelig Norsk, de har kunnskap om luftlekkasjer, BAS (gruppeleder) og formann har oftest stort fokus på luftlekkasjer. De innleide tømmerfirmaene har ofte arbeidskraft fra utlandet, få har svennebrev eller tilsvarende, omtrent ingen kan Norsk eller Engelsk, BAS kan oftest bare dårlig norsk, firmaet har lite kunnskap og kompetanse på luftlekkasjer.

2.9. Usikkerhetsmomenter

Det finnes flere forskjellige faktorer som påvirker måleusikkerheten. NS-EN 13829 forteller at usikkerheten under rolig forhold skal være under $\pm 15 \%$ og under forhold med mye vind kan usikkerheten nå $\pm 40 \%$.

Usikkerheten på $\pm 15 \%$ kan senkes om usikkerheten i måleutstyr er lavere og rutiner tilsier det. Det vil si at personen som måler har god erfaring og for eksempel utstyret er nytt eller kalibrert. Andre ting som påvirker usikkerheten:

- Ikke oppnådd 50 Pa i bygningen.
- Måler bare undertrykk eller overtrykk.
- Måler når det er vind.
- Måling i lave temperaturer.
- Måler mindre enn anbefalt trykkforskjeller.

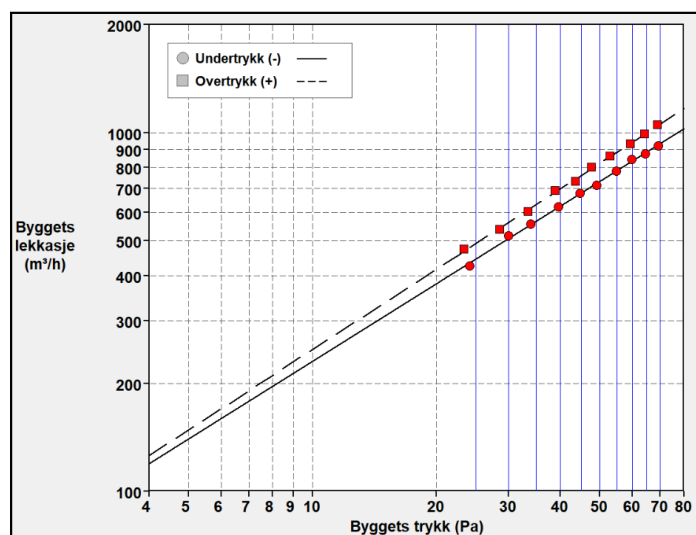
Usikkerheten kan beregnes ved å anslå usikkerheten for hvert punkt i punktlisten og bruke Formel 2.3 (Holøs & Aurlien 2014):

Formel 2.3 – Samlet usikkerhet.

$$\text{Samlet usikkerhet} = \sqrt{\sum (\text{Usikkerhetsfaktor } 1^2 + \dots + \text{Usikkerhetsfaktor } n^2)}$$

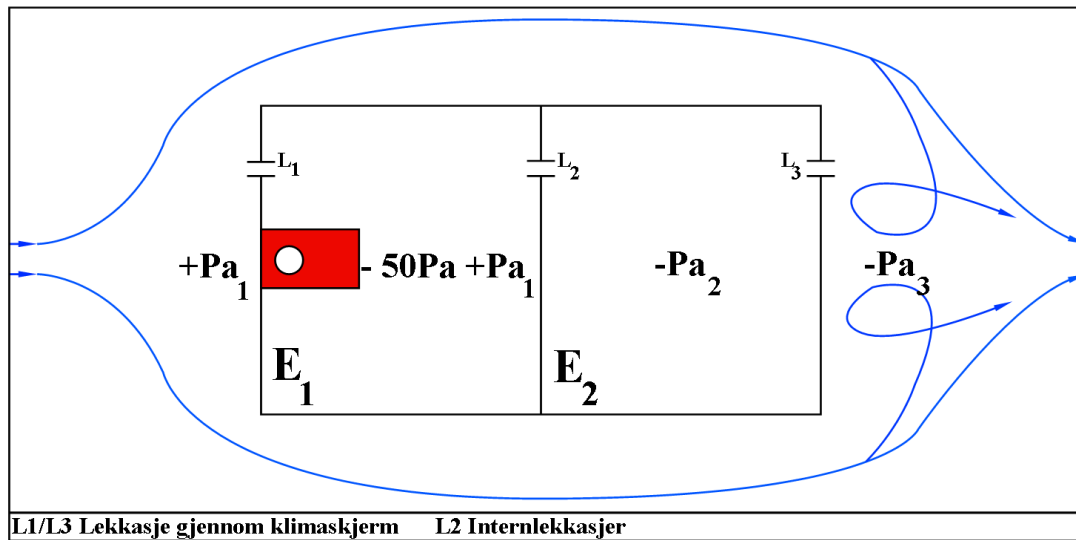
Om man ikke oppnår 50 Pa i bygningen gjør det at andre usikkerhetsmomentene kan bli forsterket da både vind og skorsteinseffekten kan påvirke resultatet mer. Ved høye trykkforskjeller spiller dette mindre rolle.

Om man bare måler undertrykk eller overtrykk kan dette resultere i henholdsvis lavere og høyere lekkasjetall, vist i Figur 2.6. Som regel bruker man bare undertrykk om man bare skal bruke en av dem. Det viktig å måle begge deler da det mest trolig vil oppstå både undertrykk og overtrykk når bygningen er i bruk.



Figur 2.6 – Resultat av måling med over- og undertrykk.

Vinden kan gjøre slik at det blir trykkforskjeller i bygningen. Figur 2.7 viser et eksempel på hvordan trykket kan være i en gitt situasjon. Måleviften står på den siden vinden treffer bygget, Pa_1 er positiv mens $Pa_{2,3}$ er negativ. Etter målingen trekkes Pa_1 bort ved hjelp av at utstyret måler den naturlige trykkdifferansen før og etter. Det som derimot kan endre resultatet er om internlekkasjen L_2 er stor, vil dette gi en lavere trykkdifferanse mellom E_1 og E_2 og lekkasjetallet vil bli lavere ved undertrykksmålinger. Endring av Pa_1 under målingen vil gjøre at regresjonslinjen blir lengre unna 1, altså at punktene har mindre sammenheng.



Figur 2.7 – Påvirkningen av vind.

Om man har en leilighet i topp eller bunn vil internlekkasjene øke av skorsteinseffekten. Trykkforskjellene kan også bli feil om man står i gang og ikke i balkongdør da det kan være et trykk eller undertrykk på «utsiden» av leiligheten, altså i gangen. Det ligger også noe usikkerhet i hvordan programvaren behandler klimadataen, dette blir sett nærmere på i oppgaven.

3. Metode

3.1. Litteraturstudiet

Ideen til oppgaven kommer fra en tidligere masteroppgave, utfordringer i bransjen og nye utfordringer som et lavere lekkasjetall. Tidligere oppgaver skriver at det er lite informasjon å finne på området. Oppgaven baserer seg på i hovedsak på å skape ny informasjon og ikke gjøre nye konklusjoner på tidligere arbeid. Byggforsk og standardene danner mye av grunnlaget til teorien til denne oppgaven. Videre er det også sett på andre masteroppgaver og annen forskning, i hovedsak norsk, men også utenlandsk. Diverse søkemotorer er brukt som Brage, Web of science, Aivc, Google, Google scholar, Researchgate.

3.2. Opplæring og idemyldring

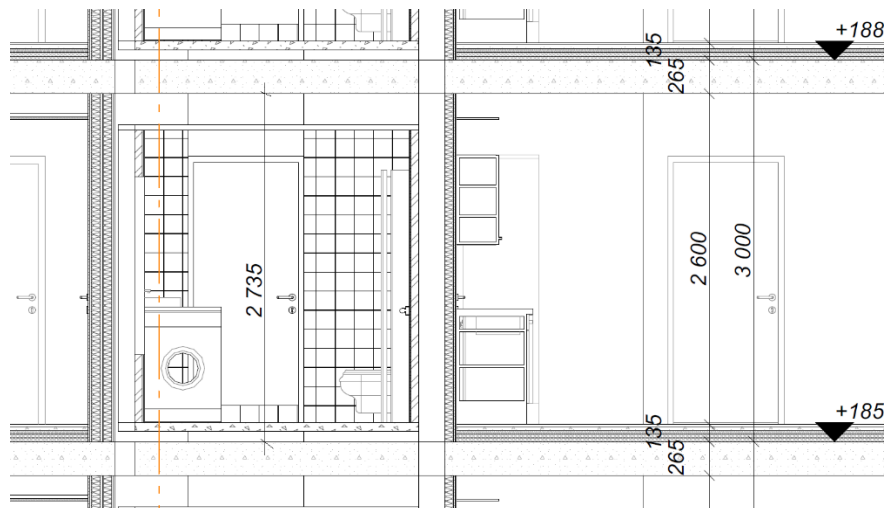
Det å trykkteste er ikke bare å få tildelt en Blowerdoor å begynne og måle, du trenger å vite noe om hva tallene fra målingene betyr og ha erfaring med metode for måling for å ikke gjøre noe feil. Som nevnt tidligere i teksten kan feilprosenten være på opp mot $\pm 15\%$ på utstyr og erfaring på personell. Oppgave skriver har derfor startet allerede et halvt år i forveien med å bli med på tester med AF, dette er tester på blant annet prosjekt A3, D, E og C. Det er også startet noen måneder i forveien med å teste utstyr og få ideer til oppgaven. Resultater fra dette blir ikke tatt med i oppgaven grunnet at det ble gjort mye feil og de fleste testene ble gjort langt utenfor en standard.

3.3. Standard

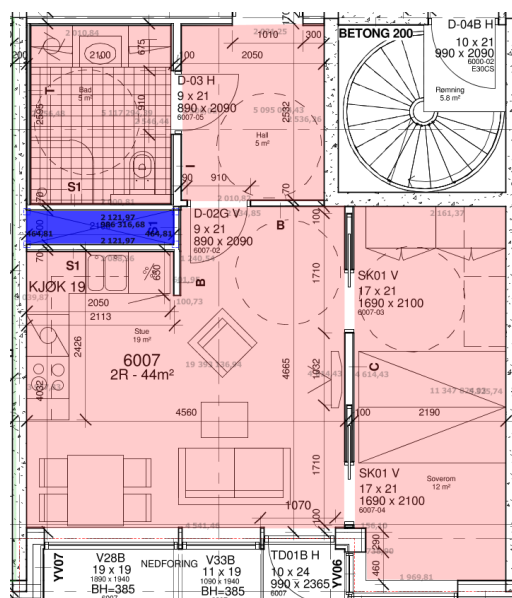
Standardene er omtrent like, forskjellene er kravet på nøyaktigheten til utstyret og volumet. I denne oppgaven blir NS-EN 13829 brukt da denne ligger inne i programvaren. I denne oppgaven fokuseres det ikke på om man er innenfor lekkasjekravene eller ikke, men hvor lekkasjene går, om de er interne eller ikke. Hvilken standard som da blir brukt sees på som irrelevant. Avvik fra standarden blir fortsatt notert i rapporten. 7 data punkter anses som innenfor standarden, og der det blir mindre datapunkter dokumenteres dette.

Volum

I og med at volumet er noe uklart i standarden kan volumbestemmelsen i denne oppgaven avvike noe. Volumet i denne oppgaven blir definert ut i fra BRA fra arkitekttegningene, pluss rørsjakter (1-2 m²), høyden er fra OK dekke til UK dekke. Dette er vist i Figur 3.1, hvor 2735 mm blir brukt som høyde. Om andre volum er brukt noteres dette i rapporten.



Figur 3.1 – Illustrasjon av hvordan høyde blir valgt i denne oppgaven, 2735 meter. Illustrert på snitt tegning med tillatelse fra AF.



Figur 3.2 – Areal Brukt i beregninger, rød (BRA) + blå (rørsjakt). Illustrert på plantegning med tillatelse fra AF.

3.4. Utstyr

3.4.1. Programvare

I alle tester gjort i denne oppgaven er det brukt samme programvare «TECTITE Express Norsk 4.1» dette er et gratisprogram som er oversatt fra Engelsk til Norsk av Karl Grimnes. I dette programmet ligger NS-EN 13829 inne, dette gjør at programmet varsler hvis man bryter noe i standarden, med unntak av klimadata.

Trykkene som er angitt standard i programmet endres da den laveste standard verdien gjør at man ofte må bytte ringer på viften under testingen. Trykkene i de fleste tilfellene vil være 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40 Pa. I noen tilfeller vil trykket variere, da oppgis dette i rapporten.

Det finnes 3 forskjellige metoder å kjøre programmet. Manuell, automatisk og delvis automatisk. Manuell er ikke brukt i denne oppgaven.

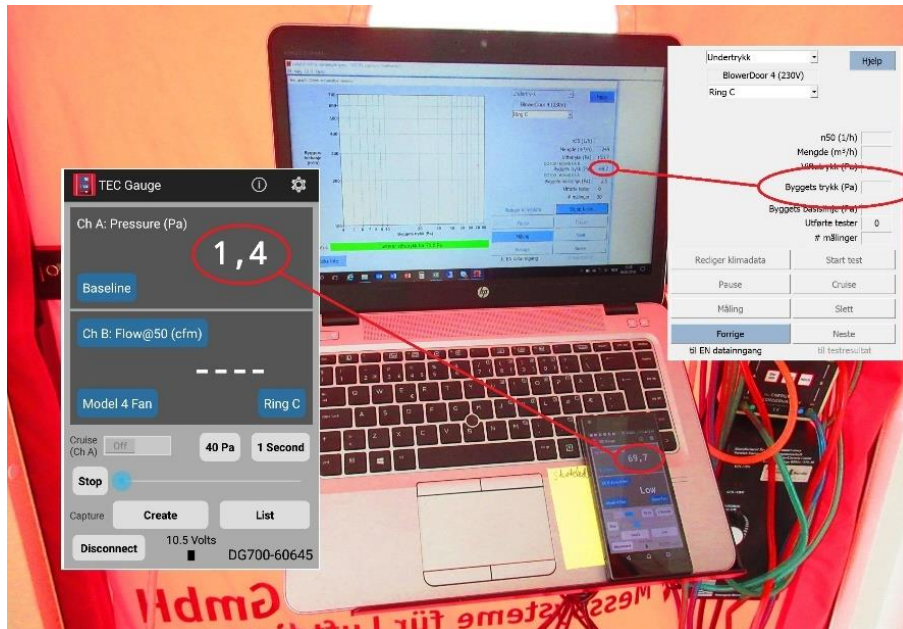
Automatisk metode

Automatisk stiller man inn trykkene på forhånd. Når man starter testen har man et trekk over viften for å måle det naturlige bygningstrykket, denne tar man av etter angitt tid og programmet måler automatisk volumstrømmen i de angitte trykkene. Etter testen måles også det naturlige bygningstrykket med trekket på viften. Denne metoden brukes vanligvis ved tetthetsmåling.

Delvis automatisk metode

Denne metoden er veldig lik som automatisk metode. Det naturlige bygningstrykket måles med trekket på viften før og etter måling av volumstrømmen. Når volumstrømmen skal måles i de forskjellige trykkene som er angitt på forhånd justeres viftens hastighet manuelt med et hjul på styreenheten til riktig bygningstrykk er oppnådd. Når trykket har stabilisert seg trykker man «mål» i programmet, etter programmet har målt 100 punkter går man videre til neste trykk. Denne metoden brukes om man skal kjøre et støttetrykk eller ved kalibrering i denne oppgaven.

Ved testing med støttetrykk og delvis automatisk metode styres støttetrykksviften med en app på telefonen, «TEC gauge». Man kontrollerer da om det står samme trykk i appen og programmet vist i Figur 3.3. Når trykket er likt kan man trykke «måling» og punktet blir lagret.



Figur 3.3 – Bruk av TEC gauge og TECTITE sammen.

3.4.2. Blowerdoor

Blowerdoor er et enkelt utstyr å bruke i forhold til at du kan bruke det i både en ufullstendig leilighet og en ferdig. Du kan plassere det i den monterte døren, men også i åpningen hvor døren skal være om døren ikke er plassert. Figur 3.4 viser fra venstre: duken, viften med tilhørende vifte-duk og ringene som brukes for å regulere volumstrøm man trenger for å oppnå ønsket trykk. Den røde duken monteres på en ramme som har en pakning langs randen. Rammen har en oppspenningsfunksjon slik at det enkel blir tett rundt duken, forutsetter plane flater langs randen.



Figur 3.4 – Duk, vifte og ringer.

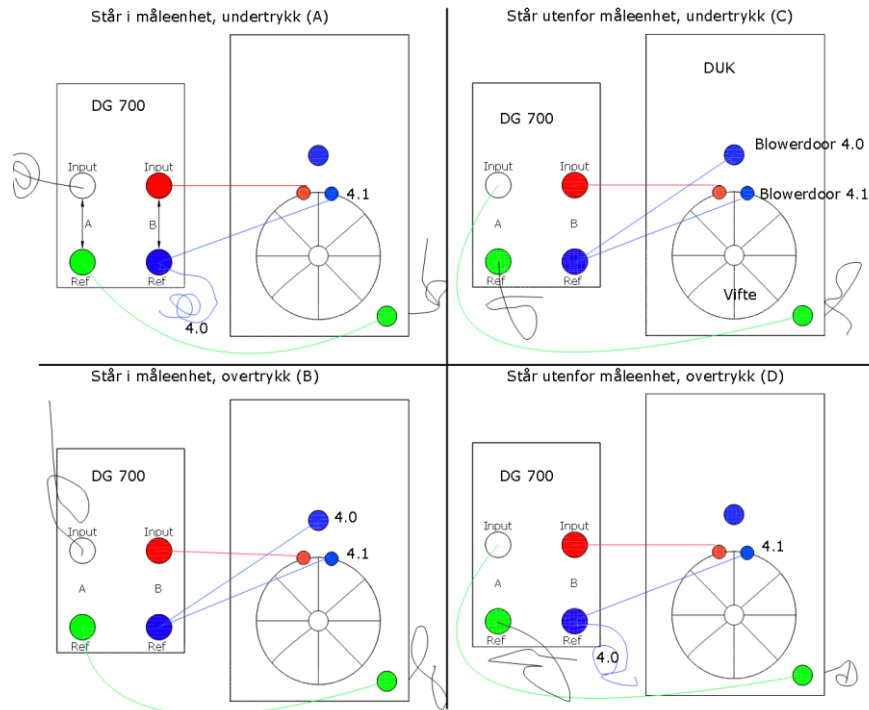
Figur 3.5 viser fra høyre: slanger i forskjellige farger, energikonservator, DG700 og WIFI sender. Slangene er i forskjellige farger for å gi enklere oversikt over hvor de skal kobles opp. DG700 er en multifunksjonell differensialtrykkmåler med 2 uavhengige trykksensorer. Den ene for å måle forskjell mellom trykk på begge sider av duken og den andre for å måle volumstrømmen. DG700 er programmert til å fungere sammen med energikonservatoren noe som gjør at viften kan styres automatisk fra PC eller DG700. WIFI senderen monteres på DG700 og er for at man kan styre viften/DG700 fra mobilen. Støttetrykksviften kan da enkelt styres fra mobilen.



Figur 3.5 – WIFI sender, DG700, energikonservator og slanger i forskjellige farger.

3.5. Kobling av slanger

Her er det viktig at man holder tunga rett i munn. De forskjellige viftene lånt i denne oppgaven, Blowerdoor 4.0 og Blowerdoor 4.1, har forskjellige måter å koble slangene på. De skal kobles forskjellig ved undertrykk og overtrykk, og om man står på utside eller innside av måleenhet. Hvordan det er koblet i denne oppgaven i de forskjellige tilfellene er vist i Figur 3.6. Krusedull viser at det er anbefalt å koble på en slange for å hente trykket litt lengre unna viften. Blowerdoor 4.1 kan kobles likt som 4.0, men det anbefales at den blå slangen kobles på viften spesielt i tilfelle B og D vist i Figur 3.6. Dette er av hensyn til om det blåser ute.



Figur 3.6 – Kobling av slanger Blowerdoor 4.0 og 4.1.

3.6. Kalibrering av måleutstyr

I NS-EN 13829 står det slik:

«Det kreves periodisk kalibrering av målesystemet i denne prøvingsmetoden etter produsentenes spesifikasjoner eller etter standardiserte kvalitetssikringssystemer.»

I produktbeskrivelsen til trykkmåleren (DG700) står det at denne skal kalibreres hvert år, noe også Sintef skriver på sine sider (Dahl 2015). Derimot står det på Blowerdoor sin hjemmeside at de har oppdatert kalibreringsintervall til annet hvert år (Blowerdoor 2008).

På Blowerdoor sine sider står det at viften bare trengs å kalibreres om man har krav til DAkkS-sertifisering. Det praktiseres ikke å teste vifter i Norge da ingen tester viftene. Karl Grimnes fikk oppdragsforespørsel å trykkteste et bygg for Statoil, da krevde de at viften skulle kalibreres. For å tilfredsstille kravene til Statoil måtte han sende viften til Tyskland eller få Sintef til å utvikle et system for å teste viftene. Dette antas kostbart.

I denne oppgaven er det lånt komplett Blowerdoor utstyr fra både AF gruppen og NMBU.

Blowerdoor 4.0

Blowerdoor 4.0 er utstyret som er lånt fra AF gruppen. Dette er AF gruppens første utstyr, det er fra 2006. I dag brukes det til utlån på prosjekter. Utstyret er i god stand uten skader, har

slitasjemerker som antas å ha liten betydning. DG 700 er kalibrert av Sintef 19.08.2016 og ble ikke justert, se vedlegg V. Vifte er ikke kalibrert.

Blowerdoor 4.1

Blowerdoor 4.1 er utstyret som er lånt av NMBU. Utstyret brukes til undervisning og forskning av ansatte og studenter ved NMBU. Utstyret er fra 2010. Det vurderes som lite brukt og i god oppfatning. DG 700 og vifte er ikke kalibrert siden det var nytt.

3.6.1. Metode for å kalibrere utstyr.

DG 700 fra AF gruppen anses som tilfredsstillt kalibrert. DG 700 fra NMBU skal kalibreres ved å sammenlignes med DG 700 fra AF. Viftene som nevnt tidligere har ingen prosedyre for å bli kalibrert og skal testes mot hverandre for å se eventuelle forskjeller. Hensikten med denne kalibreringen er ikke å følge noen standardisert metode for å sertifisere utstyret, men mere for å se utslaget hvis man bruker utstyret om hverandre.

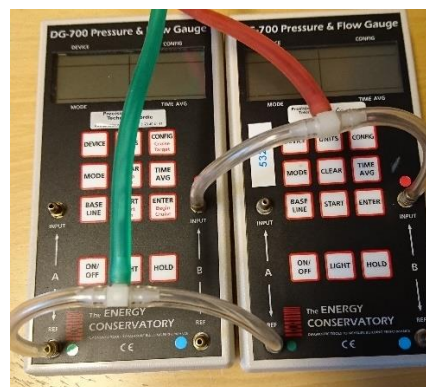
Kalibrering vil foregå i en leilighet med størrelse på 75,6 m², leilighet 503 på prosjekt C. Kalibreringen vil bli utført ved å sammenligne tester gjort i henhold til NS-EN 13829 metode B. De største grunnene til at man får forskjellige resultat hvis man tester leiligheten flere ganger er vanligvis temperatur, vind og hvordan Blowerdoor rammen monteres. Ute temperaturen sees på som irrelevant da denne faktoren er stabil over tiden det tar å kalibrere. Vinden må være så lav som mulig da denne faktoren kan gi uendret bygningstrykk til enhver tid. Den siste usikkerheten fjernes ved at man bruker sammen duk under hele kalibreringen uten å demontere denne.

Kalibrering av DG 700



Figur 3.7 – Oppsett kalibrering.

Utstyret settes opp på nesten vanlig metode, se Figur 3.7. Forskjellen er at det brukes en T-kobling (Figur 3.8), på alle slangene slik at begge DG 700 får samme trykk inn på de samme inngangene. Hver av DG 700 kobles så videre til hver sin PC med samme programvare, TECTITE ekspress. I programmet kjøres det med delvis automatisk metode, utdypet i kapittel 3.4.2. Programmet settes da til å måle manuelt ved 7 forskjellige trykk. Viften stilles manuelt slik at den gir angitt trykk i enheten, når trykket er stabilt får man programmet til å lese av 100 punkter for hvert trykk.



Figur 3.8 – T-kobling.

Programmet vil gir en rapport for hver DG 700. Volumstrømmen sammenlignes og programmet regner ut en feilprosent pr test. Siden leiligheten er valgt rundt snittet vil dette kunne si noe om et eventuelt avvik ved å bytte på å bruke de forskjellige DG 700 i en gjennomsnittlig leilighet.

Sammenligning av viftene

Gjøres på samme måte som kalibrering av DG700, først testes den ene viften også den andre rett etter for at forholdene skal være like. Dette vil også styrke kalibreringen av DG 700 da det blir utført 2 ganger.

Det vil her blir 4 stykk rapporter hvor de med samme DG 700 kan sammenlignes og eventuelt bestemme et avvik. Resultatet vil kunne være med på å bestemme et eventuelt behov for å kalibrere vifter i fremtiden. Et stort avvik i denne oppgaven vil resultere i at man bruker den ene viften til å teste med, mens den andre brukes til støtetrykk.

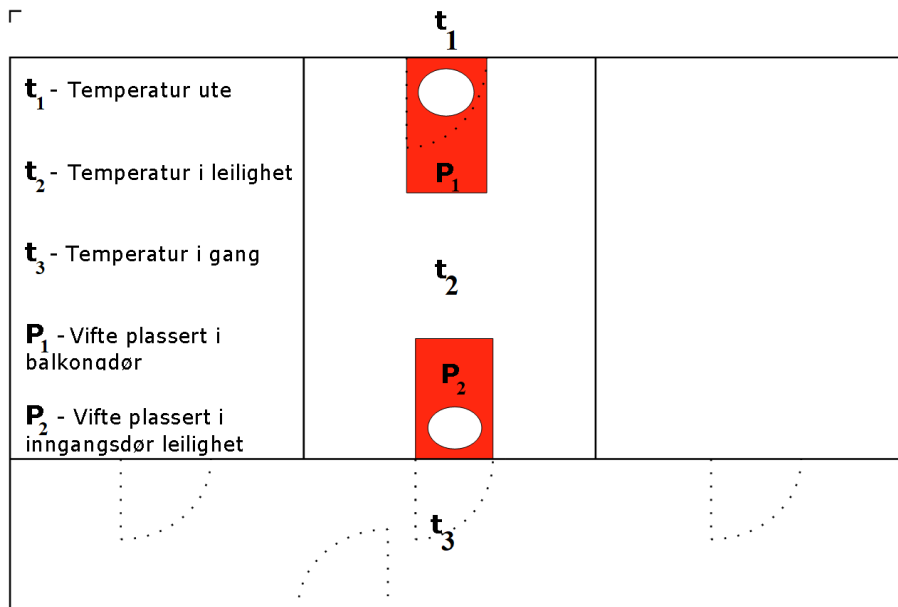
3.6.2. Usikkerhetsmomenter

DG 700 til AF gruppen nærmer seg tid for kalibrering, det finnes muligheter for at denne må justeres selv om leverandøren sier at sjansen er liten. Målingen blir gjort i en leilighet, det vil altså si at vind eller andre faktorer kan endre trykket både utenfor og i leiligheten, selv ved vindstille forhold.

Man kan ikke vite om begge viftene viser feil hvis de har blitt skadet eller slitt, så begge kan være feil. Viftene har forskjellige ringer, egentlig skal kalibreringen også sammenligne de forskjellige ringene, dette blir ikke gjort da man trenger et laboratorium for det.

3.7. Temperatur

I denne oppgaven hadde ikke utførende tilgang på en kvalifisert termometer. Temperatur ble hentet fra yr.no. Konsekvensen av å bruke feil temperatur skal derfor testes.

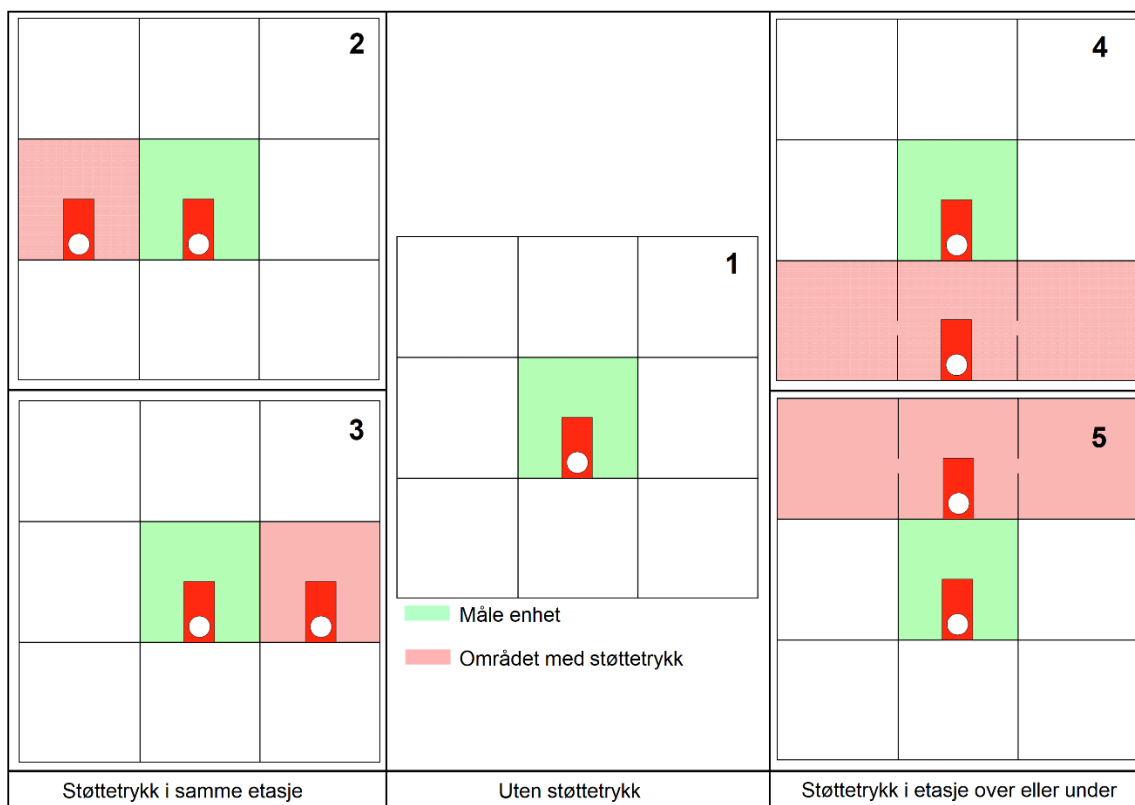


Figur 3.9 – Forskjellige temperaturer.

Figur 3.9 viser de to mulige plasseringene av viftene hvis man skal måle lekkasjen til en leilighet. Når man kjører testen må man si noe om inne- og utetemperatur. Ved plassering av viften i balkongdør velger man ute- og innetemperatur som henholdsvis t_1 og t_2 . Ved plassering av viften i inngangsdøren (P_2) skal man bruke t_3 som utetemperatur (Relander 2014). Dette gjør det interessant å se hvordan valget av utetemperatur påvirker resultatet.

Måling fra kalibreringen i leilighet 503 prosjekt C vil bli brukt. Denne er målt med både overtrykk og undertrykk. Temperaturene som skal testes er -10°C , -8°C ($\Delta t = 2\text{ K}$), 5°C ($\Delta t = 15\text{ K}$) og 20°C ($\Delta t = 30\text{ K}$). Innetemperaturen blir satt til en fast temperatur.

3.8. Metode for støttetrykksmålinger i store leilighetsbygg



Figur 3.10 – Illustrert metode for måling med støttetrykk.

Figur 3.10 viser leiligheten man måler i, med og uten støttetrykk. Man starter med måling 1, uten støttetrykk, for å finne ut hva lekkasjetallet til leiligheten er. Videre gjør man måling 2 hvor man setter støttetrykk i naboileiligheten til venstre. Differansen til lekkasjetallet med støttetrykk og uten blir lekkasjen mellom enhetene. Dette gjøres da videre med måling 3-5 slik at man har målt lekkasjen til alle enheter rundt.

Metoden for å finne de interne lekkasjene og lekkasjene gjennom klimaskjerm er vist i Figur 3.11. Formel 3.1 viser hvordan man regner lekkasje gjennom klimaskjerm. Tabell 3.1 er et talleksempel. Måling 1, 2, 3, 4 og 5 er referert til tallene i Figur 3.10. Tabellen viser da at ingen luft går opp eller ned, mens $\frac{1}{3}$ går til den ene naboileiligheten og $\frac{1}{6}$ går til den andre. De resterende $\frac{1}{2}$ går da ut av klimaskjermen.

<p>Formel 3.1 – Luftlekkasje internt i bygget.</p> $\text{Luftlekkasje ut av klimaskjerm} = m_1 - (d_1 + d_2 + d_3 + d_4)$		
<p>Tabell 3.1 – Eksempel på måling (ref Figur 3.10).</p>		
Måling av leilighet x		
Leilighetens lekkasjetall n_{50} [h^{-1}]	Differanse	
Måling 1 – Uten støttetrykk	0,6 (m_1)	-
Måling 2 – Med støttetrykk	0,4 (m_2)	0,2 (d_1)
Måling 3 – Med støttetrykk	0,5 (m_3)	0,1 (d_2)
Måling 4 – Med støttetrykk	0,6 (m_4)	0 (d_3)
Måling 5 – Med støttetrykk	0,6 (m_5)	0 (d_4)
<p>Innsatt i Formel 3.1: $0,6 - (0,2 + 0,1 + 0 + 0) = 0,3$</p>		
<p>Resultat</p> <p>Lekkasje ut av klimaskjerm = 0,3 Lekkasje internt i bygget = 0,3</p>		

Figur 3.11 – Eksempel på beregning av lekkasjer internt og ut av klimaskjerm.

Forklaringen over er vist av et bygg sett fra fremsiden, ofte ligger det en felles gang tilknyttet leiligheten. For å finne ut hvilke vegger lekkasjen passer i er man også avhengig av å få satt på støttetrykk i gangen, ellers vet man ikke hvor mye som spesifikt går ut gjennom klimaskjermen eller gangen. For å finne ut dette er man avhengig av å ha en balkongdør hvor måleviften står, slik at måleviften ikke suger luft fra gangen hvor det også skal være støttetrykk.

Metoden over er beskrevet for store leilighetsbygg da det er praktisk vanskelig å sette støttetrykk rundt hele enheten samtidig. Man er da avhengig å sette på støttetrykk i hele oppgangen, noe som vil si at ingen kan gå ut og inn av denne oppgangen. I et en oppgang med 30 leiligheter skal det mye til at ingen har en jobb de må gjøre i en leilighet. Metoden som blir brukt i denne oppgaven sier mer om hvor mye luft som går igjennom hvilke leilighetsskille, denne metoden skaper større usikkerhet når det gjelder å finne de totale interne lekkasjene. En teoretisk bedre løsning for dette ville ha vært å sette støttetrykk på alt rundt leiligheten samtidig.

Begge Blowerdoor utstyrene blir brukt for å gjøre støttetrykkmålinger. Utstyret som brukes i måleenhet kobles opp og brukes på nesten samme metode som ved en vanlig måling (metode B i NS 13829). Det eneste som er forskjell er at man kjører programmet med en delvis automatisk metode, beskrevet i kapittel 3.4.1. Man kan selvfølgelig også kjøre med delvis automatisk metode når man kjører en vanlig test, men det er uvanlig. Blowerdoor som skal gi

støttetrykket kan monteres forenklet, man trenger ikke måle volumstrøm (rød og blå slange) og man trenger ikke å koble til PC, med forbehold om WIFI sender. Ved måling justerer man trykket i måleenheten manuelt og støttetrykket med mobilen gjennom WIFI senderen.

Resultatene fra støttetrykkmålinger kan også brukes til å fremstille lekkasjen gjennom vegg ved bruk av Formel 3.2. Dette er nyttig for å sammenligne veggstørrelse og hvor mye luft som passerer. Det sier også noe om veggen bidrar til å øke lekkasjetallet eller ikke.

Formel 3.2 – Lekkasjer mellom enheter.

$l_{50} = \frac{V'_{50,u} - V'_{50,m}}{A_v}$		
Hvor:		
l_{50}	= Luftlekkasje gjennom vegg	$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$
$V'_{50,u}$	= Volumstrøm til enhet uten støttetrykk	m^3/h
$V'_{50,m}$	= Volumstrøm til enhet med støttetrykk i enhet på andre siden av vegg man vil finne lekkasjen til.	m^3/h
A_v	Areal til vegg mellom enhetene	m^2

3.9. Prosjekt A3

På prosjekt A3 skal det bygges tre leilighetsbygg, Hus A, B og C. Byggene har en etasjehøyde på 8-10 etasjer pluss 2 underetasjer. Bygget har et krav om lekkasjetall under 1.5 h^{-1} , men AF har laget et internt mål om å nå passivhuskravene på 0.6 h^{-1} . Dette er for å være forberedt på prosjekter hvor de må oppnå dette i senere tid. Resultatene fra AF sine målinger på dette prosjektet er vist i Tabell 2.3, der man kan se at målet ble oppnådd.

3.9.1. Byggeteknikk

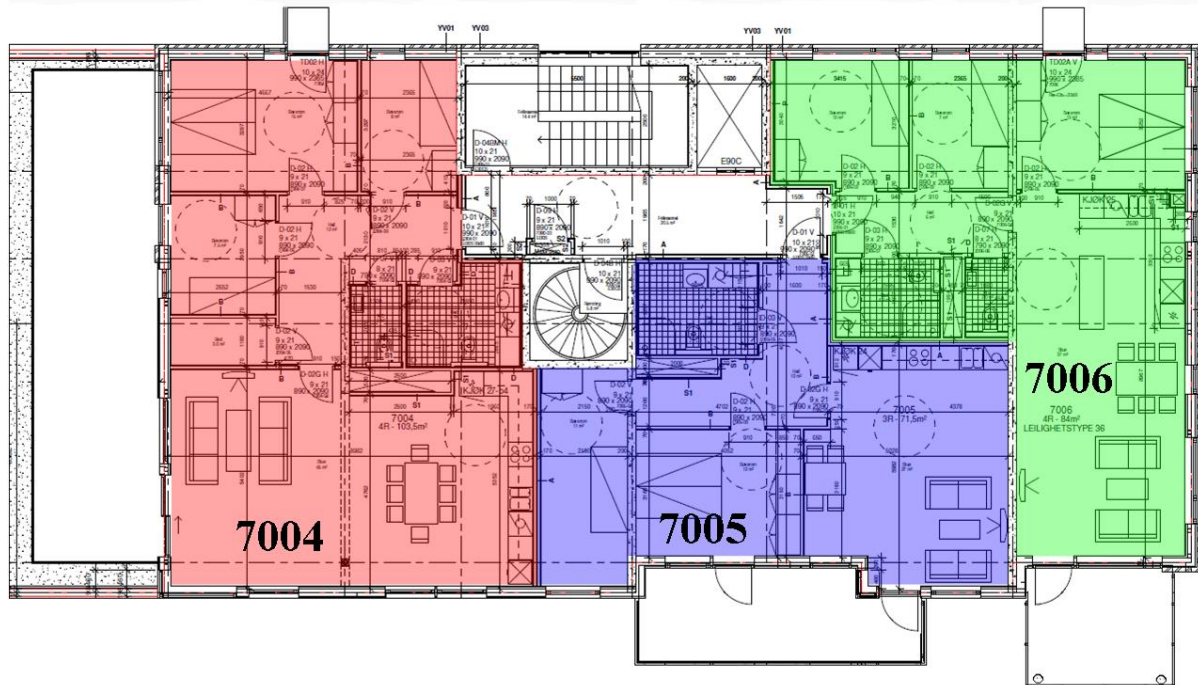
Bærekonstruksjonen består av plasstøpt betongvegger, stålsøyler langs randen og plattendecker med påstøp av betong på toppen. Klimaskallet er bygd opp av bindingsverk i tre isolert med Glava, tyvek og GU som vindsperre og plast som dampspærre. Fasaden er bygd opp med en blanding av tegl, blikkplater og fasadeplater. Innvendig er det gips og betong. Våtrom er plassbygd. Leilighetsskille består i hovedsak av betong men gips forekommer. Aller rør bortsett fra sprinkel går i rørsjakter som er branttettet, sprinkel er støpt inn i betongen. Ventilasjon er av typen balansert mekanisk ventilasjon.

3.9.2. Hva skal besvares

Ved hjelp av AF sine målinger på prosjektet skal man se om planløsning og lekkasjetall har en sammenheng for å skape et utvalg av leiligheter det skal gjøres videre tester på. Målingene som skal bli gjort på prosjektet skal finne ut hvor mye av lekkasjene som er interne eller ikke og hvor de interne lekkasjene er. Det å finne det spesifikke hull eller sprekk kan være utfordrende, det blir derfor fokusert på å finne hvilke leilighetsskiller som er dårlige. Hypotesen er at lekkasjen går gjennom klimaskjermen, i sjaktene og i leilighetsskille med kjøkken eller bad på en eller spesielt begge sidene av veggen. Hypotesen sier ingen ting om hvor mye av luften som beveger seg hvor da det er lite kunnskap om dette i AF. Hypotesen er kommet av samtaler med tømmer forman Kjetil Nygård.

Valg av leiligheter blir påvirket av fremdrift, hvor ferdig leiligheten er og om det er noe som muligens kan sees på som kritisk. Ved å se på målinger AF har gjort ser man at leiligheter med bare betong som leilighetsskille får lave lekkasjetall, med unntak av to leiligheter i hus A, disse har store flater med klimaskjerm. Hus A er det ikke kommet lang nok i byggeprosessen når denne oppgaven blir skrevet for å få målt noe der. AF har gjort målinger i hus A, men for støtetrykksmålinger er man avhengig av at leiligheten har ytterdør noe som ikke kommer før senere i byggeprosessen av hensyn til skader. Leilighetene med et lekkasjetall på 0.5 h^{-1} eller lavere vil ikke bli testet, lekkasjetallet er da så lavt at behovet for å finne lekkasjene ikke er der.

Leilighet 7004, 7005, 7006 (Figur 3.12) ble valg fordi de var den eneste etasjen med 3 leiligheter på samme plan slik at man kunne teste leilighetene hver for seg, for så å teste dem sammen. Dette for å se på hva volum/volumstrøm har å si for n_{50} og f_{50} (defineres i kapittel 3.13.1). Leilighetene ble også valgt da begge leilighetsskillene hadde utfordringer. Den ene hadde kjøkken mot soverom med stikkontakter på begge sider og den andre hadde kjøkken mot bad med både rør og stikkontakter stikkende ut. Leilighet 8005 er lik som 7004.



Figur 3.12 - Leilighet 7004, 7005 og 7006 prosjekt A3.

Illustrert på plantegning godkjent av AF.

Leilighet 9001, 8004 og 8006 ble valgt da disse er tegnet med en løsning der kjøkken er på den ene siden og bad på den andre siden. De to førstnevnte har også AF målt hvor disse har fått blant det høyeste lekkasjetallet på deres målinger. 8006 ble tatt med for å kvantifisere resultatene fra AF.

Målinger som blir gjort under denne oppgaven og AF sine målinger på dette prosjektet skal brukes til å se om prosjekteringsvalg og arkitektens valg av planløsningen har noe å si for lekkasjer internt og gjennom klimaskjerm, «påvirkning av lekkasjetall». Med prosjekteringsvalg menes byggemetode og valg av tømrere. Hypotesen er at plasstøpt og egne tømrere er best.

Noe som kan oppstå som et «problem» med dette prosjektet er at lekkasjetallet ble så lavt at det kan bli vanskelig å finne lekkasjer og differanser med støttettrykk.

3.10. Prosjekt C

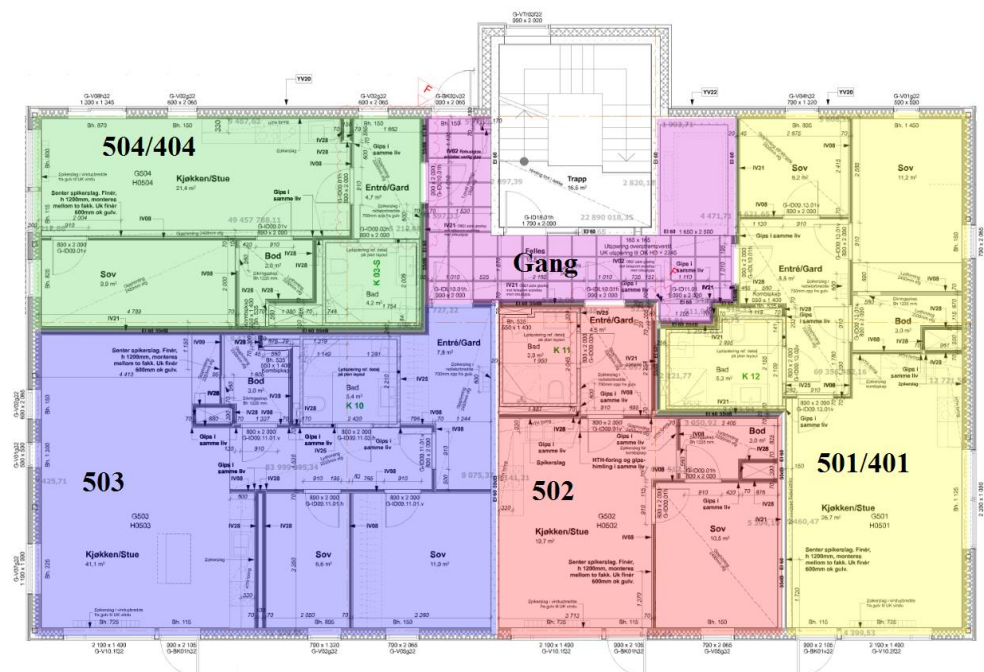
Prosjekt C er et stort prosjekt hvor det skal bygges 10 bygg. Alt fra 4-7 etasjer. Lekkasjetallet skal være lavere enn 1.5 h^{-1} . Foreløpig lekkasjetall er 1.18 h^{-1} (pr 11.04.18), dette er bare foreløpig da prosjektet ikke er ferdig. Lekkasjetallet er innenfor, men målingene på dette prosjektet har bydd på ulike problemer som har gjort at man må måle igjen.

3.10.1. Byggeteknikk

Bærekonstruksjonen består av stålsøyler, prefabrikkerte betongelementer og hulldekkeelementer i betong. Klimaskallet er bygd opp av bindingsverk i tre isolert med Glava, GU plate som vindsperre og plast som dampspærre. Fasaden er bygd opp med en blanding av liggende trekledning og murpuss. Innvendig er det gips og betong flater. Våtrom er av typen våtromsmoduler, med noen få unntak. Leilighetsskille består av både betong og gips. Hvor leilighetsskille er gips blir det montert med Tyvek mellom for å hindre lekkasje. Alle rør går i rørsjakter som er branntettest. Ventilasjon er av typen balansert mekanisk ventilasjon og er felles for hele bygget.

3.10.2. Hva skal besvares

Som på prosjekt A3 skal omfanget av internlekkasjer sees på og hva prosjekteringsvalg og plantegning har å si for lekkasjetallet. Hypotesen er at lekkasjen går gjennom klimaskjermen, i sjaktene og i dårlig gjennomtenkte leilighetsskille. Hypotesen sier ingen ting om hvor mye av lekkasjen som går hvor da det er lite kunnskap om dette. Det er derimot en hypotese om at det blir mer lekkasjer på dette prosjektet enn prosjekt A3 grunnet byggemetoden.



Figur 3.13 – Plantegning hus G, 4. og 5. etasje prosjekt C.

Illustrert på plantegning godkjent av AF.

Leilighetene som skal måles er vist i Figur 3.13. Leilighet 504 og 503 er delt med en gipsvegg som har rørsjakter inntil seg, det er lite stikkontakter i veggen. Leilighet 503 og 502 har en

betongvegg mellom. Leilighet 502 og 501 har en gipsvegg med mye vinkler, rørsjakter inntil og flere stikkontakter. 1-5. etasje er like i dette bygget og 5. etasje er den øverste etasjen.

Disse leilighetene ble valgt å måles med hensyn til at produksjonen på dette huset var veldig lav, leilighetene var nesten ferdige flere måneder før overtagelse. Ved å måle alle leilighetene i en etasje får man en god oversikt over hvor lekkasjene er og hva problemene kan være.

3.11. Prosjekt K

Prosjekt K er ikke bygget av AF gruppen men Norgeshus. På prosjekt K skal det bygges 30 leiligheter fordelt på 7 bygg. Bygget har et krav om lekkasjetall under 2.5 h^{-1} , men bedriften hadde et internt mål om 1.5 h^{-1} .



Figur 3.14 – Illustrasjon bygg i prosjekt K.

Illustrasjon godkjent av Norgeshus.

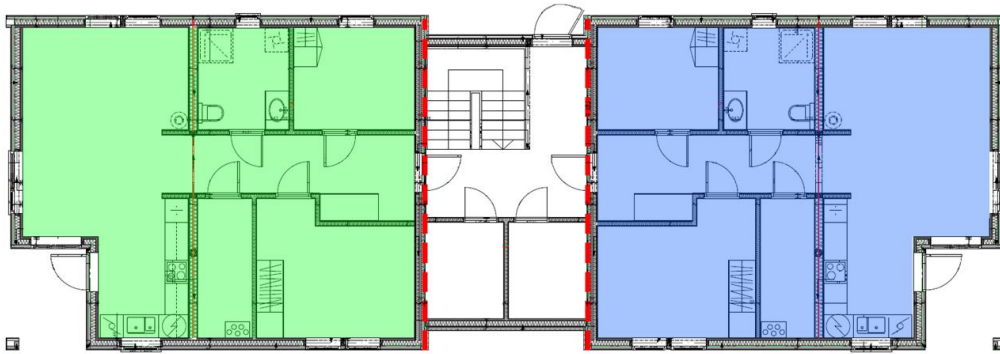
Prosjektet ble brukt for å få kunnskap om flere byggeteknikker. Det var også veldig lett å måle hele bygget da produksjonen var nesten ferdig noe som ville gjøre at man kunne bruke hele bygget uforstyrret. Byggene er også små noe som gjør det lettere å ha kontroll på lekkasjene og finne feil. Bedriften hadde ikke så mye kunnskap på området, men var interessert i å lære.

3.11.1. Byggeteknikk

Bærekonstruksjonen består av stenderverk i tre og dekket består av lecadekker. Klimaskallet er bygd opp av bindingsverk i tre isolert med Glava, tyvek som vindsperre og plast som dampspærre. Fasaden er bygd opp med stående panel som er luftet i bakkant. Våtrom er plassbygd. Leilighetsskille består av to stykk stenderverksvegger med 3 lag gips. Ventilasjon er av typen balansert mekanisk ventilasjon og har egen sentral i hver leilighet.

3.11.2. Hva skal besvares

På dette prosjektet skal alle leilighetene i et og samme bygg testes med og uten støttetrykk, alle leilighetene med gang skal også testes samtidig. Stikk prøver blir også tatt i et annet bygg. Dette er for å få et innblikk i omfanget av internlekkasjer og hva det har å si å måle et helt bygg kontra å måle enkeltleiligheter. Fordelen med dette prosjektet er at man kan enkelt sette støttetrykk rundt hele enheten fordi bygget er lite slik at man lett har kontroll på om folk flyr ut og inn og at fremdriften også tilsier at man blir uforstyrret. Dette gjør det også enkelt å måle hele bygget.



Figur 3.15 - Typisk 1. etasje prosjekt K.

Illustrert på plantegning fra prosjekt K, godkjent av Norgeshus.

Byggene det skal bli gjort målinger på er like, de består av to etasjer hvor planløsningen er litt forskjellig. Planløsning for 1. etasje er vist i Figur 3.15. Begge etasjene har to soverom og gang mot inngangsparti.

Termografering i denne oppgaven er gjort for å ha vært borte i temaet da dette er en relevant metode for å finne ut hvor luftlekkasjene er. Det ble utført på dette prosjektet først for å se om det er relevant å gjøre dette videre i oppgaven. Denne oppgaven er gjennomført for det meste på vinteren når det er kaldt ute. Det å finne lekkasjene som går gjennom klimavegg skal være greit da denne luften er kald. Derimot å bruke termografering til å finne interne lekkasjer er litt vanskeligere da det kreves temperaturforskjell for å se disse lekkasjene.

Dagen før termograferingen ble møbler og annet inventar fjernet fra veggen, lamper og varmeanlegg ble slått av for ikke å skape forstyrrelser. Leilighetene rundt ble vinduet åpnet for at de interne luftlekkasjene skulle kunne syntes ved hjelp av at kald luft også går internt. NS-EN 13187 ble fulgt.

3.12. Påvirkning av lekkasjetallet

Som nevnt tidligere tror man at prosjekteringsvalg som byggemetode, valg av tømrere og valg av våtrom kan påvirke lekkasjetallet. En sameligning av prosjektene som AF har gjort måling

på de tre siste årene samt målinger gjort i denne oppgaven skal vise om disse prosjekteringsvalgene har noe å si for lekkasjer. Forutsetningene for hvert prosjekt og antall tester, gyldig og ikke gyldig, blir gitt i et konfidensielt dokument utarbeidet av Tom Farstad.

Det at man måler en leilighet som ikke er innenfor kravene kan påvirke fremdriften og kostnadene i et prosjekt, det kan da hende at man må rive noe for å gjøre noe om igjen. Sannsynligheten for at de andre leilighetene er gyldige er også større om de fleste målingene er innenfor. Antall gyldig og ugyldige målinger er noe som er interessant å knytte opp mot prosjekteringsvalg.

Det vil også bli sett på om planløsningen har noe å si for luftlekkasjer. Tall fra målinger, tegninger og visualisering vil bli brukt for å se om dette er av betydning.

3.13. Andre normaliseringsmetoder

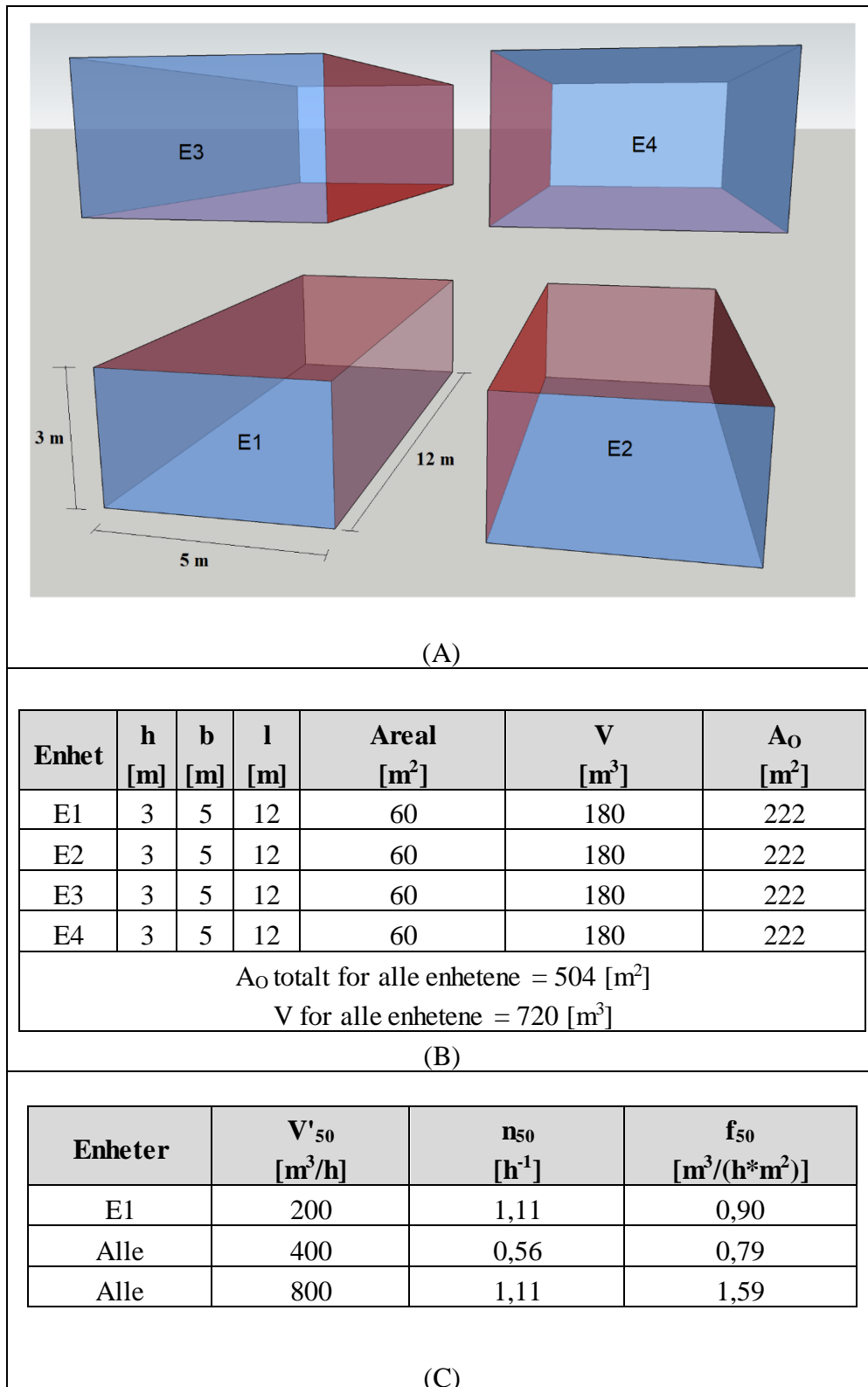
Dagens normaliseringsmetode gir en fordel av å måle hele bygget ovenfor det å måle en enkelt leilighet, man neglisjerer da internlekkasjer og formelen er antagelig fordelaktig ved måling av større volum da dette oftest gir en større volumstrøm. Ved å innføre f_{50} eller eventuelt tolke beregningen av infiltrasjon kan være muligheter som vil hjelpe at man velger å måle enkelt leiligheter.

3.13.1. n_{50} kontra f_{50}

Formel 3.3 - f_{50} .

$f_{50} = \frac{V'_{50}}{A_0}$		
Hvor:		
f_{50}	= Faktisk luftlekkasje ved 50 Pa	$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$
V'_{50}	= Volumstrømmen	m^3/h
A_0	= Omhyllingsareal til målt enhet	m^2

f_{50} (Formel 3.3) er en ny foreslått metode hvor man deler volumstrømmen på omhyllingsarealt, som er en grense eller barriere som skiller det innvendige volumet som skal prøves fra den utvendige omgivelsen eller fra en annen del av bygningen. Omhyllingsarealet vil være for hver målt enhet, i et leilighetsprosjekt vil dette være for hver leilighet. Metoden er bygd videre på q_{50} hvor man bare tar med arealet til klimaskjermen og ikke areal som grenser internt i bygget.



Figur 3.16 – Beregning eksempel på n₅₀ kontra f₅₀.

Figur 3.16 viser et eksempel på fire like store enheter hvor både n₅₀ og f₅₀ er beregnet for en enhet alene og alle enhetene sammen. Ved beregning av volum (V) vil det bli 4 ganger så stort når man tar alle enhetene i forhold til en alene, ved beregning av omhyllingsarealet (A_o) blir

det 2,27 ganger større. Dette av grunn til at flater som vist i rødt ikke teller når man skal beregne A_O for alle enhetene.

Hypotesen er at V'_{50} ikke øker i takt med volumet men noe nært f_{50} , slik at hvis man innfører f_{50} mister man fordelene av å måle flere enheter samtidig. Som vist i Figur 3.16(C) kommer det litt an på hvor stor V'_{50} blir. Resultater fra prosjekt A3 og K vil bli brukt, samt målinger av felles gang og hele bygg eller flere leiligheter blir målt sammen for å bestemme fordelene eller ulempene ved bruk av nåværende n_{50} eller f_{50} .

Det antas at en felles gang kan ha større lekkasjetall, dette av grunn til for eksempel heis. For at dette lekkasjetallet ikke skal bli for dominerende ved beregning av snitt n_{50} og f_{50} blir formlene i Formel 3.4 brukt og ikke gjennomsnitt av målingene.

Formel 3.4 – Beregning av $n_{50}(A)$ og $f_{50}(B)$ hvis man tar med gang.

$n_{50,snitt} = \frac{V'_{50,E1} + V'_{50,E2} + V'_{50,E3} + V'_{50,E4}}{V_{E1} + V_{E2} + V_{E3} + V_{E4}}$ <p>(A)</p>
$f_{50,snitt} = \frac{V'_{50,E1} + V'_{50,E2} + V'_{50,E3} + V'_{50,E4}}{A_{O,E1} + A_{O,E2} + A_{O,E3} + A_{O,E4}}$ <p>(B)</p>

Fordi det ikke var mulighet til å måle et helt bygg/oppgang under denne oppgaven blir resultatene fra en tidligere masteroppgave brukt for å sammenligne med målingene gjort i denne oppgaven.

3.13.2. Infiltrasjonsvarmetap

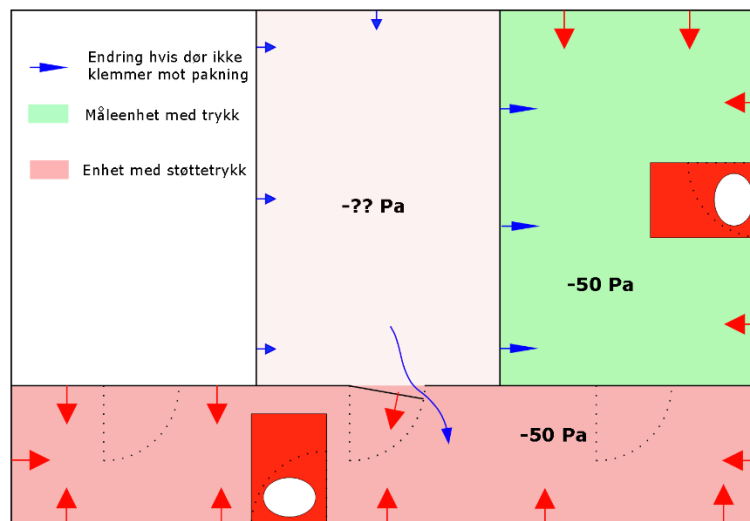
Lekkasjetall måles for å si noe om infiltrasjonsvarmetapet (Formel 2.1). Faktoren 0.07(e) står oppgitt som en standardverdi i tabell A.5 i NS 3031, men faktoren 0.02(e) står oppgitt som en veiledende verdi i tabell B.6 i NS 3031, der står også 0.07. I tabell B.6 varierer faktoren e ut i fra hvor utsatt bygningen er for vind og om det er en eller flere utsatte fasader.

Beregninger for infiltrasjonsvarmetapet for enkeltleiligheter kontra å bregne for hele bygget skal sammenlignes for å se om man kan tillate seg høyere lekkasjetall ved å måle enkeltleiligheter. Et av byggene på prosjekt A3 brukes for å se hvor mange leiligheter som eksponeres på en fasade. H_{inf} beregnes for hver av leilighetene både med veiledende og standard verdier for e.

Resultatet skal brukes til å se om det kan tillates et høyere lekkasjetall ved å måle enkeltleligheter, men fortsatt være innenfor med samme resultat i energi beregningen for bygget.

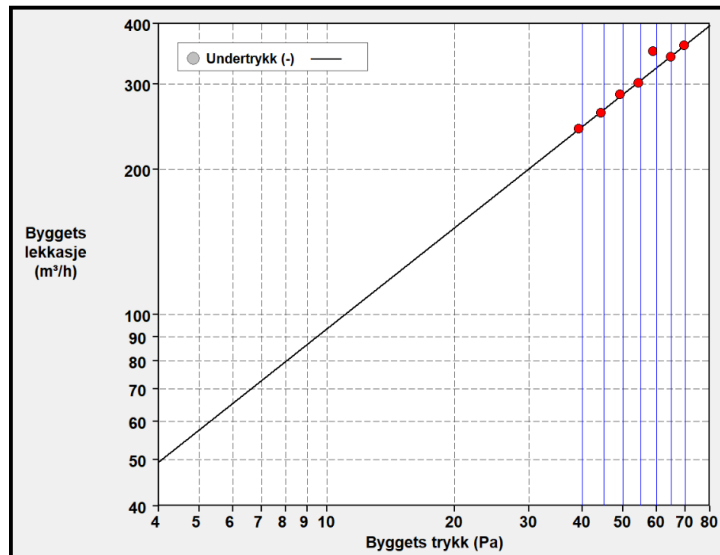
3.14. Usikkerhetsmomenter

Usikkerhetsmomenter er skrevet om i kapittel 2.9, men det finnes andre usikkerheter som oppstår ved at man operer med støttetrykk. Figur 3.17 viser en mulig usikkerhet der det skapes trykk et sted man ikke ønsker det. Problemet ligger i at når ytterdørene til leiligheten monteres blir den ikke justert eller at bygget setter seg slik at dørene ikke klemmer mot tette pakningen. Det kan da muligens oppstå noe uønsket trykk i en enhet som det ikke skal være trykk i. Lekkasjetallet til måleenheten vil da bli lavere enn slik at det ser ut som internlekkasjen mellom enhet og gang blir lavere, den totale interne lekkasjen vil også bli større.



Figur 3.17 – Dør som suges opp, vist i plan.

Når man måler med støttetrykk står man inne i måleenhet, det er da vanskelig å få med seg hva som skjer ved støttetrykksviften og i leiligheter rundt. Dette kan gjøre at dører og vinduer blir åpnet eller lukket. Før en måling står dette ofte i en bestemt posisjon. Utslagene dette gir ser man ofte på resultatet at et av punktene ikke er på linje med de andre, korrelasjonsfaktoren og eksponenten kan da kontrolleres for å se om tallet er gyldig, merk at det er andre faktorer som også påvirker dette.



Figur 3.18 – Påvirkning av korrelasjonsfaktor.

Figur 3.18 viser at noe har skjedd med et av punktene. Et tilfelle kan være at det har blitt lavere trykk på utside av måleenhet, noe som gjør at volumstrømmen blir større da viften på blåse inn mer for å skape riktig trykk. Om man hadde hatt færre målinger ville denne feilen påvirket svaret mye og korrelasjonsfaktoren ville blitt for langt unna 1. Ved å ha mange målepunkter blir usikkerheten mindre.

4. Resultat

Alle målingene er gjort med bare undertrykk om ikke annet er oppgitt. Temperaturen er hentet fra yr.no.

4.1. Kalibrering

Tabell 4.1 viser resultatet fra kalibreringen. Feilmarginen er beregnet av TECTITE. Måling er gjort i leilighet 503 prosjekt C. Tabellen viser at Blowerdoor 4.0 hadde en større volumstrøm enn Blowerdoor 4.1 ved bruk av samme måleprosedyre og gitte betingelser. Utstyret ble testet ved å følge målemetode B i NS 13829. Tabellen viser også at forskjellen i DG700 var tilnærmet lik null.

Tabell 4.1 – Resultat kalibrering.

Utstyr	Undertrykk		Overtrykk		Snitt V' ₅₀ [m ³ /h]	
	V' ₅₀ [m ³ /h]	Feilmargin [%]	V' ₅₀ [m ³ /h]	Feilmargin [%]		
Blowerdoor 4.0	DG700 AF	152	± 0,3	165	± 0,3	159
	DG700 NMBU	153	± 0,1	167	± 1,8	160
	Snitt	152,5		166		159,5
Blowerdoor 4.1	DG700 AF	146	± 0,2	152	± 0,2	149
	DG700 NMBU	146	± 0,2	152	± 0,3	149
	Snitt	146		152		149
Resultat	Differanse mellom viftene		6,58 %			
	Differanse mellom DG700		0,31 %			

4.2. Temperatur

Tabell 4.2 – Resultat ved endring av temperatur.

Leilighet 503					
Utetemperatur		Undertrykk		Overtrykk	
Δt	°C	V' ₅₀ [m ³ /h]	Endring %	V' ₅₀ [m ³ /h]	Endring %
	-10	143		158	
2	-8	143	0,0	157	-0,6
15	5	148	3,4	154	-2,6
30	20	154	7,1	150	-5,3
Innetemperatur fast på 10 grader celsius					

Tabell 4.2 viser resultatet ut av å endre temperaturen på måling som er gjort på prosjekt C. Det er her gjort 7 målinger med undertrykk og overtrykk. Målingene er utført i henhold til NS

13829. Resultatene er fremstilt med å endre klimadata i TECTITE, altså er det bare byttet ut temperaturen på en måling som allerede er gjort.

4.3. Prosjekt A3

Tabell 4.3 og Tabell 4.4 viser størrelsen på volumet, lekkasjetallet og fordelingen av hvor mange prosent som er internlekkasjer og lekkasjer ut av klimaskjerm som ble målt på henholdsvis samme dag og de resterende målinger gjort på prosjekt A3. Informasjonen fra resultatene er nedkortet i tabellene, se vedlegg I for mer utfyllende og vedlegg VII for fullstendig rapport fra alle testene.

Tabell 4.3 – Lekkasjetall tabell 1 prosjekt A3.

Leilighet	Volum [m ³]	Lekkasjetall [h ⁻¹]	Lekkasje ut av klimaskjerm [%]	Internlekkasje [%]
7004 Hus B	170	0,60	77	23
7005 Hus B	116	0,60	27	73
7006 Hus B	207	0,67	58	42
Gjennomsnitt		0,62	54	46

Tabell 4.4 – Lekkasjetall tabell 2 prosjekt A3.

Leilighet	Volum [m ³]	Lekkasjetall [h ⁻¹]	Lekkasje ut av klimaskjerm og felles gang [%]	Internlekkasje mellom leiligheter [%]
8006 Hus C	200	0,73	63	37
8005 Hus C	262	0,65	91	9
8004 Hus B	241	0,61	66	34
9001 Hus B	164	0,82	76	24
Gjennomsnitt		0,70	74	26

Tabell 4.5 viser et utvalg av lekkasjer mellom enheter, valg for å vise de svakeste konstruksjonene. I_{50} er en fin måte å fremstille lekkasjen i veggen når det er et lite område lekkasjen fordeles på. Betong i leilighetsskille er ikke tatt med i arealet.

Tabell 4.5 – De største lekkasjene mellom enheter prosjekt A3.

Lekkasje mellom enheter			
Leiligheter	V' ₅₀ [m ³ /h]	Areal [m ²]	I ₅₀ [m ³ /m ² h]
7004-7005	13	13,5	1,0
7005-7006	37	18,5	2,0
8003-8004	33	18,5	1,8
8006-8007	54	18,5	2,9
9001-9002	28	18,5	1,5

4.4. Prosjekt C

Tabell 4.6 viser størrelsen på volumet, lekkasjetallet, f₅₀ og fordelingen av hvor mange prosent som er internlekkasjer og lekkasjer ut av klimaskjerm fra måling gjort på prosjekt C. I bunnen blir et snitt av alle målingene gjort. Informasjonen fra resultatene er nedkortet i tabellen, se vedlegg II for mer utfyllende og vedlegg VIII for fullstendig rapport fra alle testene.

Tabell 4.6 – Resultat fra prosjekt C.

Leilighet	Volum [m ³]	Lekkasjetall [h ⁻¹]	Lekkasje ut av klimaskjerm [%]	Internlekkasje [%]	f ₅₀ [m ³ /m ² h]
501	170	1,68	25	75	1,23
502	116	1,72	26	74	1,35
503	207	0,70	40	60	0,57
504	121	1,41	23	77	1,02
401	170	1,36	34	66	1,00
404	121	1,35	58	42	0,98
Gjennomsnitt	[%]		34	66	1,03
	[h ⁻¹]	1,37	0,45	0,92	

Tabell 4.7 viser et utvalg av luftlekkasjer mellom enheter. Arealet er hele veggen som skiller enhetene. Arealet og I₅₀ er ikke tatt med der lekkasjene mellom etasjer er fremstilt. Luftlekkasjer mellom etasjer opptrer ikke over hele gulvet men i sjaktene og mellom leilighetsskille, I₅₀ vil da være misvisende.

Tabell 4.7 – Lekkasje mellom enheter prosjekt C

Lekkasje mellom enheter			
Leiligheter	V' ₅₀ [m ³ /h]	Areal [m ²]	I ₅₀ [m ³ /(h*m ²)]
501-502	59	28	2,1
503-504	28	27	1,0
401-402	40	28	1,4
403-404	26	27	1,0
501-401	59	-	-
504-404	26	-	-

4.5. Prosjekt K

Tabell 4.8 viser lekkasjetallet, lekkasjetallet med støttetrykk og fordelingen av hvor mange prosent som er internlekkasjer og lekkasjer ut av klimaskjerm fra måling gjort på prosjekt K. Informasjonen fra resultatene er nedkortet i tabellen, se vedlegg III for mer utfyllende og vedlegg IX for fullstendig rapport fra alle testene.

Tabell 4.8 – Resultater måling av enheter prosjekt K.

Enhet	Volum [m ³]	Lekkasjetall n ₅₀ [h ⁻¹]	Lekkasje ut av klimaskjerm n ₅₀ [h ⁻¹]	Lekkasje ut av klimaskjerm [%]	Internlekkasje [%]
46202	179	2,32	1,21	52	48
44101	179	1,80	0,89	49	51
44102	179	2,03	0,96	47	53
44201	179	2,24	1,27	43	57
44202	179	2,10	1,42	68	32
Gjennomsnitt		2,10	1,15	55	45

Tabell 4.9 viser lekkasjetall ved måling av hele bygg 44 og 46 på prosjekt K.

Tabell 4.9 – Resultat måling av hele bygg prosjekt K.

Test av hele bygg		
Bygg	Volum [m ³]	n ₅₀ [h ⁻¹]
44	860	0,93
46	860	0,86
Gjennomsnitt		0,90

Tabell 4.10 viser volumstrømmen på luften som går intern, arealet på gulv/tak og vegg mot gang og lekkasjetallet dette får. f₅₀ blir også fremstilt for å sammenlignes med I₅₀.

Tabell 4.10 – Intern luftelekkasje prosjekt K.

Internlekkasje				Totalt
Leiligheter	V' ₅₀ [m ³ /h]	Areal [m ²]	l ₅₀ [m ³ /m ² h]	f ₅₀ [m ³ /m ² h]
44101	163	89	1,8	1,4
44102	192	89	2,2	1,6
44201	179	89	2,0	1,7
44202	121	89	1,4	1,6
46202	195	89	2,2	1,8

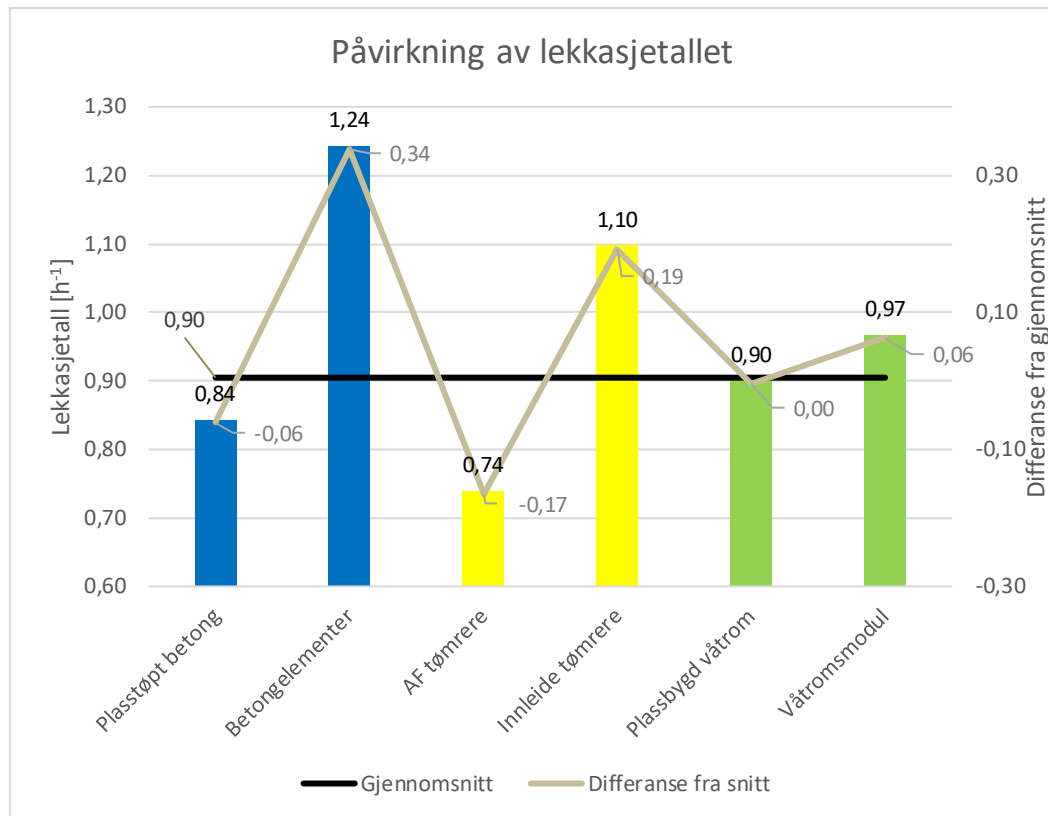
4.6. Påvirkninger av lekkasjetallet

Tabell 4.11 viser prosjekter fra AFBO de 3 siste årene, med gjennomsnitt oppnådd i lekkasjetall, antall gyldige og ugyldige målinger gjort på hvert prosjekt og hvilke prosjekteringsvalg som er gjort på byggeprosjektet. Denne tabellen er grunnlag for resultatene videre i dette kapitlet.

Tabell 4.11 – Prosjekteringsvalg og antall tetthetsmålinger på AFBO sine prosjekter de tre siste årene.

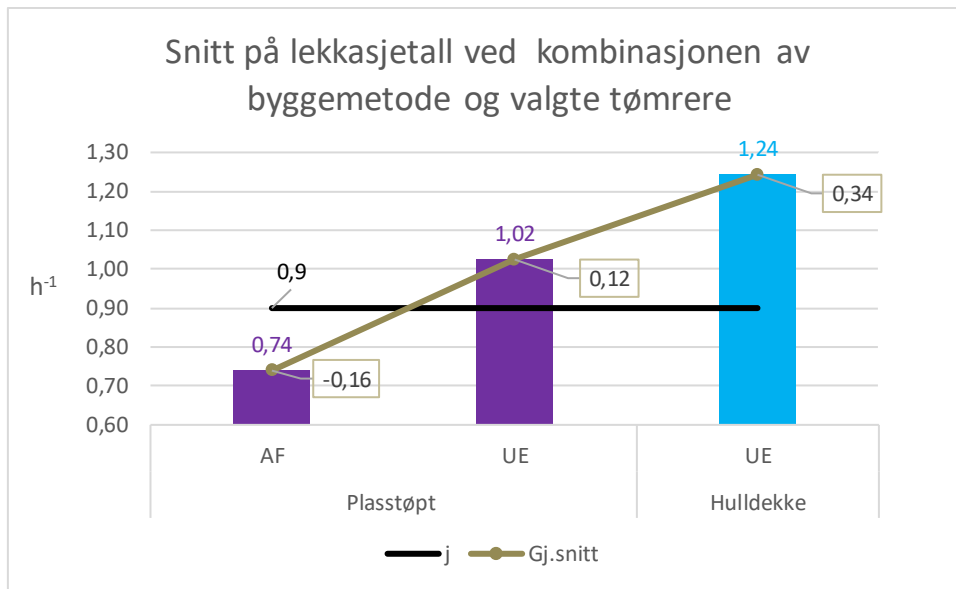
Prosjekt	Gjennom- snitt n ₅₀ [h ⁻¹]	Prosjekteringsvalg						Tetthetsmåling	
		Byggemetode		Tømrere		Våtrom		Gyldig	Ikke gyldig
		Plasstøpt	Element- bygg	AF	UE	Plass- støpt	Moduler		
A1	0,82	X		X			X	16	3
A2	0,75	X		X		X		16	1
A3	0,64	X		X		X		15	0
B1	0,76	X		X			X	13	0
B2	0,80	X		X		X		13	1
B3	0,72	X		X		X		12	0
B4	0,69	X		X		X		4	0
C	1,18		X		X		X	28	18
D	0,98	X			X	X		19	3
E	1,27	X			X	X		8	7
F	0,78	X			X		X	18	5
G	1,31		X		X		X	5	2
H	1,08	X			X	X		27	10

Figur 4.1 viser lekkasjetallet oppnådd i de forskjellige prosjektene de 3 siste årene i AF gruppen plassert inn i byggemetode, valg av tømrere og valg av våtrom. 0,9 h⁻¹ er snittet, mens den grå linjen er hvor mye disse faktorene avviker fra snittet oppgitt h⁻¹. Lekkasjetallet fra Figur 2.5 er brukt hvor AF har oppgitt byggemetode, valg av tømrere og valg av våtrom.



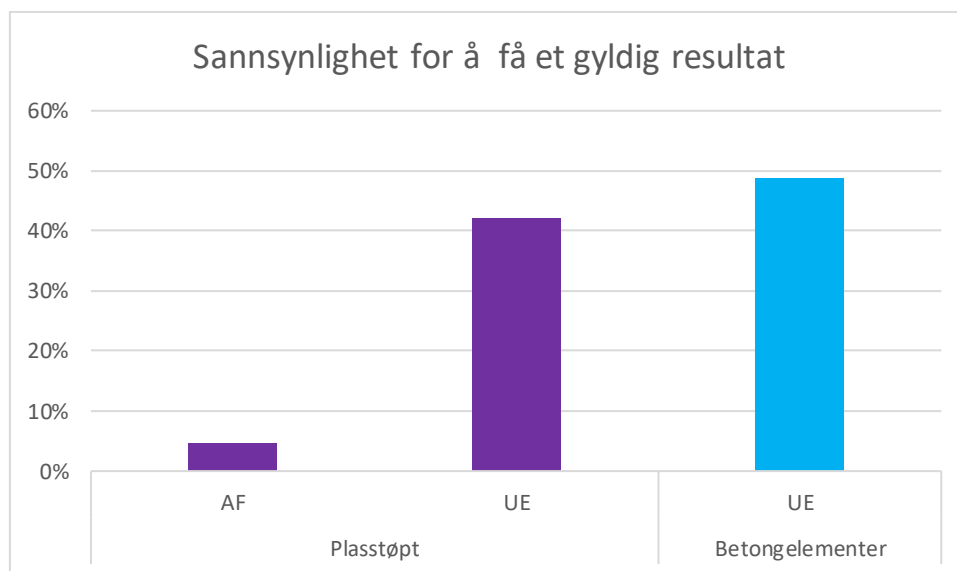
Figur 4.1 – Påvirkning av lekkasjetallet.

Figur 4.2 viser en sammenligning av lekkasjetallet oppnådd i de forskjellige prosjektene de 3 siste årene i AF gruppen. Sammenligningen tar for seg snittet til prosjektene ved å kombinere valget av byggetype og om det er innleide eller egne tømrere for å se om dette valget påvirker lekkasjetallet. $0,9 h^{-1}$ er snittet, mens den grå linjen med boksene er hvor mye disse kombinasjonene viker fra snittet oppgitt h^{-1} . Lekkasjetallet fra Figur 2.5 er brukt hvor AF har oppgitt byggetype og om det er innleide eller egne tømrere.



Figur 4.2 – Snitt på lekkasjetall ved kombinasjon av byggemetode og valg av tømmerer

Figur 4.3 viser en sammenligning av sannsynlighet for at lekkasjetallet er oppnådd eller av andre grunner gjør at leiligheten må måles igjen ved valg av de forskjellige kombinasjonene av byggemetode og valgte tømmerer. Sannsynligheten er hentet fra målinger gjort de 3 siste årene i AF gruppen. Dataene er hentet ut fra konfidensielle Excel ark fått fra AF gruppen.



Figur 4.3 – Sannsynlighet for å få et gyldig resultat.

4.7. Andre normaliseringsmetoder

4.7.1. n_{50} kontra f_{50}

Tabell 4.12-Tabell 4.14 viser en differanse mellom n_{50} og f_{50} i forhold til volumstrøm ved å måle enkelt leiligheter og hele bygg. Kommatallene er begrenset i fremstillingen, men tatt med i beregningen. Først vises størrelser og målt tall fra enkelt leiligheter (rad 1-5), så blir dette summert og laget et snitt av (rad 6-7), videre kommer størrelser og målt verdi fra alt samtidig (rad 8) og til slutt en forskjell av sum/snitt og alt målt samtidig fremstilt i prosent (rad 9). Figur 4.4 og Figur 4.5 sammenligner tall fra rad 9 i Tabell 4.12-Tabell 4.14.

Tabell 4.12 – Prosjekt A3, n_{50} kontra f_{50} .

Prosjekt A3, test 7. etasje hus B									
Rad	Enhet	Volum [m ³]	A ₀ [m ²]	Uten støttetrykk			Med Støttetrykk		
				V' ₅₀ [m ³ /h]	n ₅₀ [h ⁻¹]	f ₅₀ [m ³ /(h*m ²)]	V' ₅₀ [m ³ /h]	n ₅₀ [h ⁻¹]	f ₅₀ [m ³ /(h*m ²)]
1	7004	265	320	158	0,6	0,5	122	0,5	0,4
2	7005	201	252	121	0,6	0,5	32	0,2	0,1
3	7006	240	295	160	0,7	0,5	94	0,4	0,3
4	Felles gang	58	100	143	2,5	1,4	143	2,5	1,4
6	Sum	765	967	582	-	-	391	-	-
7	Snitt	-	-	-	0,8	0,6	-	0,5	0,4
8	Alle samtidig	765	804	317	0,4	0,4	317	0,4	0,4
9	Differanse mellom sum/snitt og alle samtidig		17 %	46 %	34 %	19 %	2 %		
n_{50} og f_{50} i snitt er beregnet med henholdsvis Formel 3.4 (a) og Formel 3.4 (b), dette for at høyt tall i felles gang ikke skal bli dominerende. Gang er ikke med støttetrykk, lik som uten støttetrykk.									

Tabell 4.13 – Prosjekt K, n_{50} kontra f_{50} .

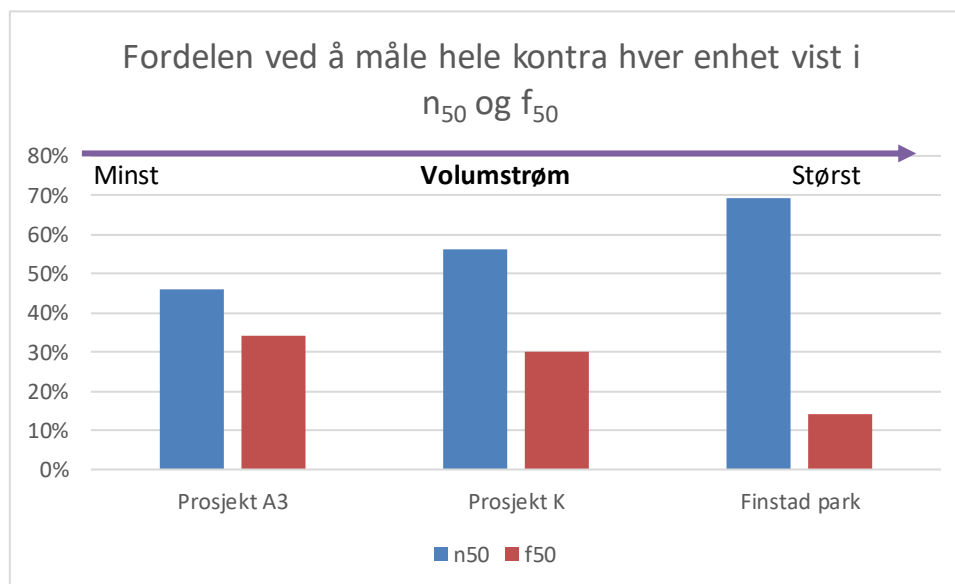
Prosjekt K, test hele hus 44										
Rad	Enhet	Volum [m ³]	A ₀ [m ²]	Uten støttetrykk			Med støttetrykk			
				V' ₅₀ [m ³ /h]	n ₅₀ [h ⁻¹]	f ₅₀ [m ³ /(h*m ²)]	V' ₅₀ [m ³ /h]	n ₅₀ [h ⁻¹]	f ₅₀ [m ³ /(h*m ²)]	
1	44101	179	233	322	1,8	1,4	159	0,9	0,7	
2	44102	179	233	363	2,0	1,6	171	1,0	0,7	
3	44201	179	233	400	2,2	1,7	221	1,2	0,9	
4	44202	179	233	375	2,1	1,6	254	1,4	1,1	
5	Felles gang	148	174	360	2,4	2,1	360	2,4	2,1	
6	Sum	862	1 107	1 820	-	-	1 165	-	-	
7	Snitt	-	-	-	2,1	1,6	-	1,4	1,1	
8	Alle samtidig	862	698	800	0,9	1,1	800	0,9	1,1	
9	Differanse mellom sum/snitt og alle samtidig		37 %		56 %		30 %		31 %	8 %

n_{50} og f_{50} i snitt er beregnet med henholdsvis Formel 3.4 (a) og Formel 3.4 (b), dette for at høyt tall i felles gang ikke skal bli dominerende. Gang er ikke med støttetrykk, lik som uten støttetrykk.

Tabell 4.14 – Finstad park, n_{50} kontra f_{50} (Sandeggen & Iden 2015; 84-85).

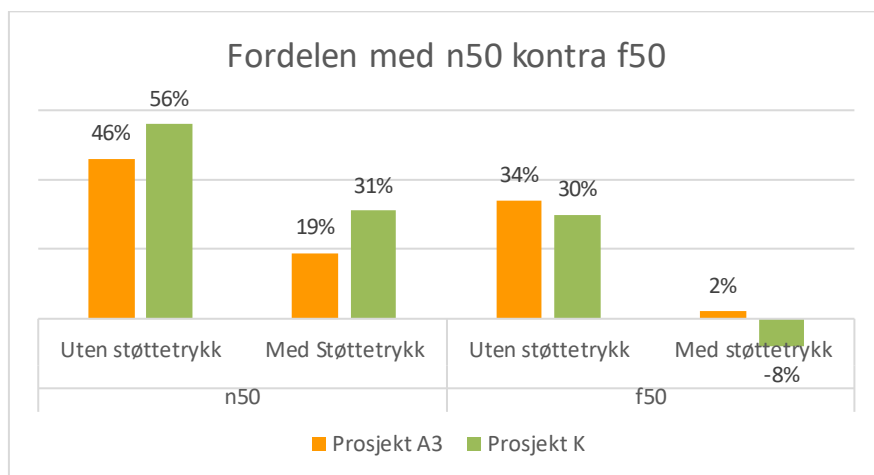
Resultater Finstad park								
Rad	Enhet		Volum [m ³]	A ₀ [m ²]	V' ₅₀ [m ³ /h]	n ₅₀ [h ⁻¹]	f ₅₀ [m ³ /(h*m ²)]	
6	Leiligheter	Sum	2651	3 545	5 522	-	-	
7		Snitt	-	-	-	1,95	1,40	
8	Hele oppgang		3021	1 437	1 699	0,60	1,20	
9	Differanse				59,5 %		69,2 %	14,3 %

Volum i rad 6 er uten volum til trappesjakten, derfor er volumet lavere enn i rad 8.



Figur 4.4 – Fordelen ved å måle hele kontra hver enhet, vist i n_{50} og f_{50} .

Figur 4.4 sammenligner prosentvis fordelene med f_{50} og n_{50} ved å måle flere enheter eller hele bygget kontra det å måle en enkelt leilighet. Prosjekt A3 er 3 leiligheter pluss gang, prosjekt K er 4 leiligheter pluss gang mens Finstad park er en hel oppgang med 14 leiligheter pluss gang, heis- og trappesjakt. Prosjekt A3 har minst volum og volumstrøm, mens Finstad park har størst.



Figur 4.5 – Fordelen med n_{50} kontra f_{50} .

Figur 4.5 viser mye av det samme som i Figur 4.4, her med to prosjekter, med og uten støttetrykk. Poenget er å vise at når man fjerner de interne lekkasjene har fortsatt n_{50} en fordel men ikke f_{50} .

4.7.2. Infiltrasjonsvarmetap

Tabell 4.15 viser hvor mange leiligheter som har en eksponert flate eller flere, disse leilighetene kan henholdsvis bruke faktoren 0.02 og 0.07. Tabell 4.16 viser en høyere n_{50} som resultat av å regne enkeltleiligheter istedenfor hele. Ved å beregne H_{inf} for hele bygget også beregne for hver leilighet med å bytte ut e til 0.02 der det er mulig får man at H_{inf} blir lavere. Beregningen av den lavere H_{inf} er beregnet i vedlegg VI. Bygget er beregnet for et energibruk på H_{inf} 111.8. Lavere n_{50} kan derfor beregnes med ny e og gammel H_{inf} . Se regnestykke i bunnen. Dette tillater et lekkasjetall n_{50} på 0.7 istedenfor 0.6 forutsatt at man måler enkeltleiligheter.

Tabell 4.15 – Antall leiligheter som får faktoren 0,02 og 0,07.

Eksponerte fasader	Antall	%
En eksponert (0,02)	13	30 %
Mer enn en eksponert (0,07)	31	70 %
Totalt	44	

Tabell 4.16 – Resultat beregning infiltrasjonsvarmetap.

Rad	Infiltrasjon	$\sum m^3$ [m ³]	Faktor e	$\sum H_{inf}$ [W/K]	n_{50} [h ⁻¹]
1	$H_{inf,0.07}$	8064	0,07	111,8	0,60
2	$H_{inf,0.02/0.07}$	8064	0,057	91,7	0,73
$e_2 = \frac{H_{inf,2}}{V * n_{50,1} * 0,33} = \frac{91,7}{8064 * 0,60 * 0,33} = 0,057$					
$n_{50,2} = \frac{H_{inf,1}}{V * e_2 * 0,33} = \frac{111,8}{8064 * 0,057 * 0,33} = 0,73$					

5. Diskusjon

5.1. Kalibrering

Målet med testen var å se forskjellene med utstyret. Ved å se forskjellene av to individuelle Blowerdoor kunne man bestemme om det hadde noe å si hvilket utstyr man målte med og validiteten til utstyret.

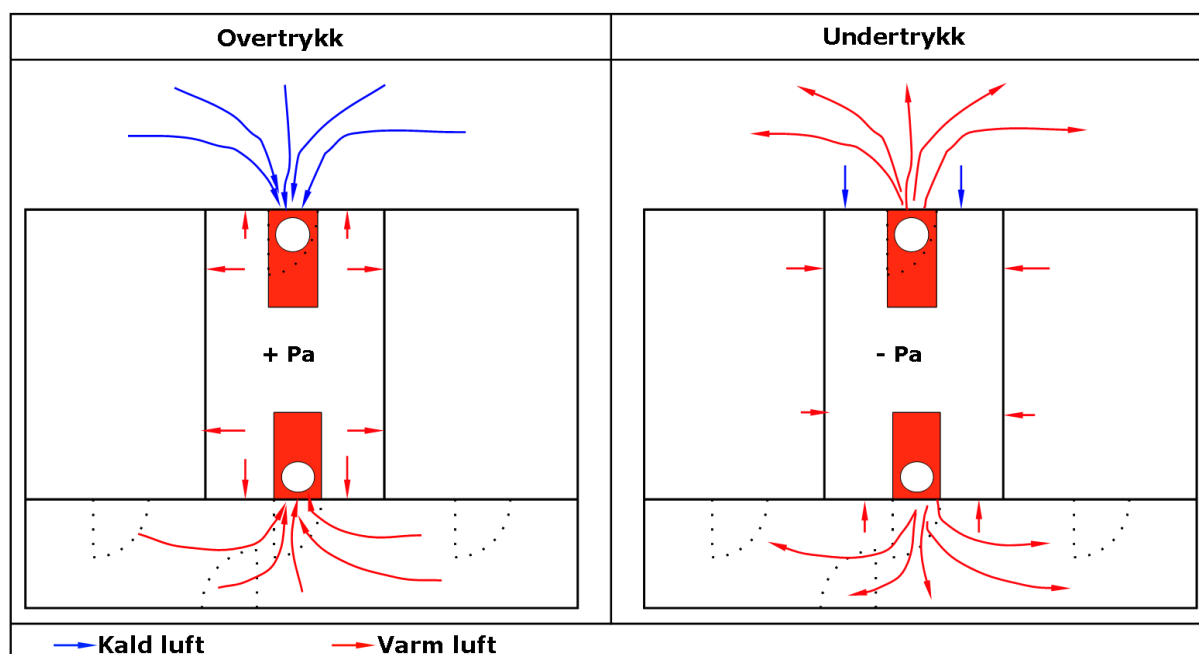
Begge DG-700 viste seg å være tilnærmet like, dette gjør at begge DG700 anses som valide. Viftene hadde noe større forskjeller selv om disse ikke var betydelig store. Forskjellene kan være et resultat av slitasje, skade eller forskjellig oppbygning av modellene. I og med at viften til AF var av en eldre modell og mere brukt, ble viften til NMBU ansett som den beste å bruke til målinger videre i oppgaven. Viften til AF ble da brukt som støttetrykk.

Ved en leilighet med større/mindre volum eller større/mindre lekkasjer ville muligens forskjellen blitt noe annerledes, men selve viften og DG700 anses som stabilt og behovet for å teste flere ganger er ikke der. Det ble ikke brukt flere ringer til viftene, bare den mest brukte ringen, ring C. Dette kunne gitt andre tall, man var ikke mulig å gjøre ved test i en leilighet.

5.2. Temperatur

Man bør velge riktig temperatur og være konsekvens på dette. Ved overtrykk skal man sette «utetemperaturen» til temperaturen der luften suges fra. Om dette er temperaturen innvendig gang eller ute variere med hvor man har plassert viften. Ved undertrykk er det vanskelig å si hva man skal bruke, det spørres om lekkasjene er interne eller gjennom klimaskjerm (Figur 5.1). Tydeligvis endrer volumstrømmen seg ved undertrykk om man velger annen utetemperatur, noe som tilsier at programmet tenker at man måler et helt bygg og at alle lekkasjene går gjennom klimaskjerm. Programmet tar da hensyn til vekstrømmen på luften som går gjennom klimaskjerm. Dette øker usikkerheten ved store temperaturforskjeller mellom inne og ute. Om man måler med undertrykk og overtrykk går usikkerheten ned da snittet av målingene blir omtrent det samme.

Ved å bomme et par grader på hva temperaturen faktisk er vil ikke dette påvirke volumstrømmen noe av betydning. Usikkerheten ligger i temperaturforskjell mellom inne og ute, men ikke i å treffe akkurat på temperaturen.



Figur 5.1 – Illustrer luftstrømninger ved vifte plassert i balkongdør og inngangsdør, vist i plan.

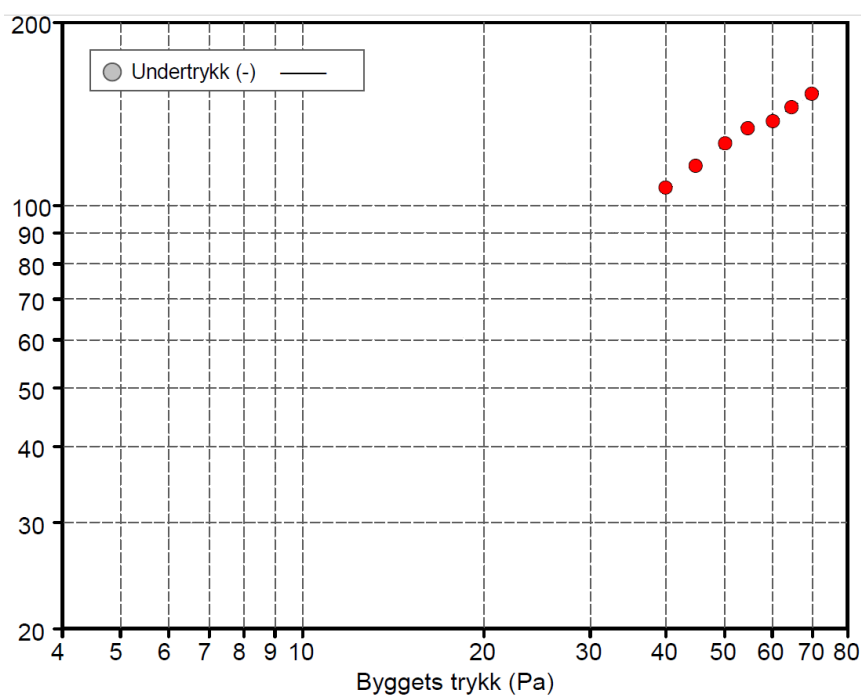
5.3. Prosjekt A3

Resultatene ble fremvist i to tabeller, da målingene hadde noe forskjellig metode. Resultatene fra Tabell 4.4 er det knyttet noe større usikkerhet til da disse er de første målingene som ble gjort. Usikkerheten knyttes da til lavere rutine og kunnskap på området. Vind og kulde var også store problemer under mange av testene. WIFI sender til støttetrykk var heller ikke anskaffet under disse målingene noe gjør at antall punkter pr måling avviker fra standarden. Selv om noe blir gjort feil på målingen finner man fortsatt ut hvor lekkasjene går, men muligens feil størrelse av den totale lekkasjen. Gang er ikke tatt med som internlekkasjer i Tabell 4.4, denne sees på som ekstern da det ikke ble målt med støttetrykk i gang. Dette er de eneste resultatene uten gang.

Leilighet 8006 og 8005 ble målt under en dag med mye vind, begge overskrider grensen for naturlig trykkdifferanse på noen av målingene, og antall målepunkter er bare 2 stk. Ved måling av leilighet 8006 er noen av resultatene høyere med støttetrykk enn måling uten støttetrykk. Dette gir ikke mening og feilen antas å være i vinden, men det kan også være at det har blitt satt på overtrykk istedenfor undertrykk på støttetrykket. Testen underkjennes, men gir fortsatt en indikasjon på hvor lekkasjene går.

8004 og 9001 er målt en dag med gode vind forhold. Disse er målt med 5 og ikke 7 punkter, men anses fortsatt som tilfredsstillt da alle punktene er stabile.

Tabell 4.3 viser tre leiligheter målt på samme dag, resultatene ansees om gyldige selv om korrelasjonskoeffisienten på 3 av målingene er under 0,99, men fortsatt over 0,98. Det ene resultatet er det bare 5 målinger på, men dette ansees som gyldig da grunnen var et eventuelt bytte fra C til D ring. Bytte av ring fra C til D ser ut til å påvirke korrelasjonsfaktoren i noen tilfeller, da målinger med ring D ga et høyere lekkasjetall. Et eksempel er vist i Figur 5.2 hvor de tre øverste punktene er med C ring og de fire nederste er med D ring. Det ble dessverre ikke lagret et ekte eksempel da testen alltid ble avbrutt. Dette viser at man bør unngå å bruke ring D da denne gir et litt annet tall, A, B og C ser ut til å være likere.



Figur 5.2 – Forskjell på C og D ring.

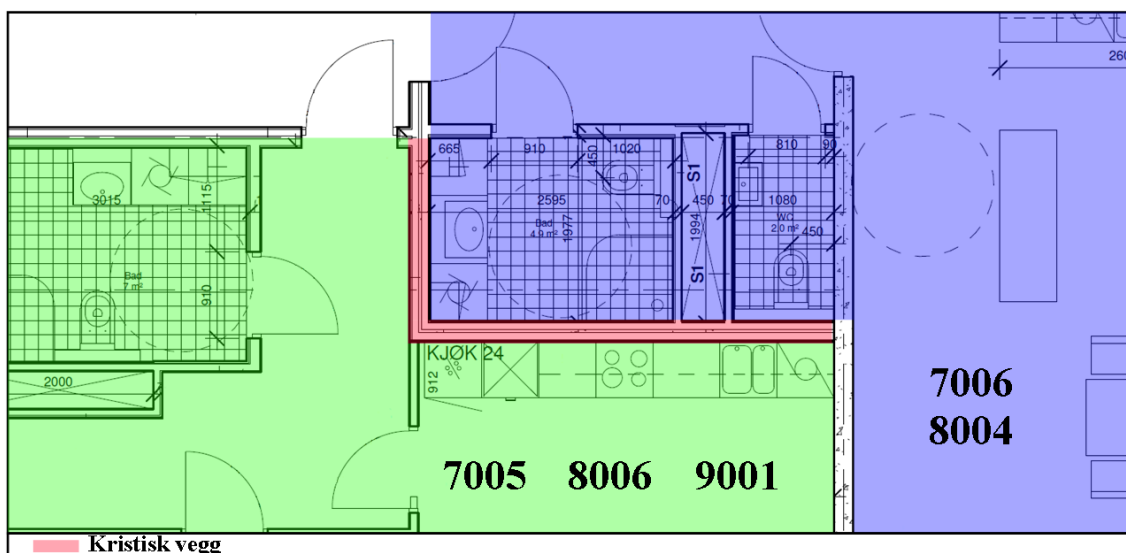
Tabell 4.5 viser en oversikt over lekkasjene mellom to enheter. Alle resultatene bortsett fra lekkasjen mellom 8006-8007 er veldig pålitelige. Lekkasjen mellom disse enhetene hadde store naturlige trykkdifferanser og bare 2 punkter målt, dette gjør det vanskelig å si noe om lekkasjen kunne blitt større eller mindre. Programmet beregner heller ikke usikkerhet ved bare 2 punkter, men ved bruk av Formel 2.3 vil det være en usikkerhet på $\pm 25\%$. Lekkasjen mellom 7005-7006 ble det gjort to stykker målinger, en i leilighet 7005 og en i 7006. Den ene hadde noe usikkerhet i seg men ikke den andre, den målingen uten usikkerhet ble brukt.

Målingene som er gjort under denne oppgaven og målingene AF har gjort på prosjekt A3 viser at det har blitt oppnådd et lavt lekkasjetall. AF oppnår passivhuskrav med sine målinger og målingene gjort i denne oppgaven oppnår nesten passivhuskrav. AF har målt med en god spredning i leilighetene, de har ikke valgt leiligheter ut i fra å oppnå et lavere lekkasjetall, men

også valgt de med vanskelige løsninger. Målingene gjort i denne oppgaven er valgt litt ut i fra hvilke som kan være kritiske med tanke på internlekkasjer, et snitt på 0.7 h^{-1} hadde antagelig havnet på passivhuskrav ved en større spredning i valg av leiligheter. 9 av 15 målinger AF gjorde var innenfor passivhuskrav.

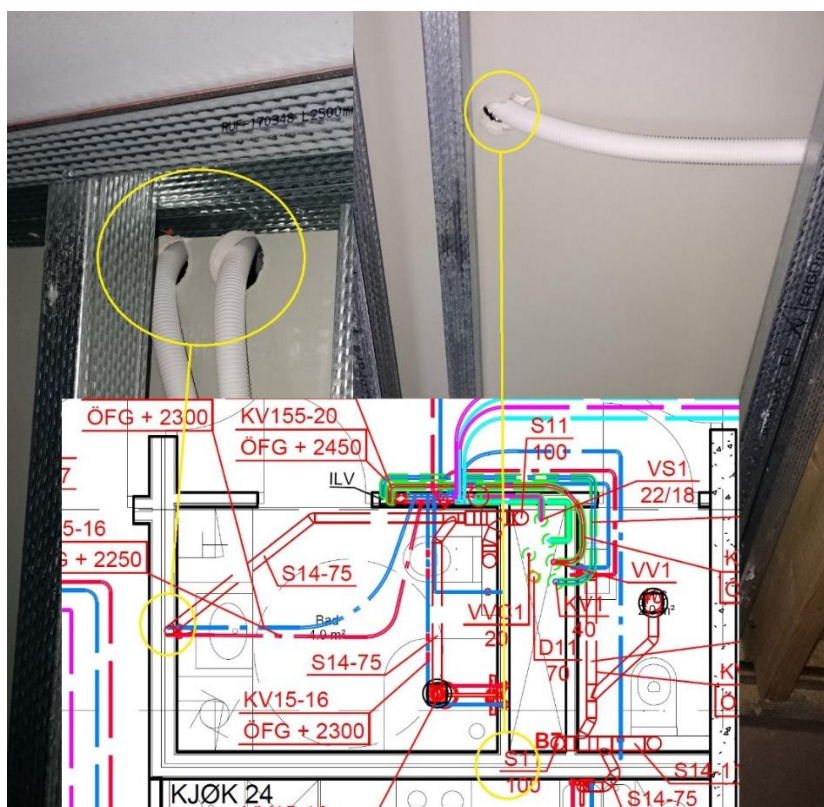
Resultatene fra målingene viser at lekkasjene er litt større gjennom klimaskjermen en internt. I og med at leilighetene som ble målt skal være der det antas å være høye internlekkasjer er det antagelig høyere enn 65% av luftlekkasjene som går gjennom klimaskjerm. Ut i fra målingene som er gjort viser det seg at internlekkasjene går i samme plan og ikke mellom plan som tidligere antatt. Betong som leilighetsskille anses som tett, mens derimot ikke gips. Noen gipsvegger viser seg å være verre enn andre. Stikkontakter, kjøkken og bad i eller mot gipsvegg ansees som noe som svekker veggen, men ikke alltid. Her kommer kunnskap og fokus til utførende inn som en avgjørende faktor.

Leilighet 7005, 7006, 8006, 8004 og 9001 er leiligheter som har et likt leilighetsskille hvor det er bad og wc på den ene siden, og Kjøkken på den andre (Figur 5.3). To av disse leilighetene har AF målt, dette er noen av de leilighetene som har fått det høyeste lekkasjetallet. Resultatene fra disse leilighetene viser at nesten alt av de interne lekkasjene er i denne skillekonstruksjonen. Noen grunner kan være at hull som lages i skillekonstruksjonen ikke branttettes. Figur 5.4 viser et bilde før lukking av denne veggen hvor hullet til venstre ikke står på tegningen en gang. Begge hullene er i skilleveggen mellom to leiligheter. Lekkasjene totalt i veggen varierer fra $1,5\text{-}2,9 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$. Disse tallene er kanskje fremprovosert noe da bare leilighetsskille i gips er tatt med og ikke partiet i betong. Betong anses som tett.



Figur 5.3 - Skillekonstruksjon 7005, 7006, 8004, 8006 og 9001.

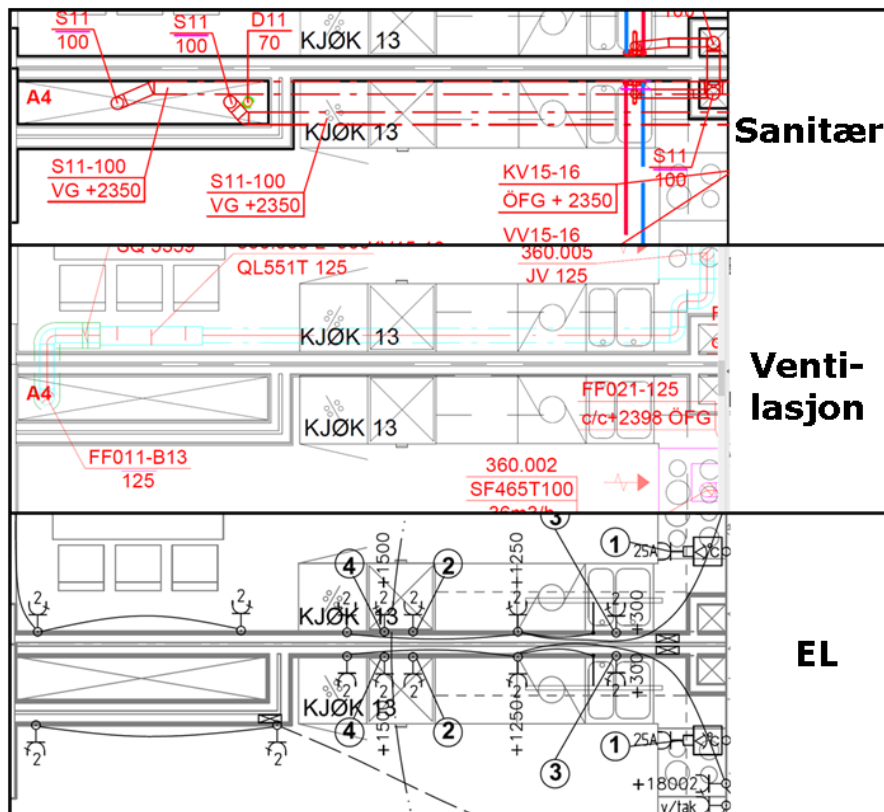
Illustrert på plantegning med tillatelse fra AF.



Figur 5.4 – Leilighetsskille 7005, 7006, 8006, 8004 og 9001.

Illustrert med plantegning godkjent av A.

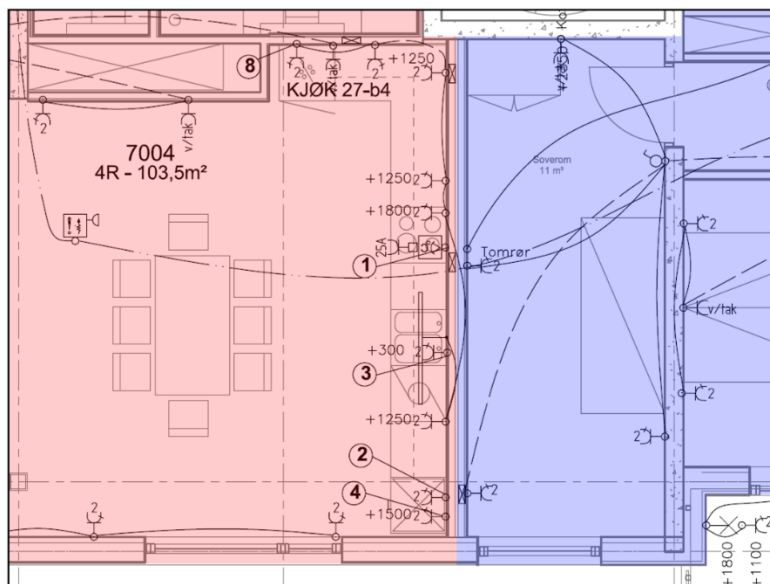
To av de andre leilighetene som har høyest lekkasjetall fra AF sine målinger har en løsning hvor kjøkken er plassert på gipsvegg mot en annen leilighet som også har kjøkken på denne veggen (Figur 5.5). Leilighetene deler også rørsjakt. Figuren viser planløsning med de forskjellige fag hvor de bruker rørsjakten fra hver sin side. Det at rør og stikkontakter «punkterer» gipsveggen er ugunstig for luftlekkasjer. Rundt rør skal det alltid bli branntettet, men spørsmålet er om det plutselig blir glemt noen steder, spesielt når det blir lagt rør der det ikke skal være som i Figur 5.4.



Figur 5.5 – Skillevegg 6002, 6006.

Illustrert med plantegninger godkjent av AF.

I skille konstruksjonen mellom 7004 og 7005, vist i Figur 5.6, er det et kjøkken på den ene siden og soverom på den andre siden. Man skulle tro at det også ville bli store lekkasjer her, men $1.0 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ er ikke mye for en slik vegg. Trolig kommer resultatet av at rørleggeren ikke trenger å lage noen hull i denne vegg. Kloakken kommer opp på utsiden og ikke inne i vegg som ved 7005, 7006, 8006, 8004 og 9001.



Figur 5.6 – Leilighetsskille 7004-7006, vist med elektrisk anlegg.

Illustrert med plantegning godkjent av AF

5.4. Prosjekt C

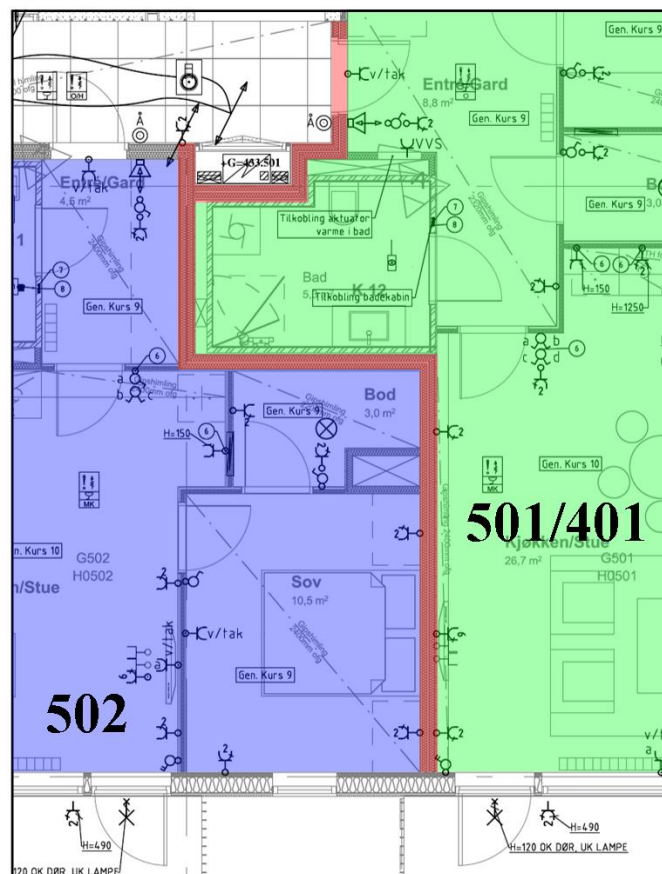
Målingene fra dette prosjektet ble gjort over to dager. Den første dagen var det lite vind og alle leilighetene i 5. etasje ble målt. Den andre dagen var vinden på rundt 5 m/s, men hadde en ujevn bevegelse. De fire leilighetene i 4. etasje skulle da egentlig måles, men på grunn av vinden tokk det 7 timer å få målt 2 leiligheter, tiden ble da for knapp til å måle mer. Resultatene viste seg å ha en tendens, slik at det ikke var nødvendig å komme tilbake senere for å teste de to leilighetene som mangler.

Resultatene fra dage 1 anses som pålitelige selv om to av målingene hadde litt for høy naturlig trykkdifferanse. Derimot kan noen av de interne luftlekkasjene blitt forsterket da det var problemer med at ytterdører ikke var justert ordentlig. Den presset da dårlig mot tettepakning. Leilighet 504 hadde garantert store lekkasjer gjennom ytterdøren og effekten vist i Figur 3.17. De andre leilighetene ble ytterdøren teipet, dette skal ha begrenset lekkasjen gjennom døren betydelig.

Dag to viser tydelig at man er avhengig av vær og vind. Mye av tiden gikk til å finne en plassering for slangen til utvendig referansetrykk. Hvis slangen måtte flyttes måtte også hele testen med og uten støttetrykk gjøres om igjen for å være sikker på at plasseringen av slangen ikke påvirket resultatet. Mange av prøvene måtte også gjøres om igjen da eksponenten, korrelasjonskoeffisienten og den naturlige trykkdifferanse var utenfor akseptabel grense. Spørsmålet er om man kunne ha lett litt på grensene for å lettere få et resultat, men med høyere usikkerhet. En enkel måling av en leilighet kan tillate noe usikkerhet, men da kan det hende at

resultatet blir høyere tilsvarende feilprosenten man regner ut. Derimot med støtetrykksmålinger er man mer avhengig av lav påvirkning av vinden da dette kan variere resultatet fra test til test, dette er ugunstig for målinger som skal sammenlignes.

Målingene viser at størst andel av lekkasjene er internlekkasjer, hele 66% lekker mellom enheter og ut i gang. Som nevnt tidligere var det litt problemer med ytterdørene slik at tallet kanskje er noe lavere, men ikke mye. Lekkasjene internt viser seg å være jevnt fordelt noe som gjør jobben med å komme ned på passivhuskrav vanskelig da alt må forbedres. Det viser seg at leiligheter med komplekse planløsning/leilighetsskille får høyere internlekkasjer og dermed får leiligheten et høyt lekkasjetall (Figur 5.7). Om man ser bort ifra internlekkasjene ville alle bortsett fra en leilighetene havnet innenfor passivhuskravet. Leilighetene nådde et snitt på $1,37 \text{ h}^{-1}$ med internlekkasjer og $0,45 \text{ h}^{-1}$ uten internlekkasjer, noe som er bemerkningsverdig.



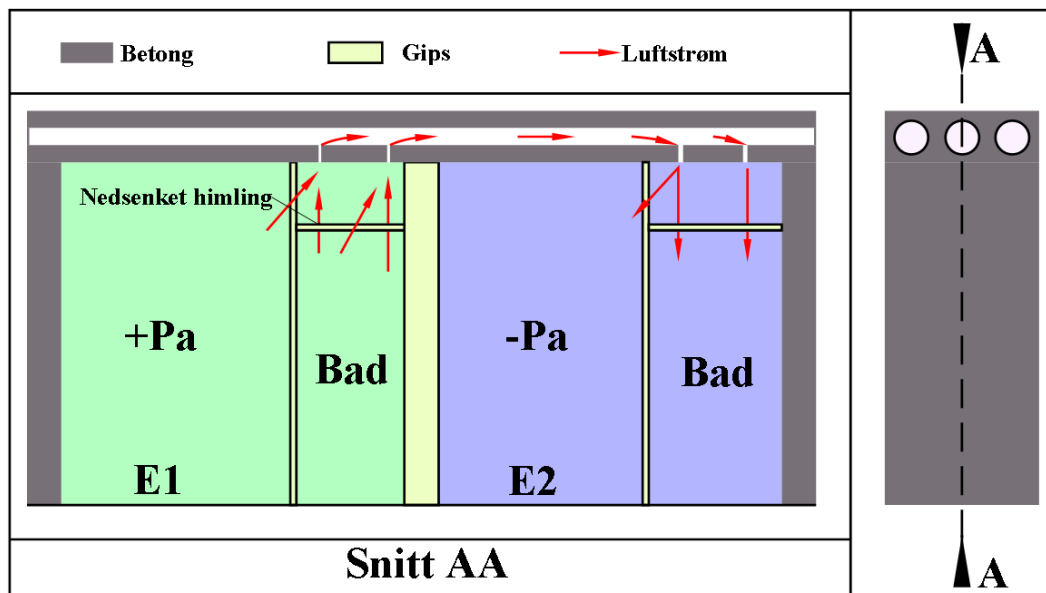
Figur 5.7 – Leilighetsskille 501/401-502/402.

Illustrert med plantegning godkjent av AF.

Leilighet 401/501 hadde omtrent like mye lekkasje gjennom klimaskjermen. I begge leilighetene er den største lekkasjen i stikkontakter som sitter mot naboileilighet og gang (Figur 5.7), men den var betydelig større i 501. I utgangspunktet skal det være tyvek mellom leilighetene, men spørsmålet er om de har glemt dette mellom 501 og 502. Veggene har en

luftlekkasje på $2.1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ mot leilighetens luftlekkasje på 1.23 og $1.35 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ på henholdsvis 501 og 502. Dette tallfester at denne lekkasjen trekker opp lekkasjetallet til leiligheten veldig.

Det kom også noe luft fra rundt sprinkler i nedsenket himling og i inspeksjonsluken som sitter i tak ved sjakt. Inspeksjonsluken i taket kan man automatisk tenke at det er dårlig branntettet i sjakten da dette ofte er et problem, men siden det også kom luft andre steder der det var nedsenket himling er det mulighet for at det kommer fra andre steder. En måling som ble gjort med AF senere fant man ut at det kom luft fra drenshull i hulldekkeelementene. Drenshullene blir sparklet og malt senere i byggeprosessen, men der det er nedsenket himling eller våtromsmodul skal det ikke males og disse hullene blir ikke tettet. Hulrommene i hulldekkene blir alltid tettet mot fasade. Problemet er at hvis et hulldekkeelement strekker seg over forskjellige brannceller det bli internlekkasjer ved hjelp av drenshullene (Figur 5.8).



Figur 5.8 - Lekkasje gjennom drenshull.

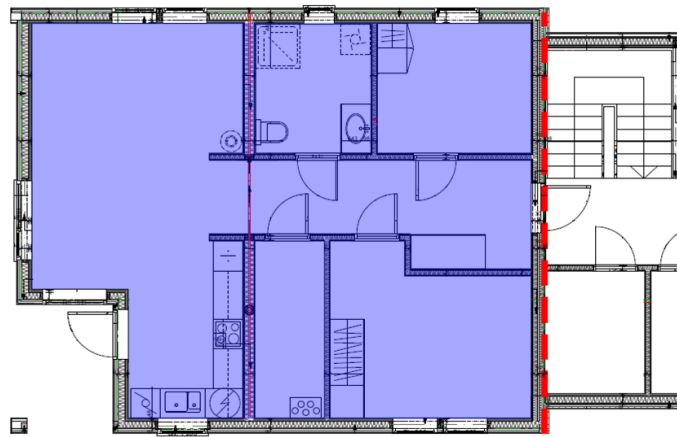
Andre steder luften kan komme er sprekker mellom hulldekkeelementene i leilighetsskille, her er det ikke flytsparklet noe som gjør at disse ikke er tette.

5.5. Prosjekt K

Alle målingene på dette prosjektet ble gjort under gode forhold. Været var fint og byggene sto tomme for folk som jobbet. Det gjorde det lett å jobbe med støtetrykk. Måling med støtetrykk på leilighet 44202 hadde bare 5 målepunkter, disse var stabile og det antas at det ikke ha noe betydning. Når denne leiligheten ble målt var det ingen inngangsdør, denne ble tettet med en

plate som hadde pakning langs randen. Problemet var at luften fikk mulighet til å gå inn i mellom veggene i leilighetsskille, noe som økte lekkasjene noe.

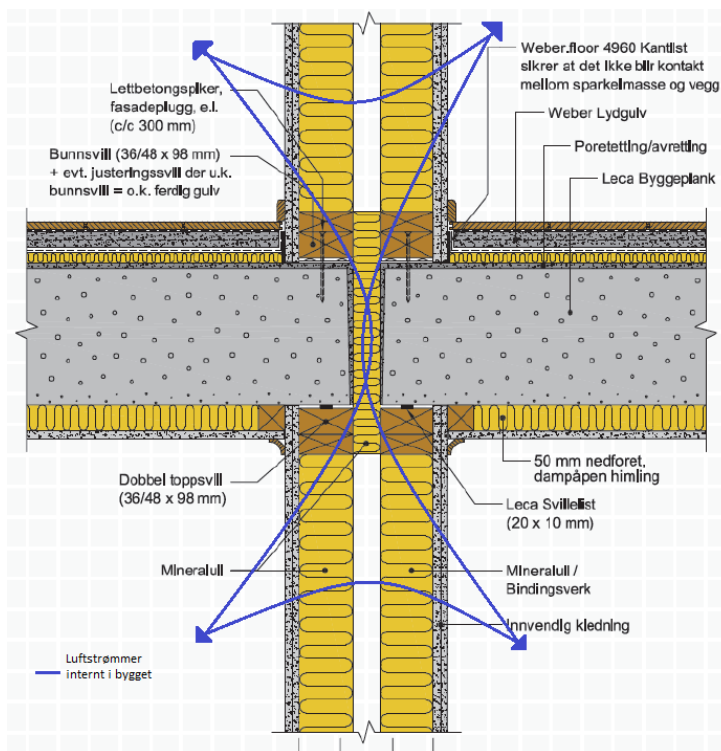
Litt over halvparten av lekkasjene er luft som går gjennom klimaskjerm. Luftlekkasjen gjennom de interne flatene er utregnet med areal av vegg mot gang og gulv/tak (Figur 5.9), noe som kanskje blir litt feil da det er brukt flytsparkel på skillet mellom tak/gulv, dette skal være tett. Mesteparten av lekkasjene var i vegg mot gang, men kan også forekomme noe langs randen til flytsparklingen. Som i tidligere prosjekt sto luften ut av stikkontaktene i skille mellom leilighet og gang. Om man skulle lagt all skylden på denne veggen ville lekkasjen blitt mellom 7-11 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ noe som er vanvittig høyt. Dette er kanskje ikke så langt unna virkeligheten uten å si dette bestemt. Figur 5.10 viser hvordan denne skilleveggen er bygd opp, den er lagd med mellomrom mellom lecadekkene for at trinnylden ikke skal bæres videre i konstruksjonen. Dette gjør dermed at luften kan gå fritt fra bunnplaten til taket på huset i mellom disse veggene. Hull som punkterer veggen inn til leiligheten vil da få fri tilgang på luft, akkurat som stikkontakter.



Figur 5.9 - Planløsning av leilighet i prosjekt K.

Illustrert på detaljtegning fra prosjekt, godkjent av Norgeshus.

Ved å sette på støttetrykk eller måle hele bygget får man et lekkasjetall som er godt innenfor kravet, tallet blir dobbel så lavt uten de interne lekkasjene. Det virker som om bedriften har god kunnskap om lekkasjer gjennom klimaskjerm, men glemte litt å tenke over løsninger i veggene internt.



Figur 5.10 – Intern luftlekkasje prosjekt K.

Illustrert på detaljtegning fra prosjekt, godkjent av Norgeshus.

5.6. Påvirkninger av lekkasjetallet

Ved tegning av planløsningene gjør man noen valg som kan skape større lekkasjer mellom enhetene, både prosjekt A3 og C har gode eksempler på dette. I prosjekt A3 så man at noen av de leilighetene med høyest lekkasjetall ved målingene til AF, skyldtes nettopp et svakt leilighetsskille. Leilighet 9001, 8004, 8006, 7005 og 7006 påvises det at leilighetene har en kompleks planløsning som gjør det vanskelig for de utførende å få tett. På prosjekt C ser man også at planløsningen øker vanskelighetsgraden for at de utførende skal klare å få leilighetsskille tett. Plastøpt betong er det beste å skille leilighetene med. Gips kan gå fint det også, men da er man mer avhengig av at veggen er rett og har få tekniske installasjoner i eller mot veggen.

Valg av byggemetode og tømrere vil også ha en påvirkning av lekkasjetallet. Resultatene viser at byggemetode har noe å si, men litt overraskende at valg av utførende har mest å si. Grunnen er nok sannsynlig at de innleide mangler kompetanse og kunnskap på området, men kan også være vanskeligheter med språkforståelse, andre holdninger fra hjemland, bedriften har lite erfaring med luftlekkasjer eller at man gjør en bedre jobb for eget firma. Dette er verdier egne tømrere har.

En av målingene AF gjorde på et prosjekt samtidig som denne oppgaven ble skrevet viser at innleide tømrer med plasstøpt bygg klarte å få lekkasje tall på 0.5, 0.7 og 0.9 h⁻¹ noe som viser at de også kan klare lave lekkasjetall. Dette kommer nok sannsynligvis av at de også begynner å få fokus på dette når de taper masse penger på å gjøre en jobb om igjen. Derimot ble også et annet prosjekt med innleide tømrere og hulldekkeelementer målt under denne oppgaven hvor det også virket som om de innleide tømrerne hadde fokus på dette. Der ble målingene 1.7, 1.6 og 1.0 h⁻¹ noe som viser at det fortsatt er utfordringer, lekkasjene kom av en kombinasjon av byggemetode og tømrere. Målet på dette prosjektet er at i løpet av de 7 byggene som skal bygges skal siste bygge ha et lekkasjetall på 0.6 h⁻¹, hvis dette ikke oppnås kommer ikke prosjektleder til å velge denne byggemetoden på leilighetsbygg lengre. Mulighetene for at AF slutter helt med elementbygg på leilighetsbygg vil da være store om ikke betongelement bransjen blir mere med på å løse dette.

Valget av type våtromsmodul er noe som er omtalt som noe som kan påvirke lekkasjetallet. De sier at om man har moduler vill det sannsynligvis bli høyere lekkasjetall. Ut i fra tallene fra AF og det som foreligger i denne oppgaven er det vanskelig å trekke en konklusjon på dette. Ofte blir våtromsmoduler valgt med betongelementer noe som påvirker denne statistikken betydelig. Ved å se på prosjekt A1, A2 og A3, hvor A1 er den eneste med moduler, byggemetode og tømrere det samme. Der ser man at lekkasjetallet blir lavere etter som man bygger prosjektene. Prosjekt A1 er bygd først mens A3 sist. Derimot ser man også at A3 er bedre enn A2 hvor alle forutsetninger er like og byggene er like. Dette tyder mere på at man bygger de samme byggene bedre andre gang, enn at det er våtromsmodulene som er den utslagene faktoren. Utfordringene med våtromsmodul sies at oppstår når disse ligger mot en yttervegg da man må bygge veggen der våtrom er baklengs, det er derimot vanskelig å tallfeste om dette har noe å si.

Oversikten over antall gyldige og ugyldig målinger viser at prosjekt med høyt lekkasjetallet har en sammenheng med hvor sannsynlig det er at man må måle leiligheten på nytt. Dette kan være av forskjellige grunner, enten at noe er utført for dårlig eller at noe er glemt slik at leiligheten må måles igjen. Det vises også her at valget av tømrere har mest å si men også byggemetode. Man vet ikke hvordan utfallet ville blitt om man hadde brukt egne tømrere på hulldekker.

Det at man må måle leiligheter på nytt er veldig ugunstig. Vegger som er lukket må oftest åpnes og man må gjøre en jobb om igjen. I de verste tilfeller må man rive ferdige bad og ferdig malte vegger, og enda verre tilfeller må man gi økonomisk kompensasjon i tillegg. Dette er noe som vil påvirke lønnsomheten og fremdriften. Det at målinger hvor det er innleide tømrere enten

ved betongelementer eller plasstøpt bygg gir en henholdsvis sannsynlighet for at man må måle på nytt på 49 og 42% bør ikke være akseptabelt. Derimot 5% ved egne tømrere og plasstøpt bygg er innenfor da målingene gjøres i tidlig fase slik at det kan hende man har glemt noe som skal på plass senere i byggeprosessen. Dette bør kanskje også være et ambisjonsnivå for innleide tømrere. Disse tallene viser at fagkompetanse er viktig og at det muligens bør innføres som et krav.

At statistikken viser så høye prosenter for at man må måle en leilighet om igjen sier noe om hvor viktig det er å måle i tidlig fase. Måling bør skje med en gang dampsperran er på plass slik at kostnaden for å utbedre feilene blir lave. En måling av vindsperran er også lurt for å teste denne, men da må man måle igjen når dampsperran er ferdig. Byggeprosessen må tilpasses slik at det er mulig å måle tidlig, man er da avhengig at for eksempel branntetteren er ferdig og vinduene og dørene er plassert og fuget.

5.7. Andre normaliseringsmetoder

5.7.1. n_{50} kontra f_{50} .

Resultatene viser at n_{50} gir store fordeler av å måle hele bygget eller flere leiligheter samtidig enn å måle enkelt leiligheter. Luftlekkasje blir målt for å begrense energibruken, noe som i seg selv er veldig bra. Ved å måle hele bygget og ikke enkelt leiligheter mister man informasjon om hvor mye som lekker mellom leilighetene, noe som kan være uheldig i forhold til bo kvalitet og ved en eventuell brann. Resultatene viser også at det er urettferdig å sammenligne bygg med forskjellige størrelse da det lettere er det å komme innenfor kravet hvis man har et stort volum.

Figur 4.4 viser at jo større volum man måler jo større fordeler får man med å bruke n_{50} . Derimot med f_{50} får man ikke den store fordel. Det er mye enklere å måle en leilighet enn å måle et helt bygg med tanke på å forstyrre fremdrift og at hele bygget må være lukke noe det oftest ikke er før bygget skal overleveres. Fordelen man får ved å måle hele bygget ved f_{50} blir så liten at det er lettere å måle enkeltleiligheter.

Figur 4.5 viser at hvis man fjerner de interne luftlekkasjene er det fortsatt fordel å måle hele bygget med n_{50} . Derimot med f_{50} får man omtrent de samme tallet ved å måle hele bygget mot det å måle enkelt leilighet. Poenget er at om man fjerner de interne lekkasjene bør lekkasjetallet bli liks ved måling av enhet som det å måle hele bygget. Dette viser at f_{50} blir en mer riktig normaliseringsmetode som sier noe om den faktiske luftlekkasjen og ikke luftutskiftningen.

AF måler i dag enkelt leiligheter, men ser vel kanskje at dette kan bli et problem når passivhuskravet kommer. Det er jo synd at et strengere krav vil gjøre at bedrifter går fra å måle enkelt leiligheter til å måle hele bygg eller flere leiligheter samtidig fordi det blir for vanskelig å oppnå lekkasjetallet. f_{50} vil være en god normaliseringsmetode for å få med de interne luftlekkasjene og lettere kunne sammenligne bygg med forskjellig størrelser, noe som er urettferdig i dag. Både leilighetsbygg, små- og store næringsbygg skal kunne sammenlignes bedre med f_{50} enn dagens metode. Hva tallet for passivhuskrav skal være må sees grundig på om normaliseringsmetoden skal bli brukt. Det blir ikke gjort i denne oppgaven.

5.7.2. Infiltrasjonsvarmetap

Når man skal beregne infiltrasjonsvarmetapet beregner man det for hele bygget og ikke enkelt leiligheter, da bruker man 0.07 for faktoren «e» som sier at bygget er eksponert på mer enn en fasade. 0.02 er en faktor man kan brukes hvis fasaden til enheten er eksponert på bare en fasade. I praksis bruker byggfysikeren å skrive at hvis man oppnår 0.6 h^{-1} oppnår man energikravene for infiltrasjon. Det å se på enkelt leiligheter og hvem som blir eksponert på en fasade eller ikke er muligens ikke en riktig metode. I Tabell 4.16 vises det hvordan man kan tillate seg et litt høyere lekkasjetall ved å bregne for enkelt leiligheter. Energibruken til bygget vil bli det samme, selv om lekkasjetallet blir høyere da man bruker 0.02 istedenfor 0.07 på 13 av 44 leiligheter.

Det er jo selvfølgelig ikke ønskelig å tolke standarden på noen annen måte for å tillate seg høyere lekkasjetall, men poenget er at man kanskje kan tillate seg et litt høyere lekkasjetall når man måler enkelt leiligheter kontra hele bygget siden man vet at det er fordelaktig.

6. Konklusjon

På grunnlag av denne oppgavens utførte målinger, beregninger og forutsetninger, konkluderes det med følgende:

Bygningsinterne luftlekkasjer er noe som forekommer, hvor stor andelen varierer med byggemetode, planløsning/leilighetsskille og den utførende part. Dagens normaliseringsmetode tar hensyn til energibruken til bygget, og da luftlekkasjene gjennom klimaskjermen. Metoden neglisjerer de interne luftlekkasjene og det som da bæres i luft som støy, lukt, smitte og branngass. Dette er ikke ønskelig for de fleste. Det at interne luftlekkasjer gir branngasser mulighet til å forflytte seg mellom enheter, bør i selv være en god nok grunn til å innføre tetthetskrav for internlekkasje.

Prosjekteringsvalg som valg av tømrere og byggemetode har noe å si. Valget av innleide eller egne tømrere, hvor egne tømrere helt klart er det beste, er et viktig valg for å oppnå et lavt lekkasjetall. Egne tømrere i AF har svennebrev, de forstår Norsk, de vet godt hva luftlekkasjer er og har et godt samarbeid med tømrer formann. Hos innleide bedrifter har kanskje tømrerne ingen av disse kvalitetene, i hvert fall ikke alle. Byggemetode og tømrere påvirker også muligheten for om man må trykkteste leiligheten igjen, da vil både kostnader og tid påløpe. I et plasstøpt bygg er det bevist at det er mulig å nå passivhuskrav selv om man måler enkelt leiligheter. Gode forutsetninger som utlærte tømrere, mye betong i leilighetsskille og en tømrer formann med høyt fokus på tetthet og følge opp andre fag som kan påvirke tettheten var nøkkelen til dette. Med et elementbygg er veien lang for å oppnå passivhuskrav på enkeltleiligheter. Lekkasjene til leiligheten kommer fra alle kanter og sannsynligheten for at man må måle leiligheten igjen er på rundt 50 % ved dagens lekkasjetall på 1.5 h^{-1} .

Om prosjekteringsvalget mellom våtromsmoduler eller plasstøpt bad påvirker lekkasjetallet er vanskelig å si noe om ut ifra dataene som foreligger i denne oppgaven. Planløsning har noe å si for lekkasjetallet, hvis leilighetsskille blir tegnet i gips med stikkontakter, kjøkken eller bad på/inntil øker dette sannsynligheten for luftlekkasjer i denne veggen. Luftlekkasjene her kan unngås men da er man avhengig av at den utførende part som monterer veggen eller lager hull i den har kunnskap om luftlekkasjer. Det bør absolutt stilles krav til at tømrerne som jobber på byggeplassen har svennebrev.

Dagens normaliseringsmetode n_{50} egner seg ikke til å sammenligne målte enheter med forskjellige størrelser, den gir store volum en fordel. AF gruppen som i dag måler enkelt

leiligheter ser seg kanskje nødt til å måle flere leiligheter sammen eller hele oppganger for å nå de nye passivhuskravene. Ved å øke volumet øker dessverre ikke volmstrømmen tilsvarende, men omhyllingsarealet øker mere i takt med volumstrømmen. Om man hadde innført f_{50} ville muligens fordelene av å måle hele bygget bli stå liten at det er lettere å måle enkelt leiligheter. Fremdrift og det å ha et tett bygg gjøre det vanskelig å måle et helt bygg i tidlig fase. Muligheten blir da mye større om man måler enkelt leiligheter, noe som er viktig hvis man har gjort feil for å begrense tid og kostnad. Om man innfører krav om å måle internlekkasjer vil det ikke bli mye vanskeligere å oppnå lekkasjetallet fordi det ikke er en ulempe å måle enkelt leilighet med f_{50} . n_{50} er en urettferdig målemetode både med og uten krav til internlekkasjer, f_{50} vil være et godt alternativ. Ved å også innføre tetthetskrav for internlekkasjer vil det være muligheter for å redde liv, det vil også kunne øke bo og levekvaliteten for mange.

Punktliste på hva som er viktig for å oppnå et lufttett bygg:

- Tømrer må ha god kunnskap om lufttetthet og lekkasje. Svennebrev bør settes som et krav hos tømreren.
- Andre utførende som gjør en jobb i klimaskjerm eller leilighetsskille bør ha kunnskap om lufttetthet.
- Ledelsen i prosjektet bør også ha kunnskap om dette, de bør ha en som følger opp lekkasjer. Antagelig er dette tømrer formann.
- Brannetter må ha fokus på lufttetthet. Ikke bruke ekspanderende brannmasse. Massen skal være tett hele tiden.
- Plasstøpt bygg er anbefalt ovenfor elementbygg. En plasstøpt betong anses som lufttett, et element kan være vanskelig å tette rundt.
- Planløsning bør ha et leilighetsskille i plasstøpt betong. Hvis ikke bør veggene være rette, kjøkken og bad bør ikke legges inntil og stikkontakter eller andre komponenter bør ikke lage hull i veggen. Om det likevel ikke kan unngås bør det være en som har ansvar for å kontrollere veggen før den tettes. Ledning og stikkontakter bør ligge utenpå veggen. Brannsikker stikkontakt er ikke lufttett, den har en ekspansjonspakning som utløses av varme.

7. Videre arbeid

Det har ikke vært mulighet til å gå i dybden på alle områdene denne oppgaven har vært innom. Dette gir mulighet til videre studie på de spesifikke områdene. Her kommer noen forslag til hva dette kan være:

- Ta med konsekvensen av luftlekkasjer og det at man må måle på nytt i beregning av økonomi ved valgt byggemetode.
- Gå mere i dybden på hva utførende kan om luftlekkasjer og hva det har å si for lekkasjetallet.
- Følge en byggeprosess fra råbygg til trykktest fase, ta bilder og dokumentere for å finne ut hvilken av de utførende som har mest skyld i luftlekkasjer. Om det er branntetter, elektriker, rørlegger, kjøkkenmontør, tømrer eller kanskje noe andre.
- Finne ut om f_{50} en god normaliseringsmetode for næringsbygg.
- Finne ut hva et passivhuskrav kan være for f_{50} .
- Hva har internlekkasjer å si for infiltrasjonsvarmetap.
- Gjøre tetthetsmålinger i flere faser av byggeprosjektet. For eksempel gjøre en måling på vindspærren, dampspærren, ferdig gipset og ferdig malt.

8. Referanseliste

- Aurlien, T. & Holøs, S. (2014). Termografering av bygninger. *Byggforskserien 474.642*.
- Bjerg, A., Ekerljung, L., Eriksson, J., Näslund, J., Sjölander, S., Rönmark, E., ... Lundbäck, B. (2016). Increase in pollen sensitization in Swedish adults and protective effect of keeping animals in childhood. *Clinical & Experimental Allergy*, 2016 (46), 1328–1336. doi: 10.1111/cea.12757
- Blom, P. & Uvsløkk, S. (2012). *Bygg tett!* (Prosjektrapport 98). Oslo: SINTEF Byggforsk.
- Blowerdoor. (2008). *Calibration of BlowerDoor Pressure Gauges*. Tilgjengelig fra: <https://www.blowerdoor.com/en/calibration/pressure-gauges/>
- Dahl, S. E. (2015). *Kalibrering av ventilasjonstekniske instrumenter*: <https://www.sintef.no/alle-laboratorier/kalibrering-av-ventilasjonstekniske-instrumenter/>
- Frøslie, F. K. (2018). *Korrelasjon*. Den store Norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/korrelasjon>
- Grimnes, K. H. (2010). *Byggtermografering: en praktisk håndbok*. Fagerstrand.
- Hercigonja, T. (2015). *Inter bygningstetthet og personsikkerhet ved brann* (Mastergradavhandling). Ås: NMBU.
- Hole, I & Aurlien, T. (2013). Lufttetting av bygninger: Fremgangsmåte for å oppnå lavt lekkasjetall. *Byggforskserien 520.401*.
- Holøs, S. & Aurlien, T. (2014). Luftlekkasjemaling av bygninger: Hensikt og vurdering. *Byggforskserien 474.624*.
- Iden, H. G. & Sandeggen, O. (2015). *Bygningsinterne luftlekkasjer* (Mastergradavhandling). Ås: NMBU.
- Kraniotis, D., Thiis, K. T. & Aurlien, T. (2013). Wind direction and leakage distribution in buildings. *A CFD transient analysis of their impact on air exchange rates under unsteady wind conditions*. Ås: NMBU
- Lavenergiprogrammet. (2017). *Dette er energikravene i byggt teknisk foreskrift TEK17*. <http://lavenergiprogrammet.no/aktuelt/nye-energi-krav-i-byggt-teknisk-foreskrift/> (Lest 28.02.2018)
- Lavenergiprogrammet. (2017). *Lufttetthet og luftlekkasjer*. Tilgjengelig fra: <http://lavenergiprogrammet.no/artikkel/lufttetthet-og-luftlekkasjer/> (lest 04.04.2018)

Myhre, L. (2016). *Endringer i ny NS-EN ISO 9972:2015*. Tilgjengelig fra: <https://isolutions.iso.org/ecom/livelink/open/27925029>

Nasjonalt folkehelseinstitutt. (2015). *Anbefalte faglige normer for inneklime* (Rapport 2015:1). <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2015/anbefalte-faglige-normer-for-inneklime-pdf.pdf>

Relander, T.-O. (2014). Framgangsmåte ved luftlekkasjemaling av bygninger. *Byggforskserien* 474.621.

Rusten, P. K. & Wilhelmsen, A. S. (2011). *Utfordringer ved høye luftlekkasjer i bygg* (Mastergradavhandling). Ås: UMB.

Stabell, E. (2007). Brannvernundervisning. *Oslo brann- og redningsetat*.

Standard Norge. (1998). *Bygningers termiske egenskaper – Kvalitativ metode for å oppdage termiske uregelmessigheter i bygningers klimaskjerner – Infrarød metode (ISO 6781:1993 modifisert)*. NS-EN 13187

Standard Norge. (2010). *Bygningers termiske egenskaper – Bestemmelse av bygninger luftlekkasje: Differansetrykkmetode (ISO 9972:1996, modifisert)*. NS-EN 13829:2000+NA:2010

Standard Norge. (2013). *Kriterier for passivhis og lavenergibygninger: Boligbygninger*. NS 3700:2013

Standard Norge. (2014). *Beregning av bygningers energiytelse: Metode og data*. NS 3031:2014

Standard Norge. (2015). *Bygningers termiske egenskaper – Bestemmelse av bygninger luftlekkasje: Viftetrykkmetode*. NS-EN ISO 9972:2015

Statens strålevern. (2017). *Radon i nye boliger* (Strålevernrapport 2017:3). Østerås: Statens strålevern.

TEK10. (2011). Byggteknisk forskrift 02/2011. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/byggeregler/tek/>

TEK17. (2017). Byggteknisk forskrift 1.07.2017. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/byggereglene/endringshistorikk-tek17/>



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway

Vedlegg del 1

I.	Prosjekt A3.....	82
II.	Prosjekt C.....	84
III.	Prosjekt K.....	86
IV.	Tabell beregning av H_{inf}	87
V.	DG700 Kalibrering.....	88
VI.	Fullstendig rapport fra TECTITE Kalibrering.....	89
VII.	Fullstendig rapport fra TECTITE Prosjekt A3.....	110

Bygningsinterne luftlekkasjer i leilighetsbygg

Ludvik Skjønhaug Einarsen

1. Vedlegg

I. Prosjekt A3

Leil 8006 Hus C			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	0,73		$\Delta p_{0,1} = 10,9 \text{ Pa}$; $\Delta p_{0,2} = 7,9 \text{ Pa}$
Støttetrykk i 7 etg	0,75	-0,02	
Støttetrykk i 9 etg	0,77	-0,04	$\Delta p_{0,2} = 11,6$
Støttetrykk i 8007	0,46	0,27	
Støttetrykk i 8005	0,78	-0,05	$\Delta p_{0,1} = 9,8$
Støttetrykk i felles gang	0,69	0,04	$\Delta p_{0,1} = 7,3$
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,42	58 %	
Lekkasje internt i bygget	0,31	42 %	
Store avvik, testen underkjennes.			

Leil 8005 Hus C			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	0,65		
Støttetrykk i 7 etg	0,62	0,03	
Støttetrykk i 9 etg	0,62	0,03	$\Delta p_{0,1} = 5,4 \text{ Pa}$
Støttetrykk i 8005	0,65	0	Antatt da det ikke går noe andre veien
Støttetrykk i felles gang	0,49	0,16	$\Delta p_{0,2} = -6,3 \text{ Pa}$, Ikke med i internlekkasjer
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,59	91 %	
Lekkasje internt i bygget	0,06	9 %	
Bare 2 målepunkter			

Leil 8004 Hus B			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	0,61		
Med støttetrykk i 7 etg	0,57	0,04	
Med støttetrykk i 9 etg	0,58	0,03	
Med støttetrykk i 8003	0,47	0,14	4 punkter, måtte ellers byttet til ring D
Støttetrykk i felles gang	Ikke målt		Lite vegg mot gang, mulig ikke så inntresant
Lekkasje ut av klimaskjerm og entre	0,40	66 %	
Lekkasje til naboeligheter	0,21	34 %	
Bare 5 målepunkter			

Leil 9001 Hus B			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	0,82		
Med støttetrykk i 8 etg	0,79	0,03	
Med støttetrykk i 9002	0,65	0,17	
Støttetrykk i felles gang	Ikke målt		Bare skyvedøresbalkong, ikke mulig å måle.
Lekkasje ut av klimaskjerm og entre	0,62	76 %	
Lekkasje til naboeligheter	0,20	24 %	
5 målepunkter			

Leil 7004 Hus B		
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)	Forskjell	
Uten støtetrykk	0,6	
Støtetrykk i 6 etg	0,59	0,01
Støtetrykk i 7005	0,55	0,05
Støtetrykk i gang	0,52	0,08
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	0,46	77 %
Luftlekkasje internt i bygget	0,14	23 %

Leil 7005 Hus B			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)	Forskjell	Kommentar	
Uten støtetrykk	0,6		
Støtetrykk i 7006	0,42	0,18	
Støtetrykk i 6 etg	0,57	0,03	
Støtetrykk i 7004	0,54	0,06	
Støtetrykk i gang	0,44	0,16	Korrelasjonskoeffisient 0,987. Pga et svakt punkt
Støtetrykk i 8 etg	0,59	0,01	Bare 5 punkter. Måtte ellers bytte til ring D, dette ville endres regresjonslinjen.
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	0,16	27 %	
Luftlekkasje internt i bygget	0,44	73 %	

Leil 7006 Hus B			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)	Forskjell	Kommentar	
Uten støtetrykk	0,67		
Støtetrykk i 8 etg	0,64	0,03	
Støtetrykk i 6 etg	0,63	0,04	
Støtetrykk i 7005	0,59	0,08	Korrelasjonskoeffisient 0,985. Pga et svakt punkt
Støtetrykk i gang	0,54	0,13	Korrelasjonskoeffisient 0,988. Pga to svake punkter
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	0,39	58 %	
Luftlekkasje internt i bygget	0,28	42 %	

Gjennomsnitt Leil 7004-7006		
Leilighet uten støtetrykk	0,62	
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,34	54 %
Lekkasje internt i bygget	0,29	46 %

II. Prosjekt C

Leilighet 501			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	1,68		
Støttetrykk i 4 etasje	1,34	0,34	
Støttetrykk i gang	1,23	0,45	
Støttetrykk i 502	1,21	0,47	$\Delta p_{0,1} = 5,1 \text{ Pa}$
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,42	25 %	
Lekkasje internt i bygget	1,26	75 %	

Leilighet 502			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	1,72		
Støttetrykk i 4 etasje	1,43	0,29	
Støttetrykk i 501	1,21	0,51	
Støttetrykk i 503	1,7	0,02	
Støttetrykk i gang	1,26	0,46	$\Delta p_{0,1} = 5,5 \text{ Pa}$
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,44	26 %	
Lekkasje internt i bygget	1,28	74 %	

Leilighet 503			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	
Uten støttetrykk	0,7		
Støttetrykk i 4 etasje	0,62	0,08	
Støttetrykk i 502	0,68	0,02	
Støttetrykk i 504	0,56	0,14	
Støttetrykk i gang	0,52	0,18	
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,28	40 %	
Lekkasje internt i bygget	0,42	60 %	

Leilighet 504			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	1,41		
Støttetrykk i 4 etasje	1,2	0,21	
Støttetrykk i 503	1,07	0,34	
Støttetrykk i gang	0,87	0,54	Lekkasje dør
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,32	23 %	
Lekkasje internt i bygget	1,09	77 %	

Leilighet 401			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	1,36		$\Delta p_{0,2} = 6 \text{ Pa}$
Støttetrykk i 3 etasje	1,13	0,23	
Støttetrykk i 5 etasje	1,15	0,21	2 stk måling i samme punkt
Støttetrykk i 402	1,12	0,24	
Støttetrykk i gang	1,14	0,22	$\Delta p_{0,1} = 5,4 \text{ Pa}$
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,46	34 %	
Lekkasje internt i bygget	0,9	66 %	

Leilighet 404		
Leilighetens lekkasjetall n50 (h⁻¹)	Forskjell	
Uten støtetrykk	1,35	
Støtetrykk i 3 etasje	1,24	0,11
Støtetrykk i 5 etasje	1,35	0
Støtetrykk i 403	1,14	0,21
Støtetrykk i gang	1,1	0,25
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,78	58 %
Lekkasje internt i bygget	0,57	42 %

Gjennomsnitt		
Leilighet uten støtetrykk	1,37	
Lekkasje ut av klimaskjerm	0,45	34 %
Lekkasje internt i bygget	0,92	66 %

III. Prosjekt K

Leil 46202			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	Kommentar
Uten støttetrykk	2,32		
Med støttetrykk	1,21	1,11	5 målinger
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	1,21	52 %	
Luftlekkasje internt i bygget	1,11	48 %	

Leil 44101			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	
Uten støttetrykk	1,8		
Med støttetrykk	0,89	0,91	
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	0,89	49 %	
Luftlekkasje internt i bygget	0,91	51 %	

Leil 44102			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	
Uten støttetrykk	2,03		
Med støttetrykk	0,96	1,07	
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	0,96	47 %	
Luftlekkasje internt i bygget	1,07	53 %	

Leil 44201			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	
Uten støttetrykk	2,24		
Med støttetrykk	1,27	0,97	
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	1,27	43 %	
Luftlekkasje internt i bygget	0,97	57 %	

Leil 44202			
Leilighetens lekkasjetall n50 (h ⁻¹)		Forskjell	
Uten støttetrykk	2,1		
Med støttetrykk	1,42	0,68	
Luftlekkasje ut av klimaskjerm	1,42	68 %	
Luftlekkasje internt i bygget	0,68	32 %	

Gjennomsnitt målte leiligheter prosjekt K			
Leilighet uten støttetrykk	2,10		
Lekkasje ut av klimaskjerm	1,15	52 %	
Lekkasje internt i bygget	0,95	48 %	

Test av hele bygg			
	V ₅₀	n ₅₀	
Bygg 44	800	0,93	
Bygg 46	732	0,86	

IV. Tabell beregning av H_{inf} infiltrasjonsvarmetap

Beregning av H_{inf}					
Leilighet	m ²	h	m ³	Faktor	H_{inf}
1009	74	2,83	209	0,07	2,90
1010	76,5	2,83	216	0,07	3,00
1011	63,5	2,83	180	0,07	2,49
2013	65	2,83	184	0,07	2,55
2014	45,5	2,83	129	0,02	0,51
2015	65	2,83	184	0,07	2,55
2016	68	2,83	192	0,07	2,67
3015	77	2,83	218	0,07	3,02
3016	47	2,83	133	0,02	0,53
3017	66,5	2,83	188	0,07	2,61
3018	63,5	2,83	180	0,07	2,49
3019	44	2,83	125	0,02	0,49
4014	77	2,83	218	0,07	3,02
4015	47	2,83	133	0,02	0,53
4016	66,5	2,83	188	0,07	2,61
4017	63,5	2,83	180	0,07	2,49
4018	44	2,83	125	0,02	0,49
4019	59,5	2,83	168	0,02	0,67
4020	84,5	2,83	239	0,07	3,31
5011	77	2,53	195	0,07	2,70
5012	47	2,83	133	0,02	0,53
5013	66,5	2,83	188	0,07	2,61
5014	63,5	2,83	180	0,07	2,49
5015	44	2,83	125	0,02	0,49
5016	59,5	2,83	168	0,02	0,67
5017	84,5	2,83	239	0,07	3,31
6010	50,5	2,53	128	0,07	1,77
6011	66,5	2,83	188	0,07	2,61
6012	63,5	2,83	180	0,07	2,49
6013	44	2,83	125	0,02	0,49
6014	59,5	2,83	168	0,02	0,67
6015	84,5	2,83	239	0,07	3,31
7007	63,5	2,83/2,53	168	0,07	2,33
7008	64	2,83/2,53	162	0,07	2,25
7009	44	2,83	125	0,02	0,49
7010	59,5	2,83	168	0,02	0,67
7011	84	2,83	238	0,07	3,29
8005	103,5	2,53	262	0,07	3,63
8006	71,5	2,83/2,83	199	0,02	0,79
8007	84	2,83	238	0,07	3,29
9003	79,5	2,83	225	0,07	3,12
9004	84	2,83	238	0,07	3,29
10001	56,5	2,83	160	0,07	2,22
10002	84	2,83	238	0,07	3,29
ΣH_{inf}					91,74

V. DG700 kalibrering



KALIBRERINGSBEVIS

Oppdragsgiver:
 AF Gruppen
 Postboks 6272 Etterstad
 N-0603 Oslo
 Gateadresse:
 Innspurten 15
 Kontaktperson:
 Tom Farstad

Vår ref:
 O 423/16-58713

Serienummer: 5321104700E2DG-700 [Pa]
 Fabrikat:

Merknader:
 Instrumentet ble ikke justert.

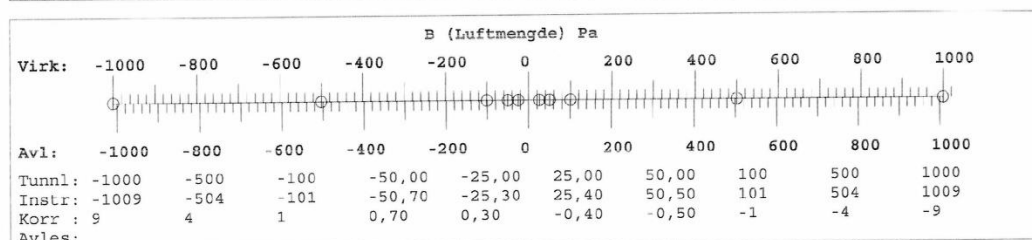
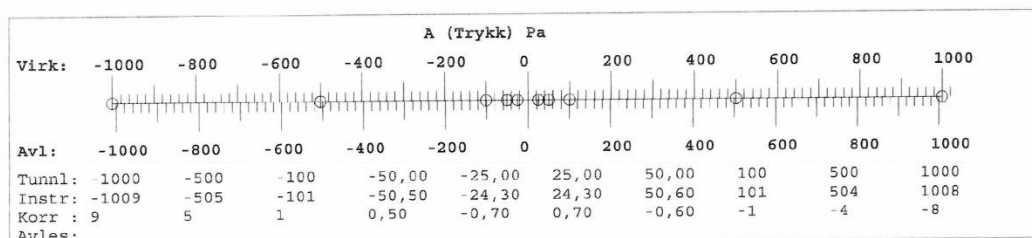
Instrumenttype:
 MM

Neste kalibrering:
 19.08.2017

Kal.dato:
 19.08.2016

Kal.init: *Mario Hamnes*
 MH

Lufttemp. i vindtunnel: 22 °C
 Luftfukt. i vindtunnel: 43 %RF
 Barometertrykk: 1001 hPa



www.sintef.no

VI. Fullstendig rapport fra TECTITE

Kalibrering



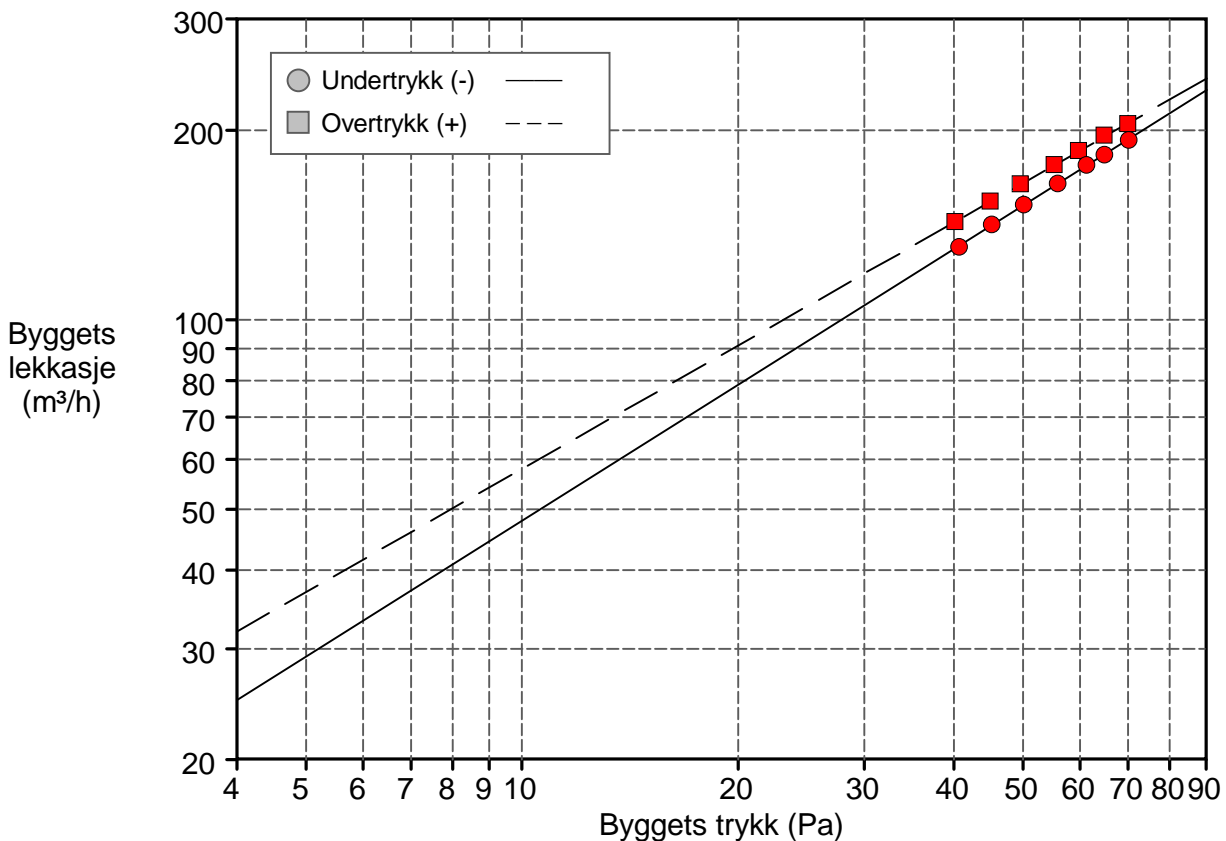
Testdato: 07.03.2018
Testfil: DG700(AF) 4.0

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Boligblokk

	<u>Undertrykk</u>	<u>Overtrykk</u>	<u>Snitt</u>
Testresultat ved 50 Pascal:			
v50: m ³ /h Luftmengde	152 (+/- 0.3 %)	165 (+/- 0.3 %)	159
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.74	0.80	0.77
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.01	2.18	2.10
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.60	0.65	0.63
Lekkasjeareal:			
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm ²)	53.6 (+/- 2.6 %)	64.7 (+/- 2.6 %)	59.1
cm ² /m ² Overflateareal	0.21	0.26	0.23
LBL ELA @ 4 Pa (cm ²)	26.9 (+/- 3.9 %)	34.4 (+/- 4.0 %)	30.6
cm ² /m ² Overflateareal	0.11	0.14	0.12
Bygningens lekkjekurve:			
Luftmengdekoefisient (Cenv) m ³ /(h·Pa ⁿ)	9.0 (+/- 6.0 %)	12.8 (+/- 6.1 %)	
Luftlekkasjekoeffisient (CL) m ³ /(h·Pa ⁿ)	9.2 (+/- 6.0 %)	13.0 (+/- 6.1 %)	
EkspONENT	0.716 (+/- 0.015)	0.650 (+/- 0.015)	
Korrelasjonskoeffisient	0.99983	0.99979	
Test standard:	NS 13829		
Testmetode:	Undertrykk og Overtrykk		
Testmetode:	B		
Hvis annen testmetode er brukt:			



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.0

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	5321-104	11/04/2006

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.0

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	0.0	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}
-0.6	0.0	-0.6	-0.8	0.0	-0.8

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.6	n/a	n/a				
-70.8	-70.1	92.7	200	193	-0.3	Ring C
-65.5	-64.8	83.5	189	183	-0.1	Ring C
-61.9	-61.2	77.8	182	176	0.4	Ring C
-56.5	-55.8	68.1	170	165	0.1	Ring C
-50.8	-50.1	58.6	157	152	0.0	Ring C
-45.8	-45.1	50.9	146	142	0.2	Ring C
-41.3	-40.6	43.5	135	131	-0.3	Ring C
-0.8	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.0

Overtrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	10.0	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}
-0.5	0.0	-0.5	-0.3	0.2	-0.2

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.5	n/a	n/a				
69.6	70.0	98.2	205	204	-0.5	Ring C
64.4	64.8	90.5	197	196	0.4	Ring C
59.4	59.8	81.3	186	186	0.1	Ring C
54.8	55.2	73.6	177	176	0.1	Ring C
49.2	49.6	64.2	165	164	0.1	Ring C
44.6	45.0	56.7	155	154	0.0	Ring C
39.8	40.2	49.1	144	143	-0.2	Ring C
-0.2	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.0

Kommentarer

Kalibrerer Blowerdoor 4.1(NMBU) og 4.0(AF gruppen), samt begge tilhørende DG700.

Test DG700 AF og vifte 4.1



Testdato: 07.03.2018
Testfil: DG700(AF) 4.1

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Boligblokk

	<u>Undertrykk</u>	<u>Overtrykk</u>	<u>Snitt</u>
Testresultat ved 50 Pascal:			
v50: m ³ /h Luftmengde	146 (+/- 0.2 %)	152 (+/- 0.2 %)	149
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.70	0.73	0.72
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.93	2.01	1.97
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.57	0.60	0.59
Lekkasjeareal:			
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm ²)	50.9 (+/- 1.6 %)	55.0 (+/- 1.6 %)	53.0
cm ² /m ² Overflateareal	0.20	0.22	0.21
LBL ELA @ 4 Pa (cm ²)	25.4 (+/- 2.5 %)	28.1 (+/- 2.4 %)	26.7
cm ² /m ² Overflateareal	0.10	0.11	0.11
Bygningens lekkjekurve:			
Luftmengdekoefisient (Cenv) m ³ /(h·Pa ⁿ)	8.5 (+/- 3.8 %)	9.8 (+/- 3.6 %)	
Luftlekkasjekoeffisient (CL) m ³ /(h·Pa ⁿ)	8.7 (+/- 3.8 %)	9.9 (+/- 3.6 %)	
EkspONENT	0.721 (+/- 0.009)	0.698 (+/- 0.009)	
Korrelasjonskoeffisient	0.99994	0.99994	

Test standard:

NS 13829

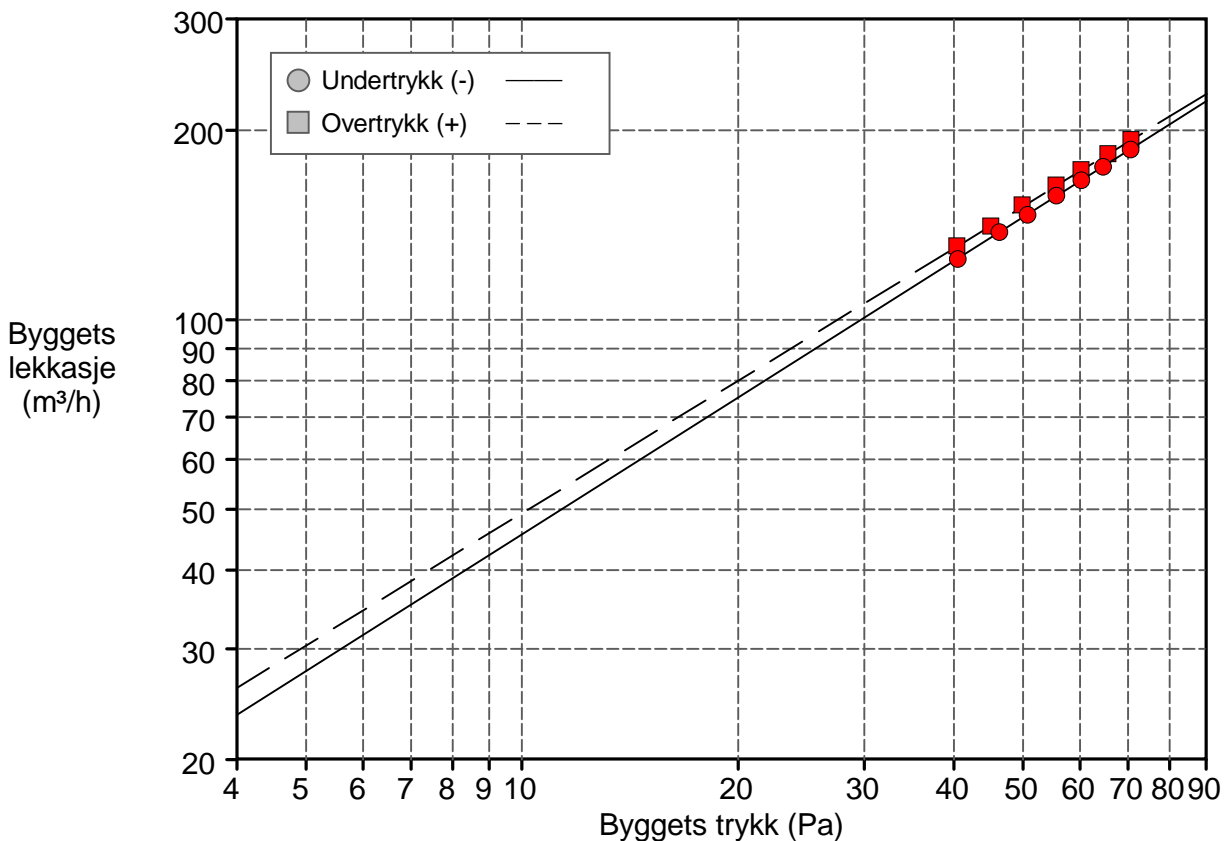
Testmetode:

Undertrykk og Overtrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.1

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	5321-104	11/04/2006

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.1

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	0.0	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}
-0.5	0.0	-0.5	-0.9	0.0	-0.9

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.5	n/a	n/a				
-71.3	-70.5	86.5	193	186	-0.2	Ring C
-65.3	-64.6	76.8	181	175	-0.0	Ring C
-60.9	-60.2	69.7	172	167	0.1	Ring C
-56.3	-55.6	62.6	163	158	0.3	Ring C
-51.4	-50.6	54.6	152	147	-0.0	Ring C
-47.0	-46.3	48.2	142	138	0.1	Ring C
-41.3	-40.5	39.9	129	125	-0.2	Ring C
-0.9	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.1

Overtrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	10.0	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}
-0.3	0.0	-0.3	-0.3	0.1	-0.3

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.3	n/a	n/a				
70.4	70.7	88.2	194	193	0.0	Ring C
65.4	65.7	79.6	184	183	-0.1	Ring C
60.0	60.3	71.1	174	173	0.0	Ring C
55.2	55.5	63.7	164	163	0.1	Ring C
49.6	49.9	55.4	153	152	0.3	Ring C
44.8	45.1	47.8	142	141	-0.2	Ring C
40.1	40.4	41.4	132	131	-0.0	Ring C
-0.3	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(AF) 4.1

Kommentarer

Kalibrerer Blowerdoor 4.1(NMBU) og 4.0(AF gruppen), samt begge tilhørende DG700.

Test DG700 AF og vifte 4.1



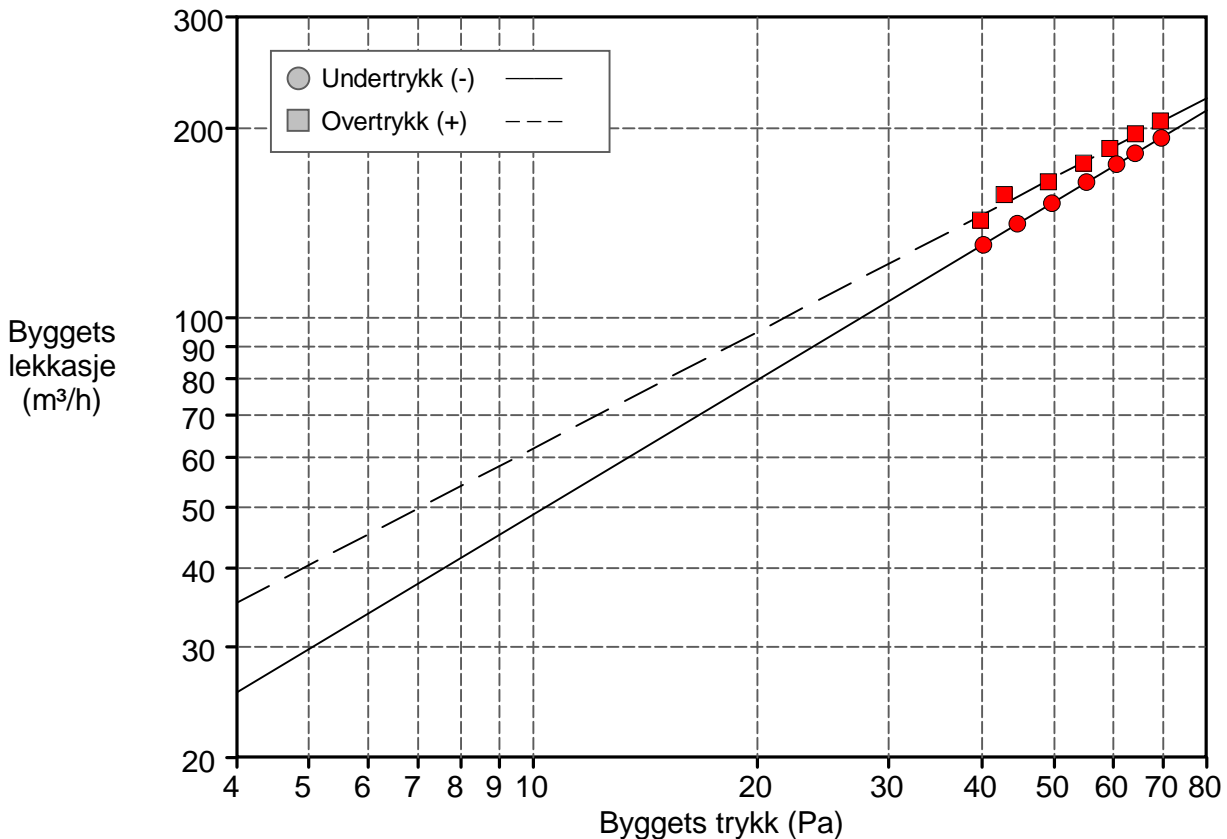
Testdato: 07.03.2018
Testfil: DG700(NMBU) 4.0

Testet av: Ludvik skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Boligblokk

	<u>Undertrykk</u>	<u>Overtrykk</u>	<u>Snitt</u>
Testresultat ved 50 Pascal:			
v50: m ³ /h Luftmengde	153 (+/- 0.1 %)	167 (+/- 1.8 %)	160
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.74	0.81	0.77
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.02	2.21	2.12
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.60	0.66	0.63
Lekkasjeareal:			
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm ²)	54.3 (+/- 1.2 %)	69.2 (+/- 14.6 %)	61.8
cm ² /m ² Overflateareal	0.21	0.27	0.24
LBL ELA @ 4 Pa (cm ²)	27.4 (+/- 1.9 %)	38.0 (+/- 22.6 %)	32.7
cm ² /m ² Overflateareal	0.11	0.15	0.13
Bygningens lekkjekurve:			
Luftmengdekoefisient (Cenv) m ³ /(h·Pa ⁿ)	9.3 (+/- 2.9 %)	14.8 (+/- 34.6 %)	
Luftlekkasjekoeffisient (CL) m ³ /(h·Pa ⁿ)	9.5 (+/- 2.9 %)	15.0 (+/- 34.6 %)	
EkspONENT	0.711 (+/- 0.007)	0.616 (+/- 0.087)	
Korrelasjonskoeffisient	0.99996	0.99255	
Test standard:	NS 13829		
Testmetode:	Undertrykk og Overtrykk		
Testmetode:	B		
Hvis annen testmetode er brukt:			



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.0

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.0

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	0.0	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}
-0.5	0.0	-0.5	-0.9	0.0	-0.9

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.5	n/a	n/a				
-70.3	-69.5	92.7	199	193	-0.1	Ring C
-64.9	-64.2	83.1	189	182	-0.1	Ring C
-61.3	-60.6	77.1	181	176	0.1	Ring C
-55.9	-55.2	67.7	170	164	0.1	Ring C
-50.3	-49.6	58.4	157	152	0.1	Ring C
-45.3	-44.6	50.5	146	141	0.1	Ring C
-40.9	-40.2	43.5	135	131	-0.2	Ring C
-0.9	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.0

Overtrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	10.0	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}
-0.6	0.0	-0.6	-0.3	0.2	-0.2

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.6	n/a	n/a				
69.0	69.4	98.4	206	205	0.2	Ring C
64.0	64.3	90.1	197	196	0.3	Ring C
59.0	59.4	81.0	186	185	-0.3	Ring C
54.4	54.7	73.0	176	176	-0.6	Ring C
48.7	49.1	64.0	165	164	-0.7	Ring C
42.5	42.8	58.6	157	157	3.2	Ring C
39.5	39.9	48.7	143	143	-1.9	Ring C
-0.2	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.0

Kommentarer

Kalibrering Blowerdoor 4.0(AFgruppen) og 4.1(NMNU), samt begge tilhørende DG700.
Bruker leilighet for å se avvik i praksis.

Teste DG700 NMBU og vifte 4.0.

Leil 503 Bygg G felt B



Testdato: 07.03.2018
Testfil: DG700(NMBU) 4.1

Testet av: Ludvik skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Boligblokk

	<u>Undertrykk</u>	<u>Overtrykk</u>	<u>Snitt</u>
Testresultat ved 50 Pascal:			
v50: m ³ /h Luftmengde	146 (+/- 0.2 %)	152 (+/- 0.3 %)	149
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.71	0.74	0.72
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.94	2.01	1.97
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.58	0.60	0.59
Lekkasjeareal:			
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm ²)	51.3 (+/- 1.6 %)	55.5 (+/- 2.6 %)	53.4
cm ² /m ² Overflateareal	0.20	0.22	0.21
LBL ELA @ 4 Pa (cm ²)	25.6 (+/- 2.5 %)	28.4 (+/- 4.0 %)	27.0
cm ² /m ² Overflateareal	0.10	0.11	0.11
Bygningens lekkjekurve:			
Luftmengdekoefisient (Cenv) m ³ /(h·Pa ⁿ)	8.6 (+/- 3.8 %)	9.9 (+/- 6.2 %)	
Luftlekkasjekoeffisient (CL) m ³ /(h·Pa ⁿ)	8.8 (+/- 3.8 %)	10.0 (+/- 6.2 %)	
EkspONENT	0.720 (+/- 0.010)	0.695 (+/- 0.016)	
Korrelasjonskoeffisient	0.99993	0.99981	

Test standard:

NS 13829

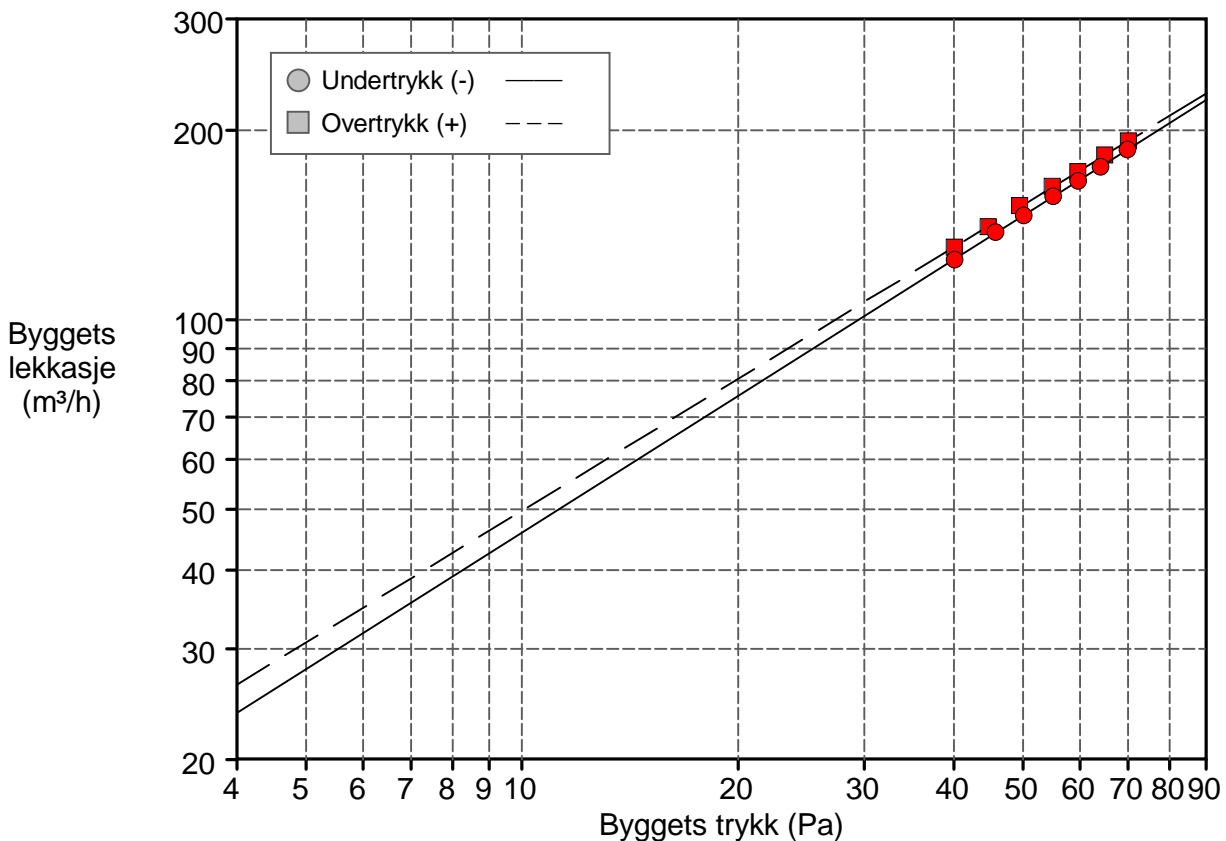
Testmetode:

Undertrykk og Overtrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.1

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.1

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	0.0	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}
-0.6	0.0	-0.6	-1.0	0.0	-1.0

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.6	n/a	n/a				
-70.6	-69.8	86.5	192	186	-0.0	Ring C
-64.8	-64.0	76.6	181	175	0.0	Ring C
-60.4	-59.6	69.2	172	166	-0.1	Ring C
-55.7	-55.0	62.2	162	157	0.2	Ring C
-50.8	-50.0	54.2	151	146	-0.1	Ring C
-46.5	-45.8	48.2	142	138	0.3	Ring C
-40.8	-40.1	39.7	129	125	-0.2	Ring C
-1.0	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.1

Overtrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
10.0	10.0	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}
-0.3	0.0	-0.3	-0.3	0.1	-0.3

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.3	n/a	n/a				
69.8	70.1	87.3	193	192	-0.2	Ring C
64.7	64.9	79.0	184	183	0.0	Ring C
59.3	59.5	70.3	173	172	-0.0	Ring C
54.7	54.9	63.1	164	163	0.0	Ring C
49.1	49.4	55.3	153	152	0.5	Ring C
44.4	44.7	47.5	141	140	-0.3	Ring C
39.8	40.1	41.2	131	130	-0.1	Ring C
-0.3	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: DG700(NMBU) 4.1

Kommentarer

Kalibrering Blowerdoor 4.0(AFgruppen) og 4.1(NMNU), samt begge tilhørende DG700.
Bruker leilighet for å se avvik i praksis.

Teste DG700 NMBU og vifte 4.1.

Leil 503 Bygg G felt B.

VII. Fullstendig rapport fra TECTITE

Prosjekt A3



Testdato: 02/02/2018
Testfil: Lgh 8005 u støttettrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 8005

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 171
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.65
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.65
q50:

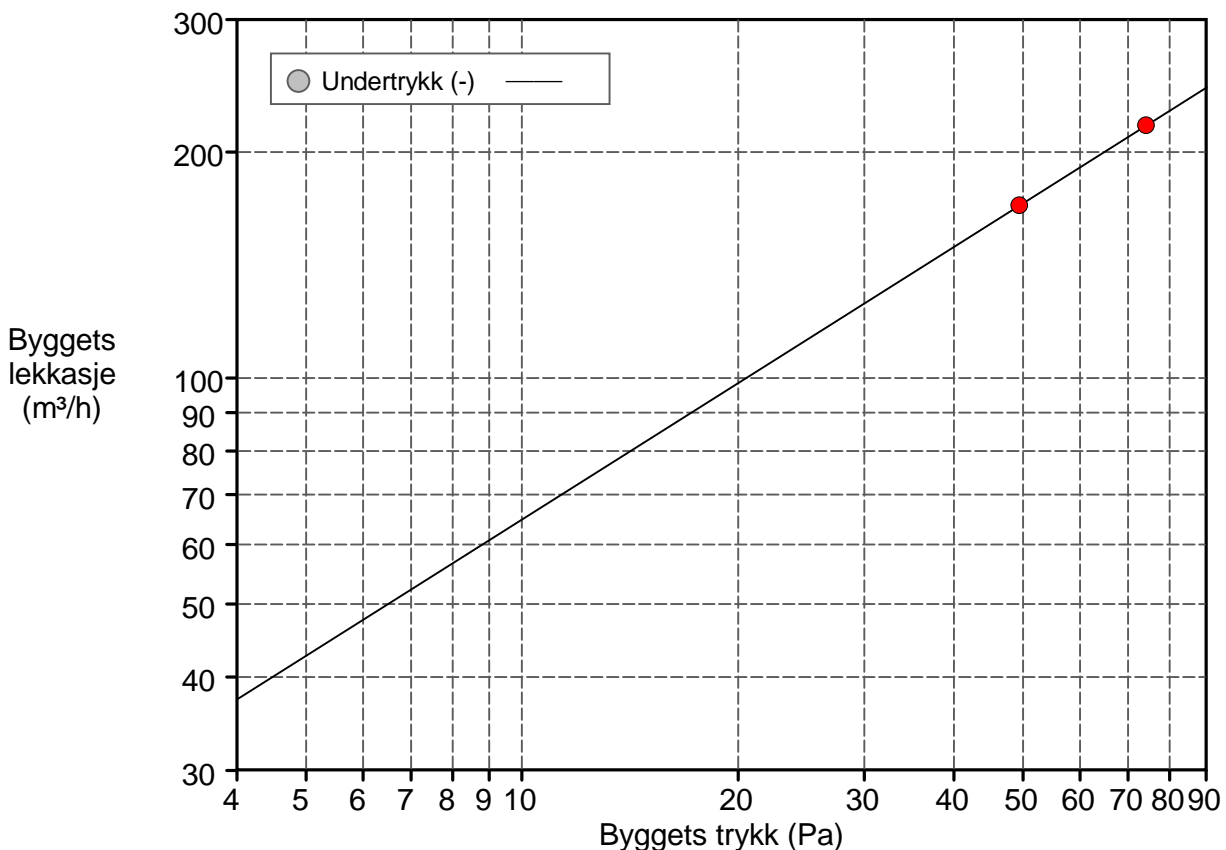
Lekkasjereal:

72.4 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
40.3 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 16.2 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 16.2 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.603

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 02/02/2018 Testfil: Lgh 8005 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	261.8
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	103.5
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 02/02/2018 Testfil: Lgh 8005 u støttetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.3	1.3	-0.6	0.6	-0.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.3	n/a	n/a				
-48.8	-49.4	67.9	170	170	0.0	Ring C
-73.6	-74.2	109.3	217	217	0.0	Ring C
-0.2	n/a	n/a				

Testdato: 02/02/2018 Testfil: Lgh 8005 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 8005 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt. Tester med undertrykk, bruker 21 grader

inne og ute.
-6 grader ute.

Måling undertrykk uten støttetrykk



Testdato: 02.02.2018
Testfil: Lgh 8005 m støttetrykk i 9 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

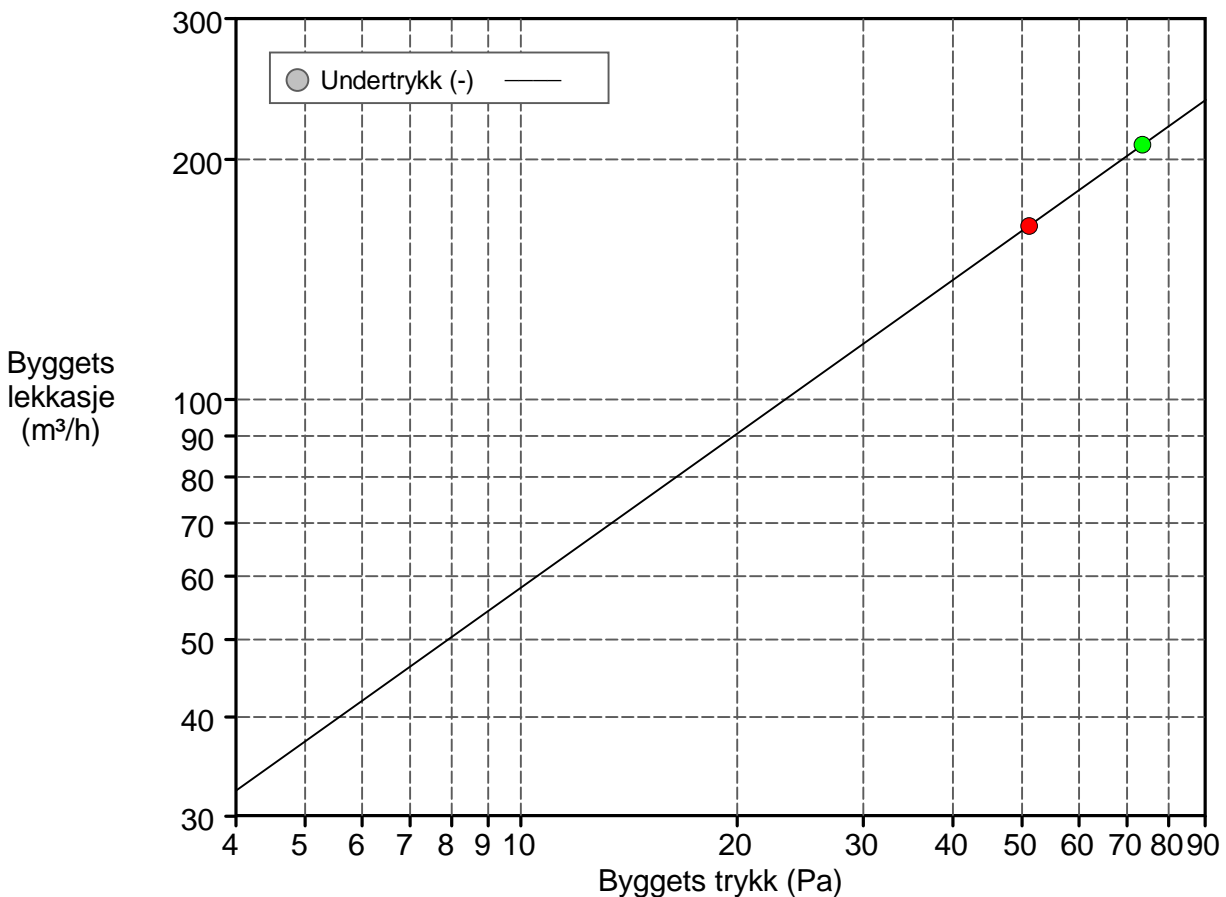
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 163
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.62
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.57
q50:

Lekkasjereal: 64.8 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
34.8 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.3 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 13.3 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.640

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i 9 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	261.8
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	103.5
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i 9 etg

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-1.0	2.3	1.5	0.0	4.3	4.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.5	n/a	n/a				
-48.1	-51.0	64.1	165	165	0.0	Ring C
4.3	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i 9 etg

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	5.4	5.4	-0.7	3.1	1.6

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
5.4	n/a	n/a	208	209	0.0	Ring C
-70.1	-73.6	100.9				
1.6	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i 9 etg

Kommentarer

Test av leilighet 8005 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt. Tester med undertrykk, bruker 21 grader

inne og ute.

-6

grader ute.

Måling undertrykk med støtetrykk i 9 etg.



Testdato: 02.02.2018
Testfil: Lgh 8005 m støttettrykk i hele 7 etg.
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

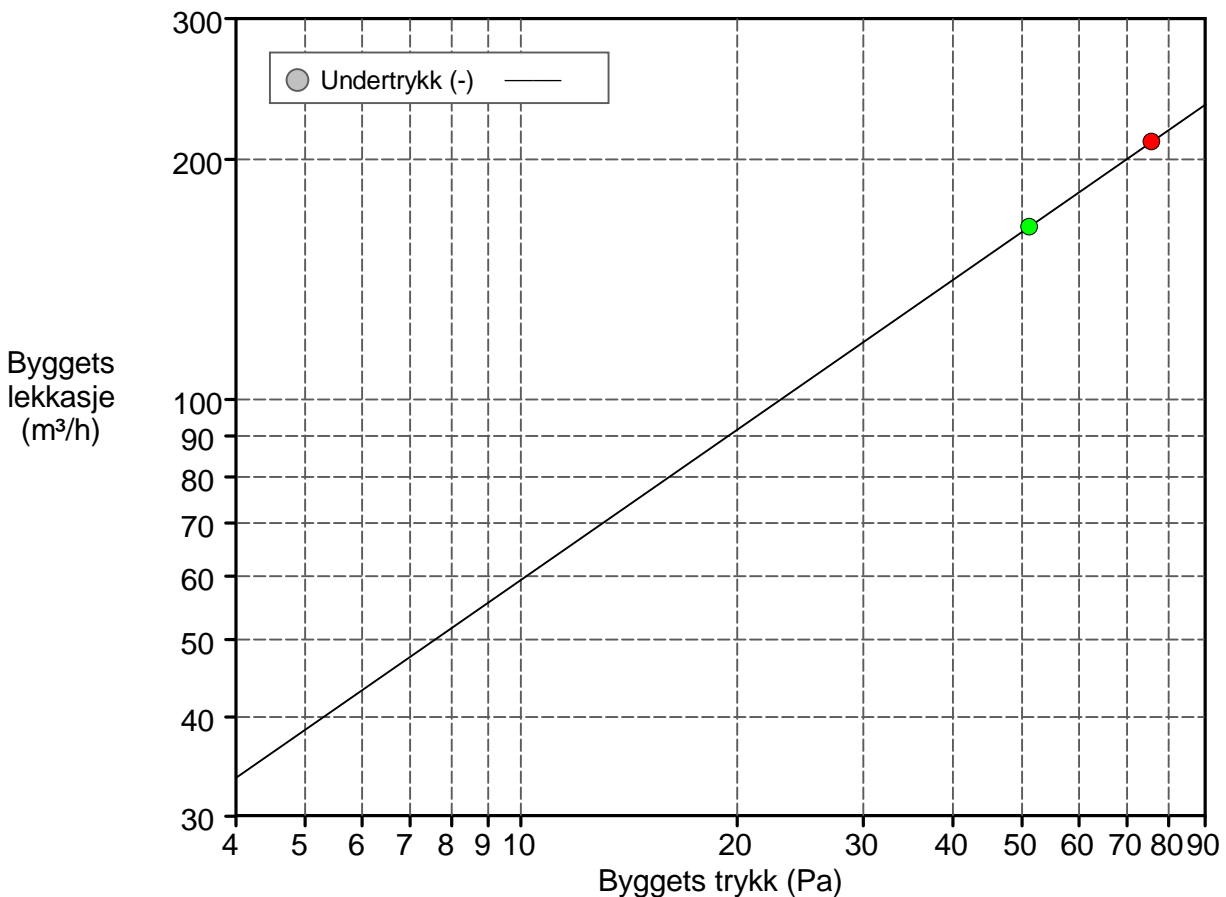
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 163
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.62
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.57
q50:

Lekkasjereal: 66.3 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
36.1 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 14.1 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 14.1 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.625

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 7 etg.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	261.8
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	103.5
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 7 etg.

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.3	0.4	-0.1	0.0	0.7	0.7

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.1	n/a	n/a				
-75.3	-75.6	102.7	210	210	0.0	Ring C
0.7	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 7 etg.

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.8	0.8	0.0	0.4	0.4

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.8	n/a	n/a				
-50.5	-51.1	63.9	165	165	0.0	Ring C
0.4	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 7 etg.

Kommentarer

Test av leilighet 8005 Hus C.

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt. Tester med undertrykk, bruker 21 grader

inne og ute.

-6

grader ute.

Måling undertrykk med støtetrykk i hele 7 etg.



Testdato: 02.02.2018
Testfil: Lgh 8005 m støttetrykk i hele 8 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

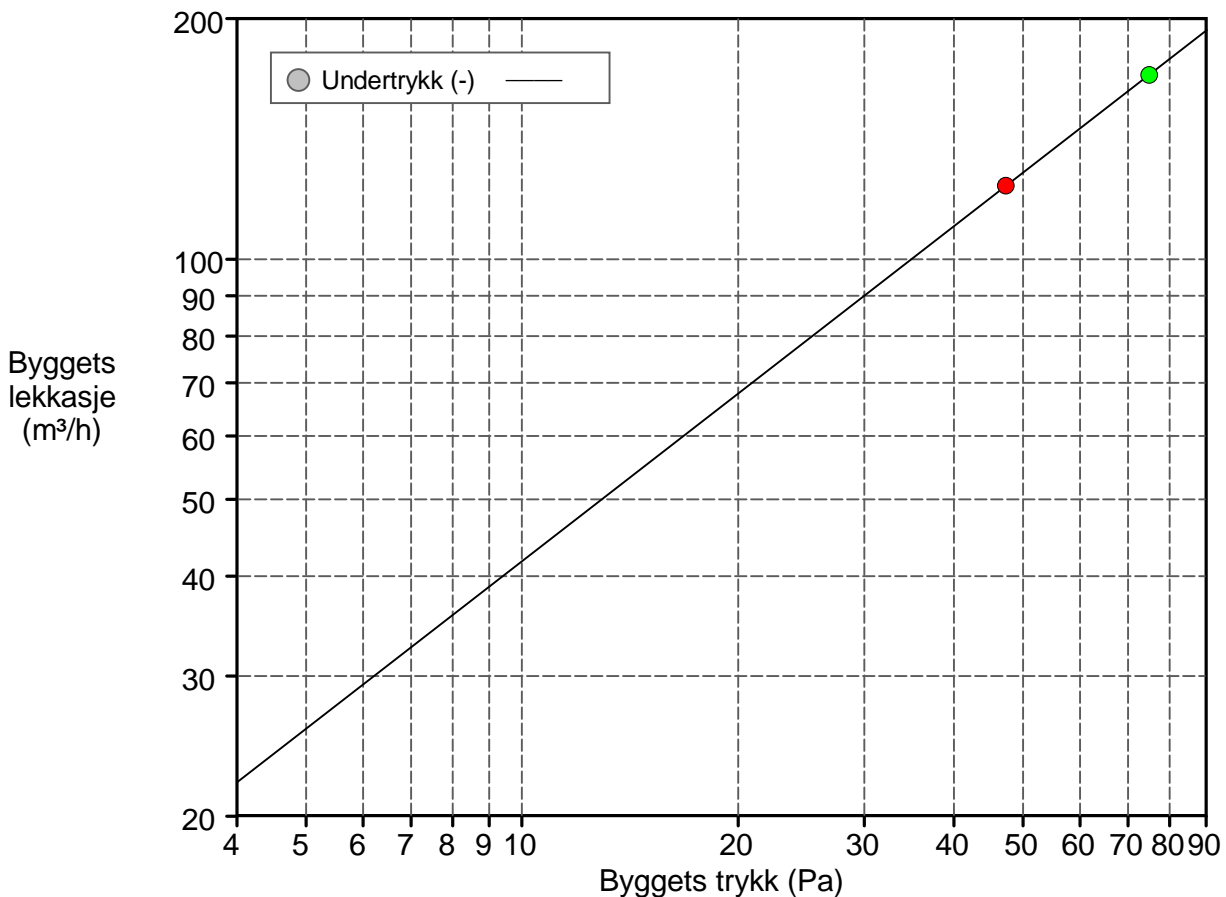
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	129
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.49
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.24
q50:	

Lekkasjeareal: 46.7 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
23.8 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.4 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.4 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.697

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 8 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	261.8
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	103.5
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 8 etg

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.8	0.0	-0.8	-6.3	0.0	-6.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.8	n/a	n/a				
-50.8	-47.2	36.6	123	124	0.0	Ring C
-6.3	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 8 etg

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.6	0.0	-0.6	-0.6	0.0	-0.6

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.6	n/a	n/a				
-75.4	-74.9	68.1	170	170	-0.0	Ring C
-0.6	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8005 m støtetrykk i hele 8 etg

Kommentarer

Test av leilighet 8005 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt. Tester med undertrykk, bruker 21 grader

inne og ute.

-6

grader ute.

Måling undertrykk med støtetrykk i hele 8 etg.



Testdato: 02.02.2018
Testfil: Lgh 8006 u støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

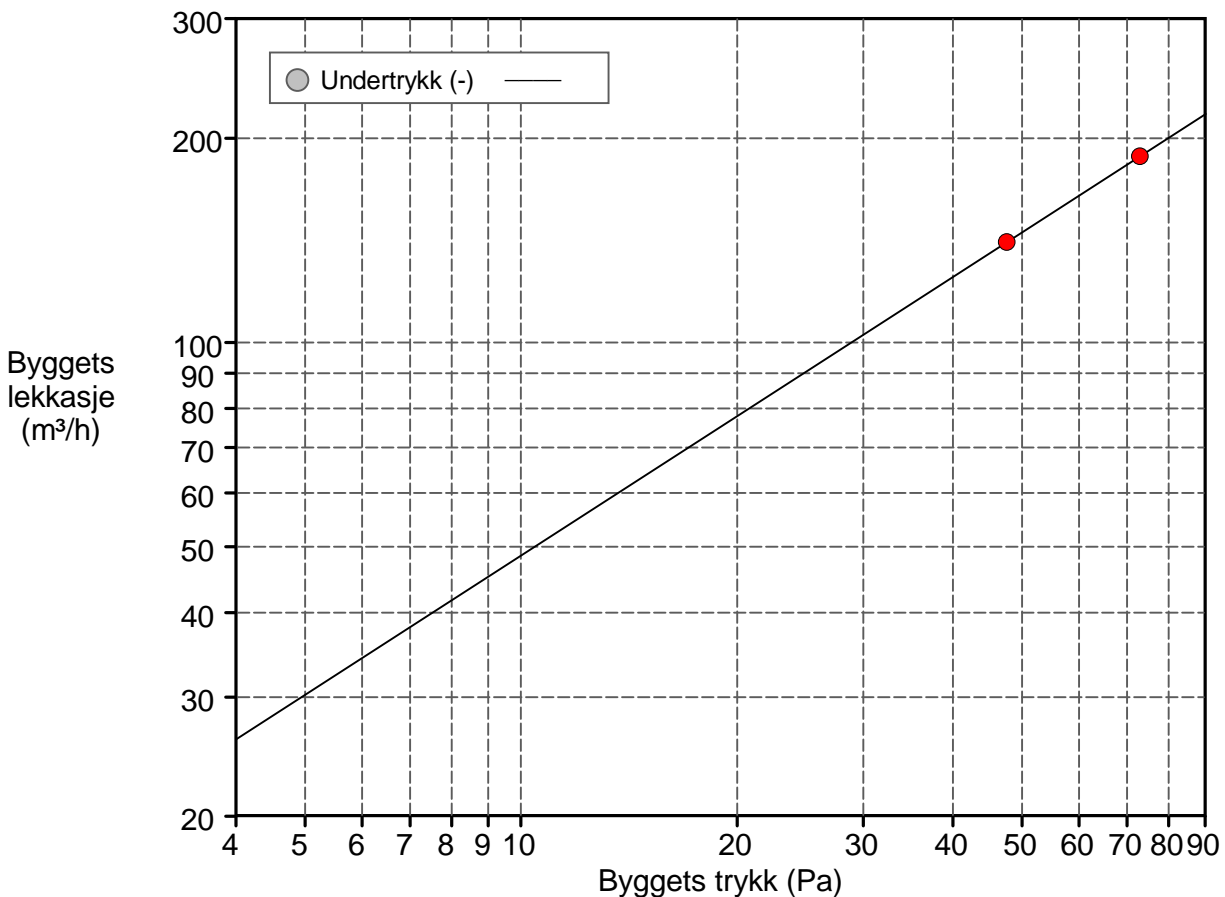
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	146
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.73
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.03
q50:	

Lekkasjereal: 54.2 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
28.0 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 10.1 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 10.1 m³/(h·Paⁿ)
Ekspont (n) = 0.682

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	199.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.7
Høyde (m)	
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Moderat bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 u støttettrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	10.9	10.9	-1.0	8.2	7.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
10.9	n/a	n/a				
-38.2	-47.6	47.0	141	141	0.0	Ring C
-63.6	-72.9	82.7	188	188	0.0	Ring C
7.9	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 8006 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute.

-6
grader ute.

Måling undertrykk uten støttetrykk



Testdato: 02.02.2018
Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(7etg)
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

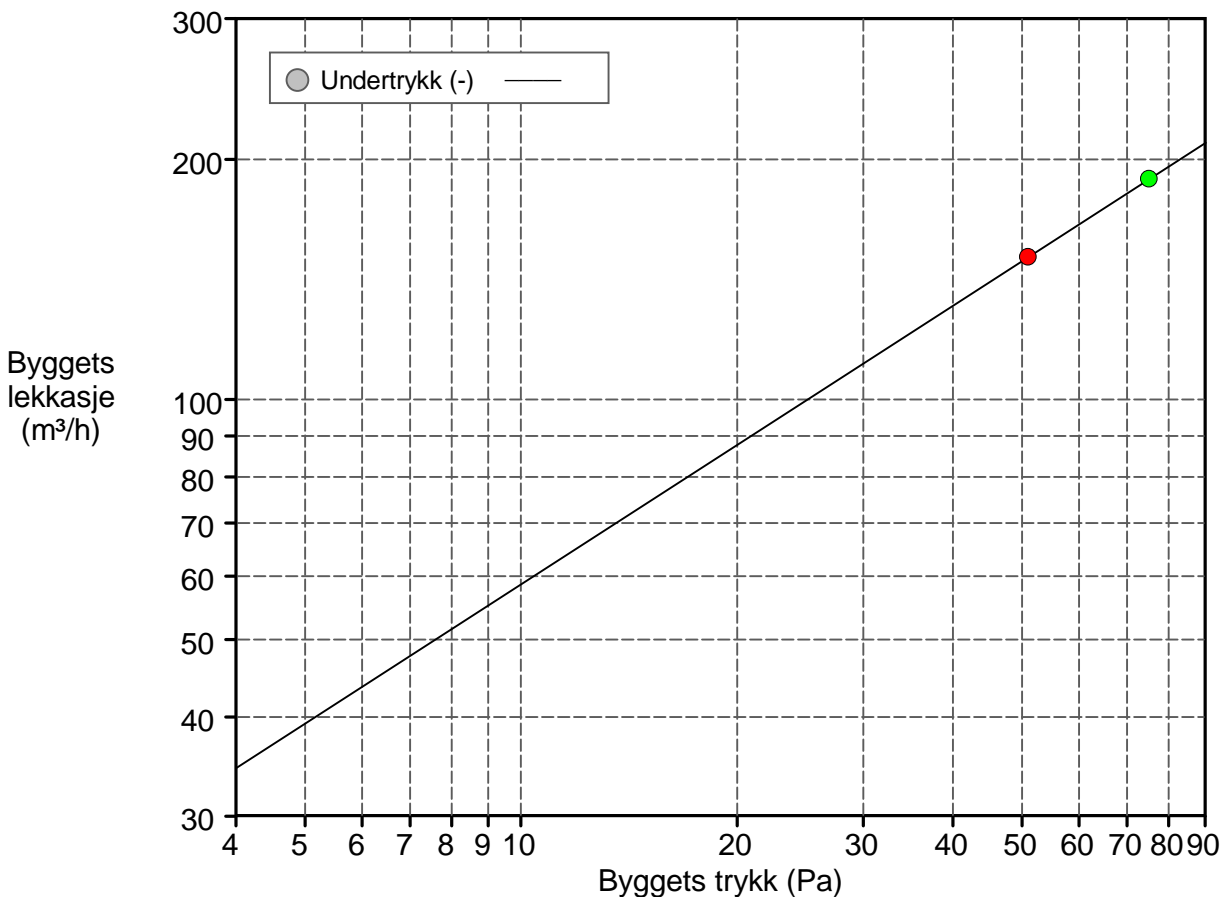
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	149
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.75
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.08
q50:	

Lekkasjereal: 65.5 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
37.2 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 15.5 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 15.4 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.580

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støtetrykk(7etg)

Informasjon om bygget

Volum (m³)	199.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.7
Høyde (m)	
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Moderat bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støtetrykk(7etg)

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-1.0	7.2	0.6	0.0	4.1	4.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.6	n/a	n/a				
-48.6	-50.9	53.9	151	151	0.0	Ring C
4.1	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støtetrykk(7etg)

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.6	1.3	0.6	-0.3	1.2	0.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.6	n/a	n/a				
-74.4	-75.1	83.5	189	189	0.0	Ring C
0.9	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttettrykk(7etg)

Kommentarer

Test av leilighet 8006 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.

Måling undertrykk med støttettrykk i hele underetasjen(etg7)



Testdato: 02.02.2018
Testfil: Lgh 8006 m støttettrykk(Støttettrykk 9etg)
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

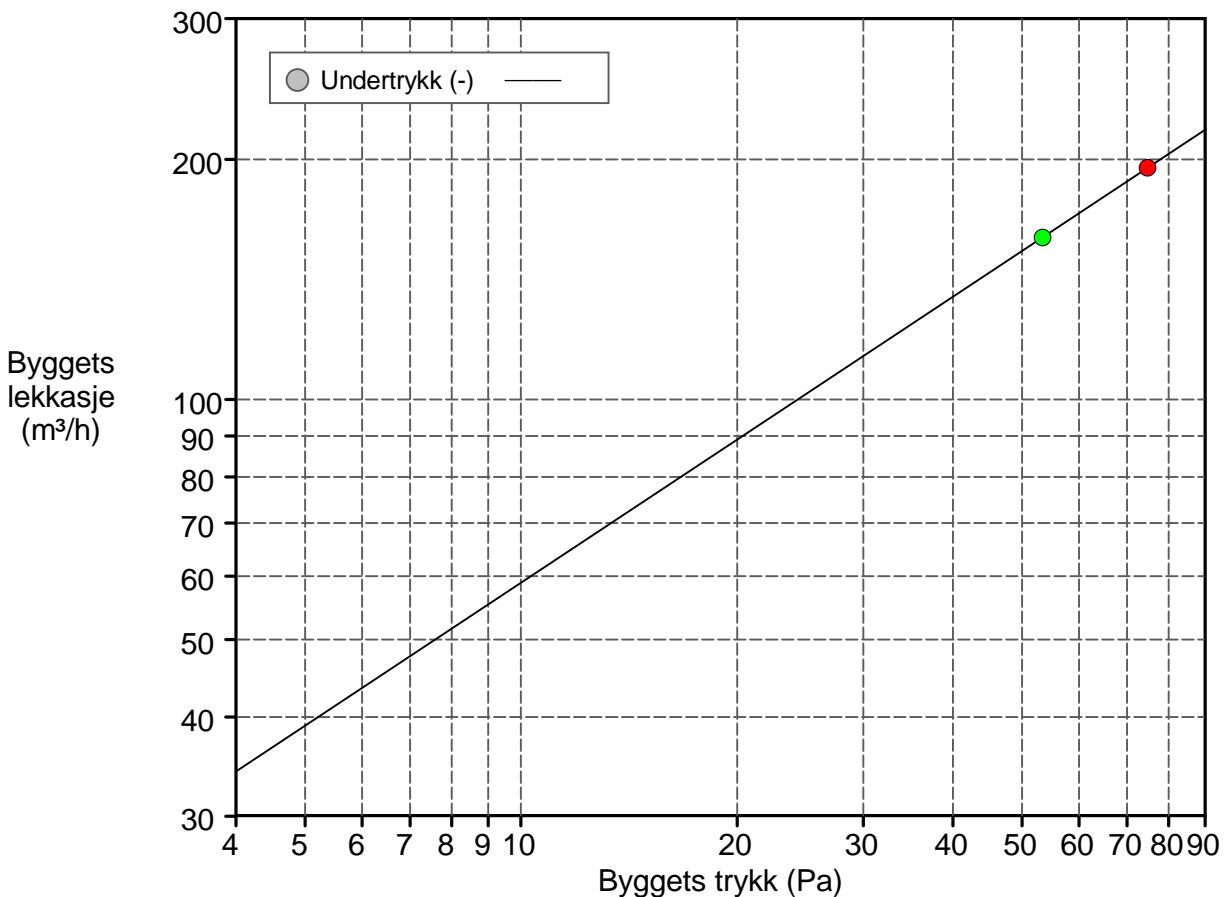
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	154
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.77
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.15
q50:	

Lekkasjereal: 65.8 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
36.9 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 15.0 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 15.0 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.595

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk 9etg)

Informasjon om bygget

Volum (m³)	199.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.5
Høyde (m)	2.6
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk 9etg)

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.3	0.7	0.6	0.0	0.6	0.6

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.6	n/a	n/a				
-74.1	-74.7	88.8	195	195	0.0	Ring C
0.6	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk 9etg)

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.2	1.2	-0.7	11.6	7.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.2	n/a	n/a	160	160	0.0	Ring D
-48.7	-53.3	162.7				
7.9	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk 9etg)

Kommentarer

Test av leilighet 8006 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.

Måling undertrykk med støttetrykk i 9etg



Testdato: 02.02.2018

Testet av:

Ludvik Skjønhaug Einarsen

Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk felles 8 et)Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse:

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	138
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.69
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.93
q50:	

Lekkasjeareal:

52.3 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
27.3 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 10.0 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 10.0 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.673

Test standard:

NS 13829

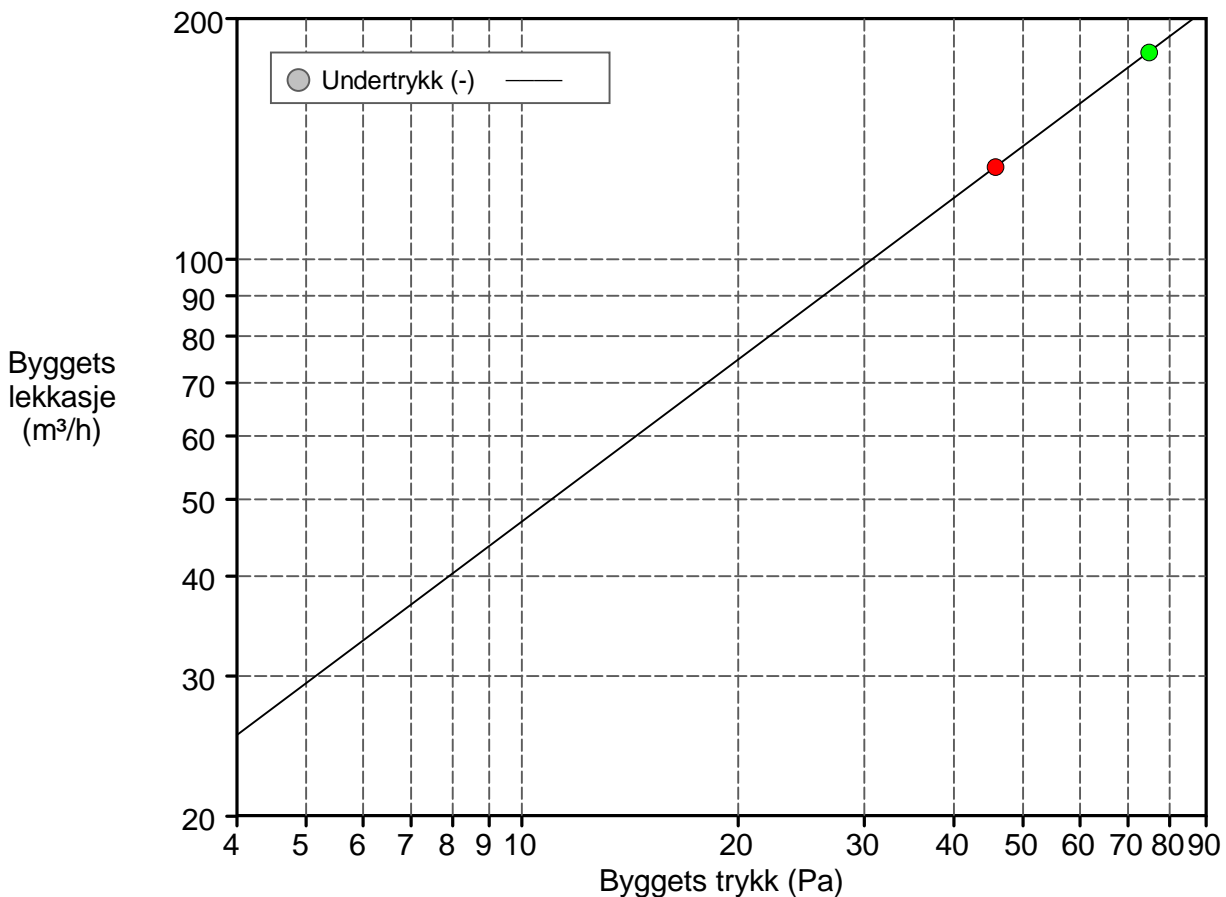
Testmetode:

Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk felles 8 etg)

Informasjon om bygget

Volum (m³)	199.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.7
Høyde (m)	2.6
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk felles 8 etg)

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	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}
0.0	7.3	7.3	0.0	1.3	1.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
7.3	n/a	n/a	130	130	0.0	Ring D
-41.4	-45.7	108.7				
1.3	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk felles 8 etg)

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.8	0.8	0.0	0.9	0.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.8	n/a	n/a				
-74.0	-74.9	210.2	182	182	0.0	Ring D
0.9	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk felles 8 etg)

Kommentarer

Test av leilighet 8006 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.

Måling undertrykk med støttetrykk i fellesområdet(8etg)



Testdato: 02.02.2018

Testet av:

Ludvik Skjønhaug Einarsen

Testfil: Lgh 8006 m støttettrykk(Støttettrykk lgh 8005) Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse:

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	155
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.78
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.16
q50:	

Lekkasjereal:

84.8 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
54.6 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 27.4 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 27.4 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.443

Test standard:

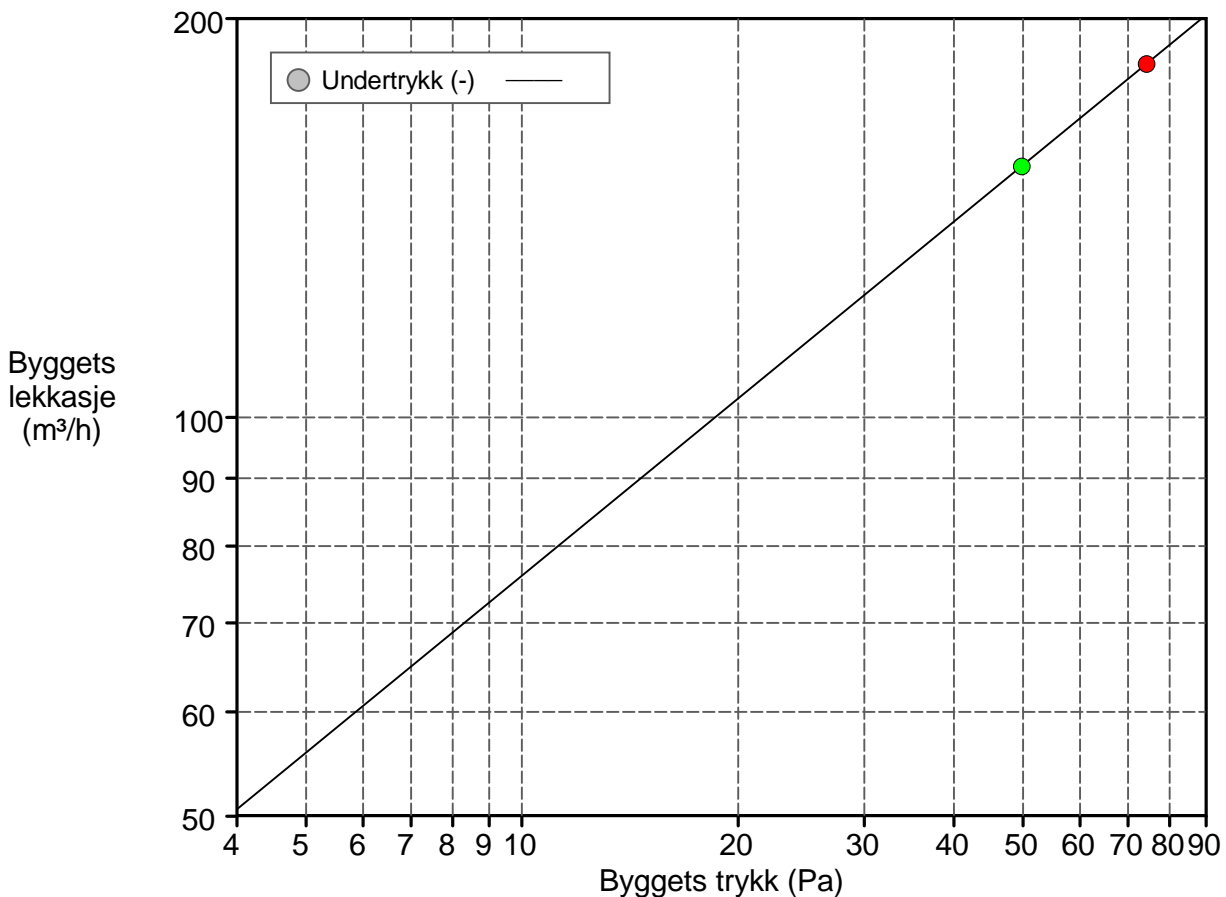
NS 13829

Testmetode:

Undertrykk

Testmetode:

Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8005)

Informasjon om bygget

Volum (m³)	199.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.7
Høyde (m)	2.6
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8005)

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	4.2	4.2	0.0	1.1	1.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
4.2	n/a	n/a				
-71.6	-74.2	80.1	185	185	0.0	Ring C
1.1	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8005)

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.2	1.2	0.0	0.8	0.8

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.2	n/a	n/a				
-48.7	-49.7	153.2	155	155	0.0	Ring D
0.8	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8005)

Kommentarer

Test av leilighet 8006 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Måling undertrykk med støttetrykk i lgh 8005.



Testdato: 02.02.2018

Testet av:

Ludvik Skjønhaug Einarsen

Testfil: Lgh 8006 m støttettrykk(Støttettrykk lgh 8007) Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse:

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	92
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.46
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.29
q50:	

Lekkasjereal:

39.3 cm² Canadian EqLA @ 10 Pa
21.9 cm² LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.9 m³/(h·Paⁿ)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.9 m³/(h·Paⁿ)
EkspONENT (n) = 0.598

Test standard:

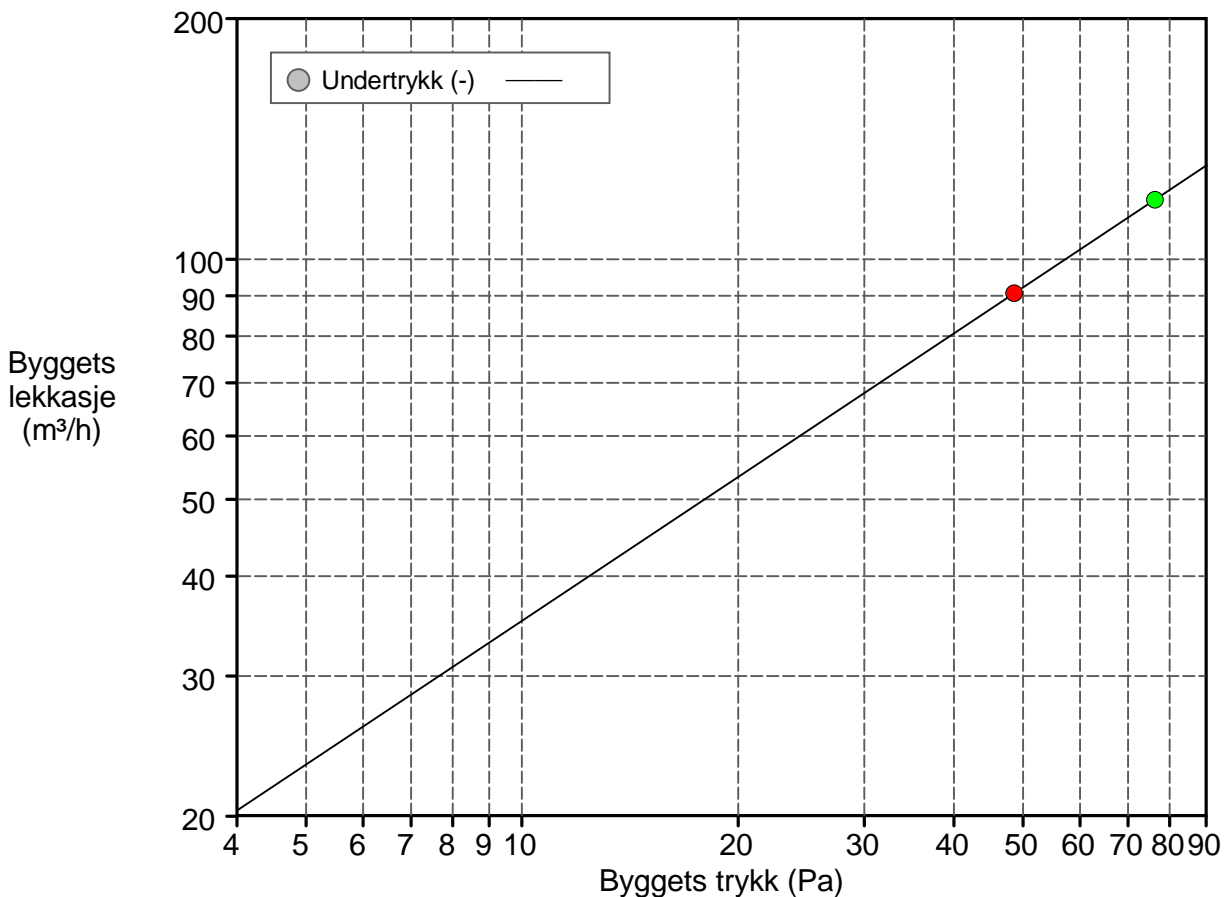
NS 13829

Testmetode:

Undertrykk

Testmetode:

Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8007)

Informasjon om bygget

Volum (m³)	199.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.7
Høyde (m)	2.6
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8007)

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	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}
0.0	9.8	9.8	0.0	6.0	6.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
9.8	n/a	n/a	91	91	0.0	Ring D
-40.7	-48.6	52.8				
6.0	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8007)

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	9.3	9.3	0.0	11.7	11.7

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
9.3	n/a	n/a				
-65.8	-76.3	33.9	119	119	0.0	Ring C
11.7	n/a	n/a				

Testdato: 02.02.2018 Testfil: Lgh 8006 m støttetrykk(Støttetrykk lgh 8007)

Kommentarer

Test av leilighet 8006 Hus C

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innside av lgh, i gang. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.

Måling undertrykk med støttetrykk i lgh 8007.



Testdato: 20.02.2018
Testfil: Lgh 8004 u støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

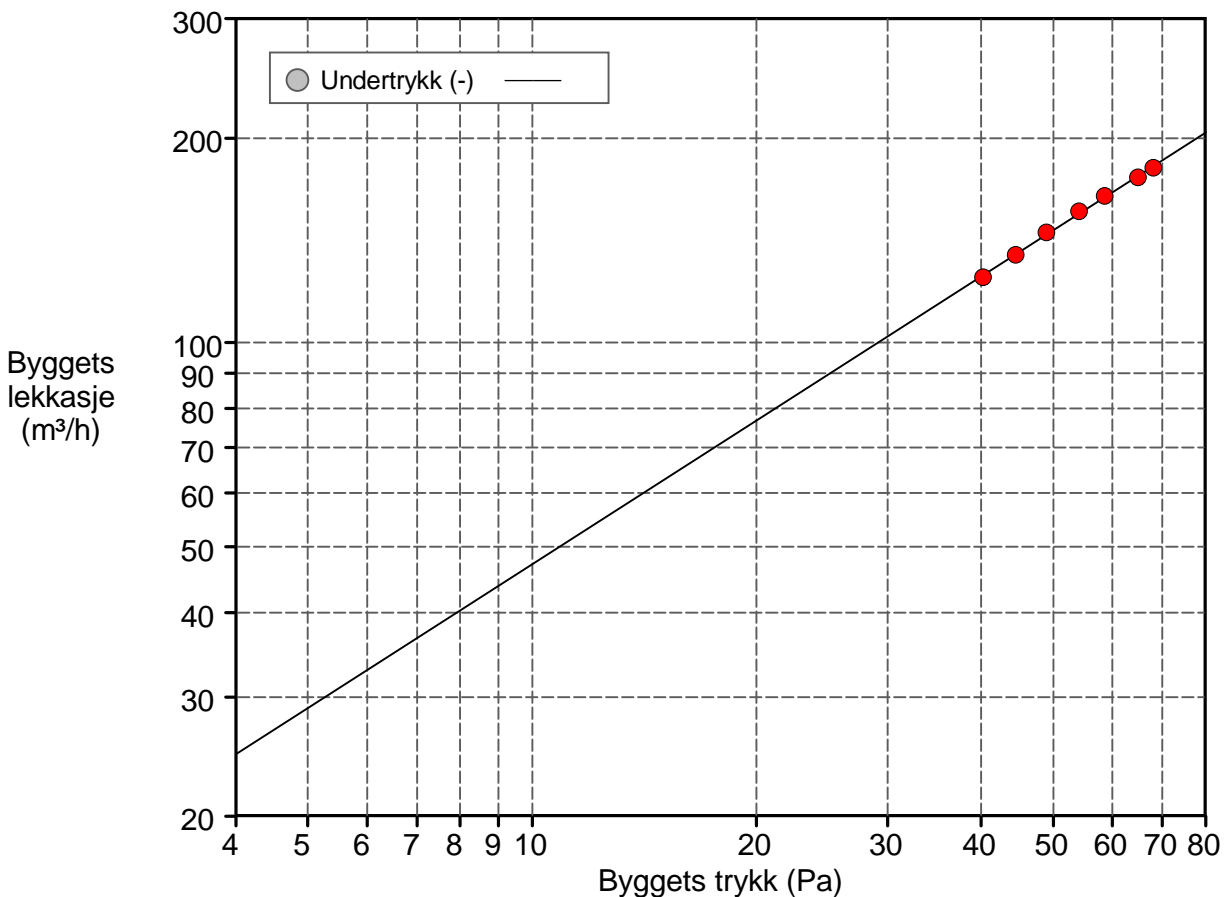
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 146 (+/- 0.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.61
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.95
q50:

Lekkasjeareal: 52.6 cm² (+/- 6.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
26.6 cm² (+/- 9.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekksjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 9.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 9.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.1 %)
EkspONENT (n) = 0.704 (+/- 0.035)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99904

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	75
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 u støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.3	3.3	-0.2	2.1	1.8

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.3	n/a	n/a				
-65.6	-68.1	76.7	181	181	-0.5	Ring C
-62.4	-64.9	72.1	175	175	-0.4	Ring C
-56.1	-58.6	63.6	164	164	0.3	Ring C
-51.6	-54.1	57.6	156	156	0.8	Ring C
-46.4	-49.0	50.0	145	145	0.6	Ring C
-42.0	-44.5	43.2	135	135	-0.2	Ring C
-37.7	-40.2	37.3	125	125	-0.7	Ring C
1.8	n/a	n/a				

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 8004 Hus B

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra utside av lgh, i gang. Viften ble plassert i inngangsdør.

Volumet er regnet uten innervegger, med sjakt.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt. Værdata tatt fra YR. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute. -3 ute.

Måling undertrykk uten støttetrykk



Testdato: 20.02.2018
Testfil: Lgh 8004 m støttetrykk 7 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

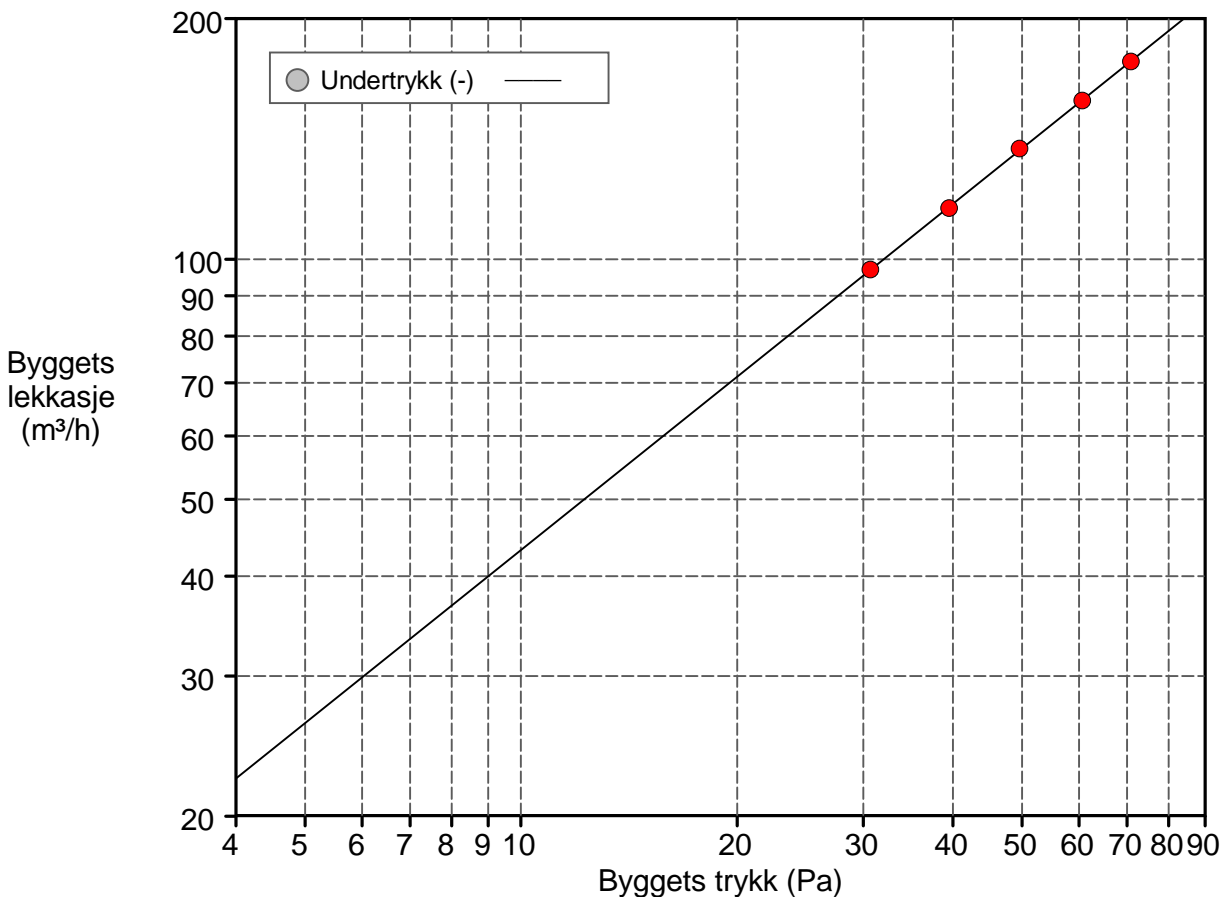
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 138 (+/- 0.5 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.57
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.84
q50:

Lekkasjeareal: 48.2 cm² (+/- 2.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
24.1 cm² (+/- 4.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 7.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 7.0 %)
EkspONENT (n) = 0.720 (+/- 0.018)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99991

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 7 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	75
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 7 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.2	3.2	0.0	2.7	2.7

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.2	n/a	n/a				
-67.9	-70.9	73.4	177	177	-0.1	Ring C
-57.6	-60.6	58.8	158	158	-0.1	Ring C
-46.6	-49.6	45.1	138	138	0.5	Ring C
-36.6	-39.5	32.3	116	116	-0.4	Ring C
-27.7	-30.7	22.9	97	97	0.1	Ring C
2.7	n/a	n/a				

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 7 etg

Kommentarer

Test av leilighet 8004 Hus B
Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra utside av lgh, i gang. Viften ble plassert i inngangsdør.

Volumet er regnet uten innervegger, med sjakt.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt. Værdata tatt fra YR. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute. -3 ute.

Måling undertrykk med støtetrykk i 7 etg



Testdato: 20.02.2018
Testfil: Lgh 8004 m støttetrykk 8 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

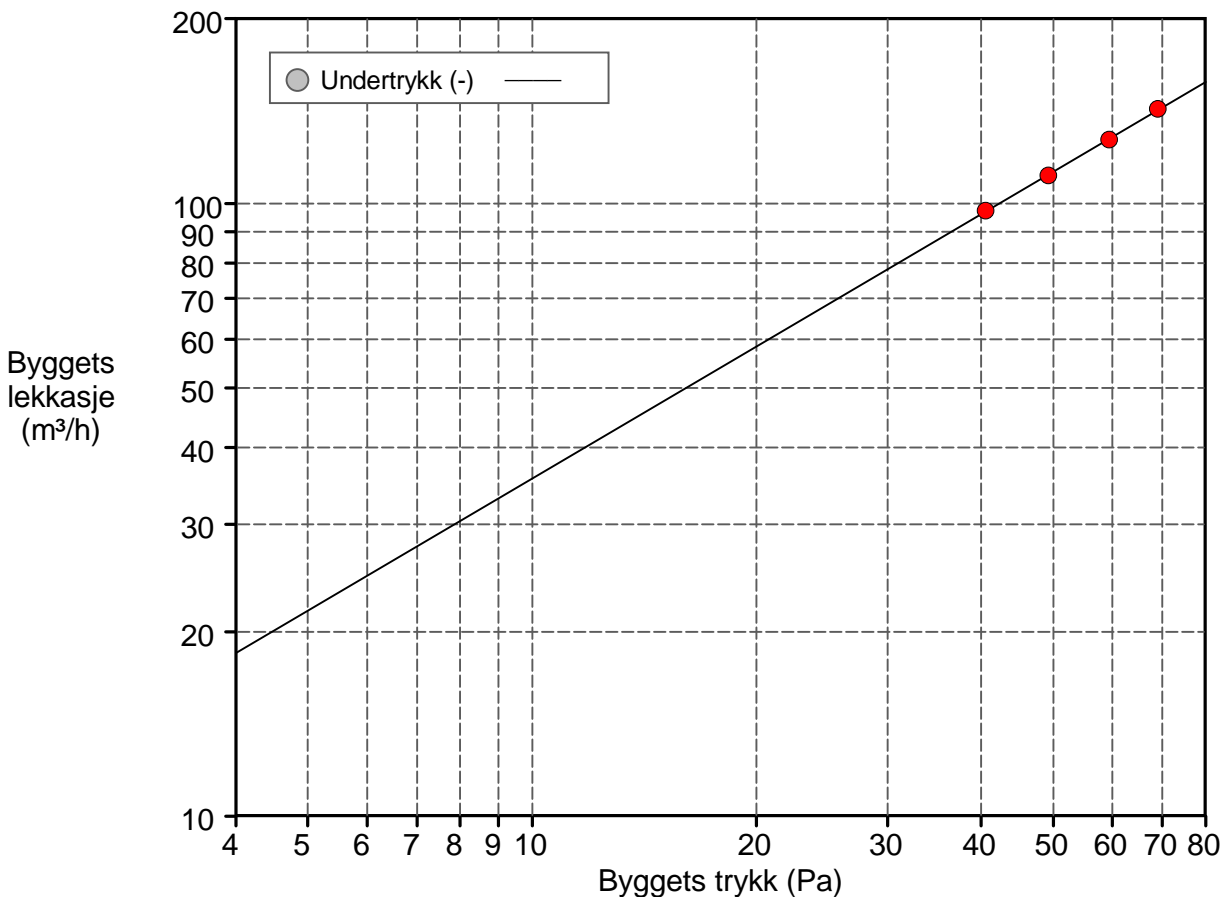
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 113 (+/- 1.1 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.47
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.50
q50:

Lekkasjeareal: 39.8 cm² (+/- 8.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
19.9 cm² (+/- 13.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 6.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 20.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 6.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 20.1 %)
EkspONENT (n) = 0.716 (+/- 0.050)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99973

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 8 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	75
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 8 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.6	0.6	-0.2	0.3	0.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.6	n/a	n/a				
-68.7	-69.1	48.3	143	143	0.3	Ring C
-59.0	-59.4	38.7	127	127	-0.3	Ring C
-48.8	-49.2	29.8	111	111	-0.4	Ring C
-40.2	-40.6	23.1	97	97	0.3	Ring C
0.1	n/a	n/a				

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støttetrykk 8 etg

Kommentarer

Test av leilighet 8004 Hus B

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra utside av lgh, i gang. Viften ble plassert i inngangsdør.

Volumet er regnet uten innervegger, med sjakt.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt. Værdata tatt fra YR. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute. -3 ute.

Måling undertrykk med støttetrykk i 8003.



Testdato: 20.02.2018
Testfil: Lgh 8004 m støttettrykk 9 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

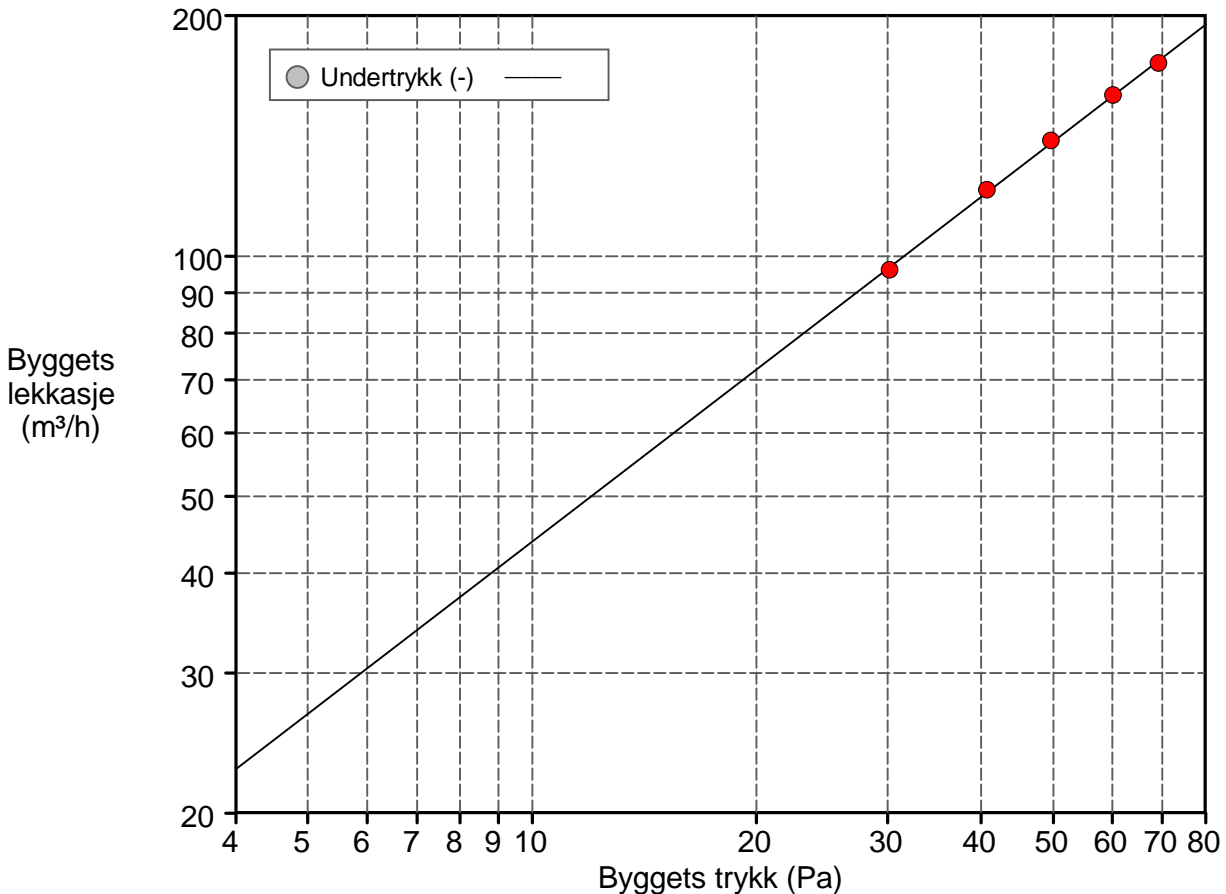
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 139 (+/- 1.2 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.58
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.86
q50:

Lekkasjeareal: 48.9 cm² (+/- 6.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
24.5 cm² (+/- 10.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 15.7 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 15.7 %)
EkspONENT (n) = 0.718 (+/- 0.040)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99953

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 9 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	75
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 9 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.3	3.3	-0.1	3.0	2.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.3	n/a	n/a				
-66.0	-69.1	71.4	174	175	-0.7	Ring C
-57.1	-60.2	59.8	159	159	0.1	Ring C
-46.6	-49.7	46.3	139	140	0.6	Ring C
-37.6	-40.7	35.1	121	121	0.8	Ring C
-27.1	-30.2	22.5	96	96	-0.7	Ring C
2.9	n/a	n/a				

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 8004 m støtetrykk 9 etg

Kommentarer

Test av leilighet 8004 Hus B

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra utside av lgh, i gang. Viften ble plassert i inngangsdør.

Volumet er regnet uten innervegger, med sjakt.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt. Værdata tatt fra YR. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute. -3 ute.

Måling undertrykk med støtetrykk i 9 etg



Testdato: 20.02.2018
Testfil: Lgh 9001 u støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

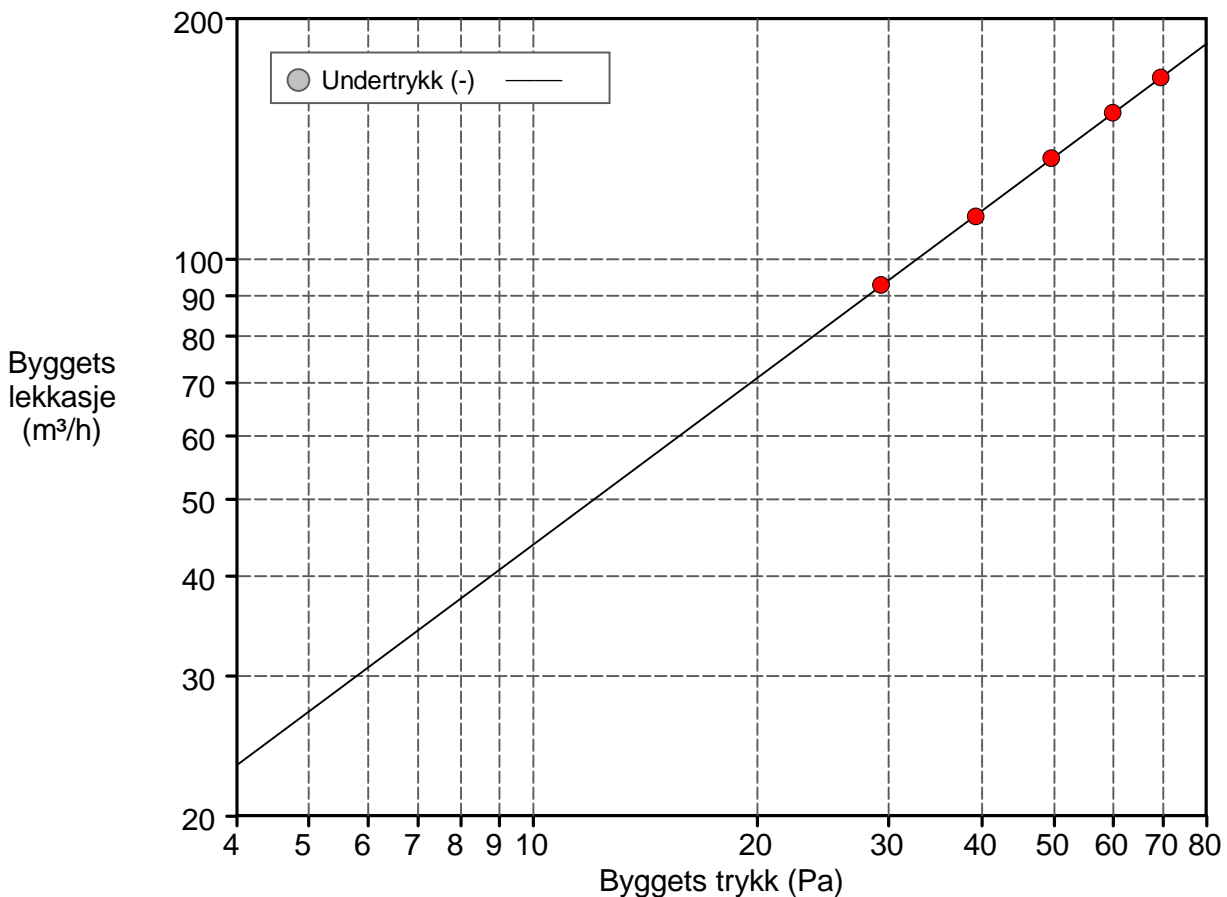
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 134 (+/- 0.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.82
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 2.32
q50:

Lekkasjeareal: 49.0 cm² (+/- 1.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
25.0 cm² (+/- 3.0 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 4.6 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 4.6 %)
EkspONENT (n) = 0.695 (+/- 0.012)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99996

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	163.9
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	57.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 u støttettrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.9	1.9	-0.1	1.0	0.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.9	n/a	n/a				
-68.0	-69.4	67.1	169	169	-0.0	Ring C
-58.5	-59.9	55.1	153	153	0.1	Ring C
-48.2	-49.6	42.6	134	134	0.1	Ring C
-37.8	-39.2	30.8	113	113	-0.4	Ring C
-27.9	-29.3	21.0	93	93	0.2	Ring C
0.9	n/a	n/a				

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 9001 Hus B

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra utside av lgh, i gang. Viften ble plassert i inngangsdør.

Volumet er regnet uten innervegger, med sjakt.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt. Værdata tatt fra YR. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute. -3 ute.

Måling med undertrykk uten støttetrykk.



Testdato: 20.02.2018
Testfil: Lgh 9001 m støttetrykk 8 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

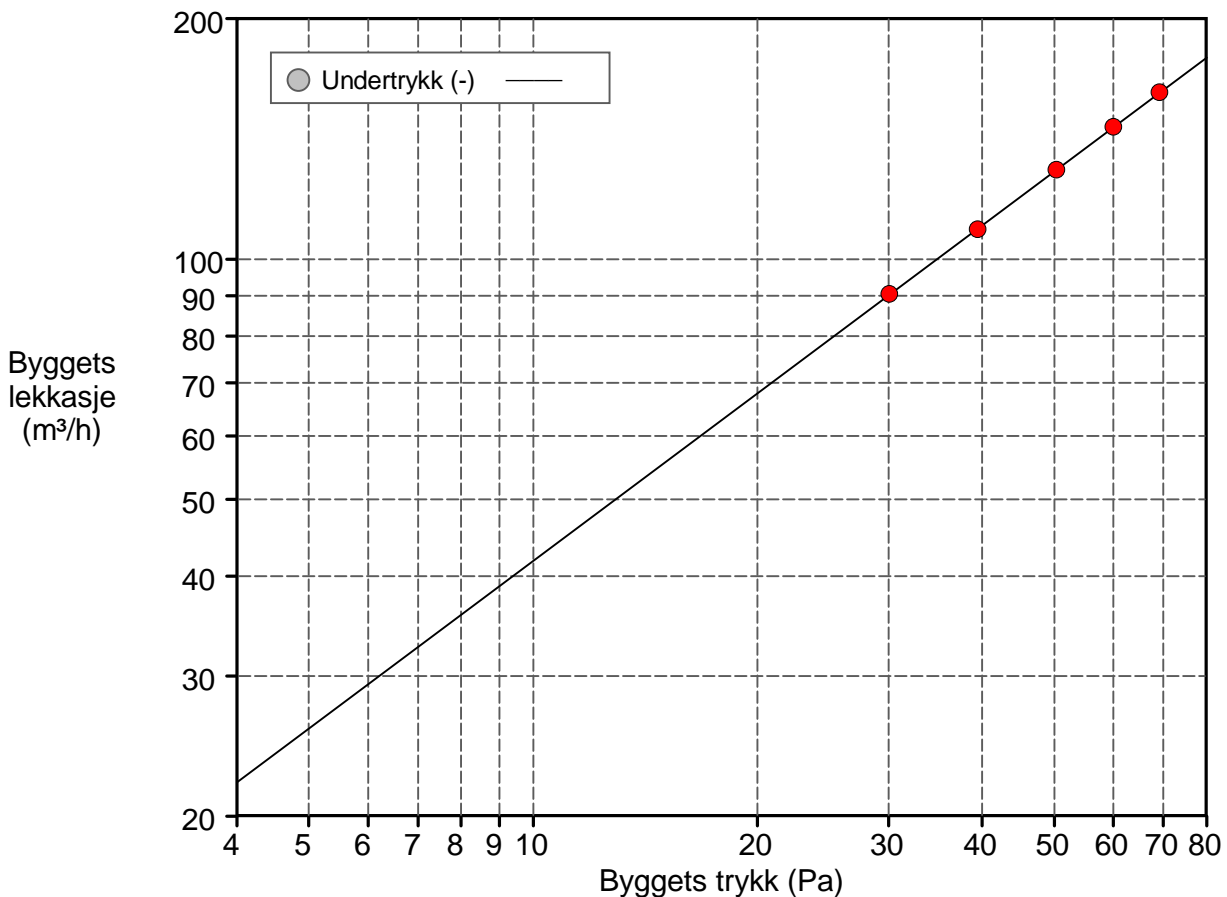
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 129 (+/- 0.2 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.79
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 2.23
q50:

Lekkasjeareal: 46.7 cm² (+/- 1.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
23.8 cm² (+/- 1.6 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 2.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 2.4 %)
EkspONENT (n) = 0.698 (+/- 0.006)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99999

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 m støtetrykk 8 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	163.9
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	57.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 m støtetrykk 8 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.4	2.4	0.0	1.3	1.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.4	n/a	n/a				
-67.4	-69.2	61.7	162	162	0.0	Ring C
-58.2	-60.0	50.8	146	146	0.1	Ring C
-48.5	-50.3	40.0	129	129	-0.0	Ring C
-37.6	-39.5	28.7	109	109	-0.2	Ring C
-28.2	-30.0	19.9	90	90	0.1	Ring C
1.3	n/a	n/a				

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 m støttetrykk 8 etg

Kommentarer

Test av leilighet 9001 Hus B

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra utside av lgh, i gang. Viften ble plassert i inngangsdør.

Volumet er regnet uten innervegger, med sjakt.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt. Værdata tatt fra YR. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute. -3 ute.

Måling med undertrykk med støttetrykk i 8 etg.



Testdato: 20.02.2018
Testfil: Lgh 9001 m støttetrykk 9002
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse:

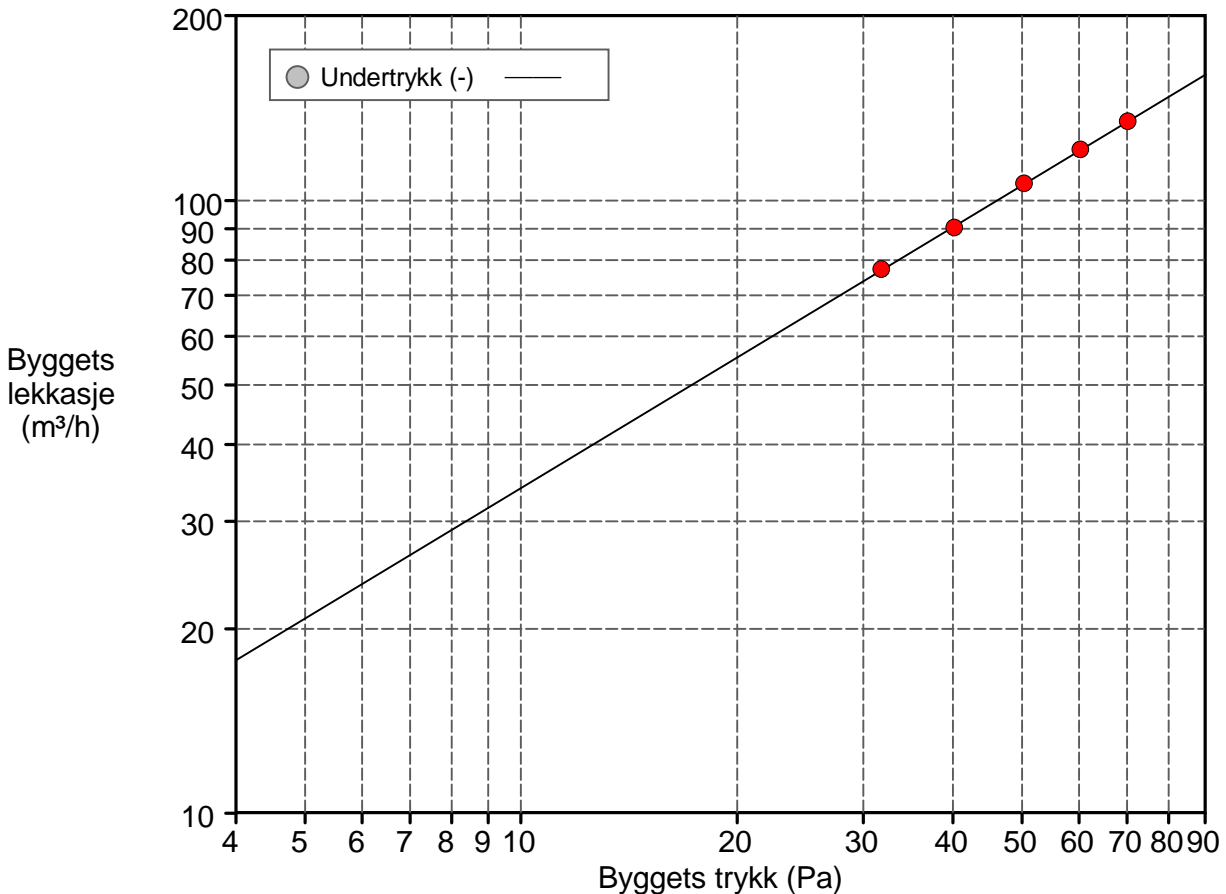
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 106 (+/- 0.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.65
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.83
q50:

Lekkasjeareal: 37.9 cm² (+/- 3.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
19.2 cm² (+/- 6.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 6.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 9.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 6.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 9.4 %)
EkspONENT (n) = 0.707 (+/- 0.024)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99983

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode:
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 m støtetrykk 9002

Informasjon om bygget

Volum (m³)	163.9
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	57.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 m støtetrykk 9002

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	21.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.2	0.2	-0.1	0.2	0.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.2	n/a	n/a				
-70.0	-70.1	43.2	135	135	-0.0	Ring C
-60.1	-60.2	35.2	121	121	0.2	Ring C
-50.2	-50.3	27.5	107	107	0.1	Ring C
-40.1	-40.2	19.9	90	90	-0.7	Ring C
-31.7	-31.8	14.7	77	77	0.4	Ring C
0.1	n/a	n/a				

Testdato: 20.02.2018 Testfil: Lgh 9001 m støttetrykk 9002

Kommentarer

Test av leilighet 9001 Hus B

Leilighet er ferdig.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra utside av lgh, i gang. Viften ble plassert i inngangsdør.

Volumet er regnet uten innervegger, med sjakt.

Hvor antas lekkasjene å komme fra:

Avvik: Temperatur ikke målt. Værdata tatt fra YR. Tester med undertrykk, bruker 21 grader inne og ute. -3 ute.

Måling med undertrykk med støttetrykk i 9002 etg.



Testdato: 20.03.2018

Testfil: 7 etg Hus B

Kunde:

Testet av:

Prosjektnummer:

Bygningens adresse:

Ludvik Skjønhaug Einarsen

Boligblokk
7 etg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 317 (+/- 0.4 %)

n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.41

w50:

q50:

Lekkasjereal:

100.5 cm² (+/- 3.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa

47.5 cm² (+/- 5.6 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 14.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 8.6 %)

Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 14.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 8.6 %)

EkspONENT (n) = 0.781 (+/- 0.022)

Korrelasjonskoeffisient = 0.99971

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

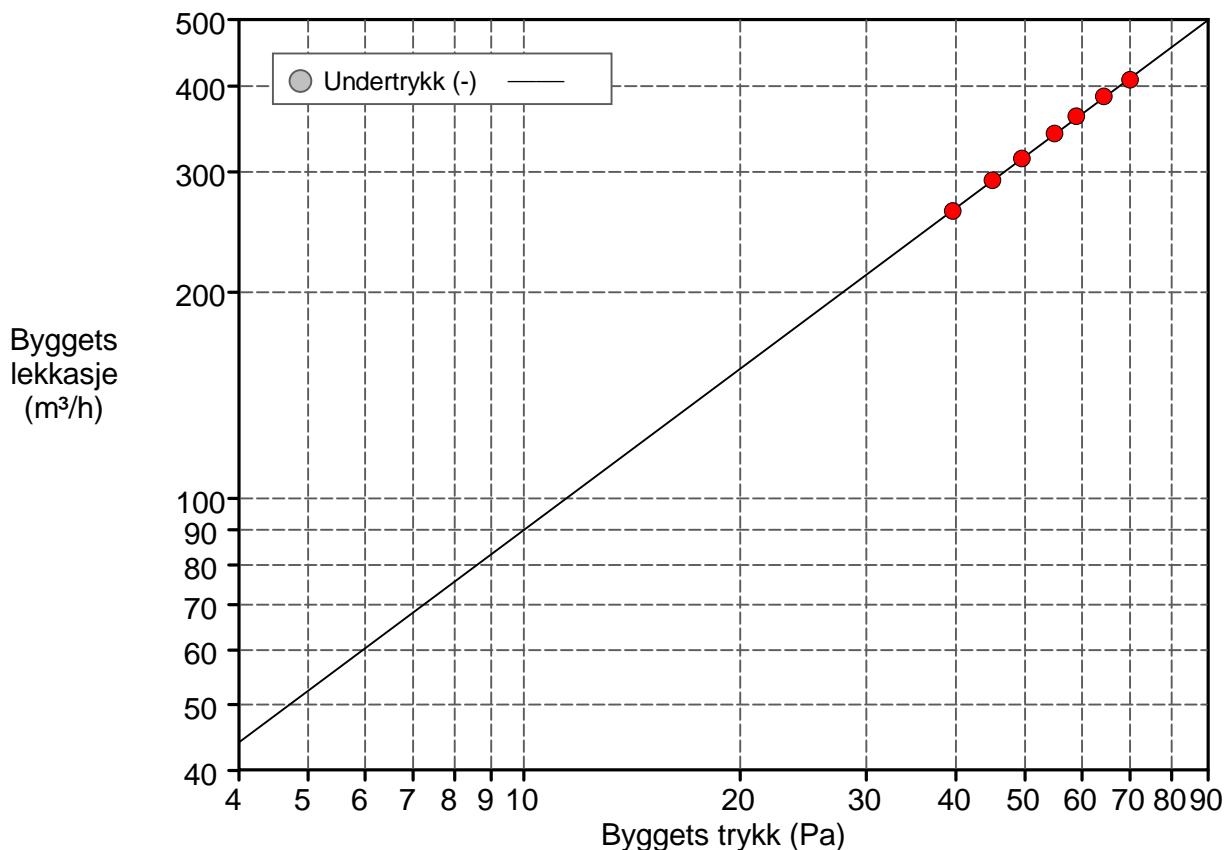
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: 7 etg Hus B

Informasjon om bygget

Volum (m³)	764.7
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: 7 etg Hus B

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-3.8	0.0	-3.8	-4.2	0.0	-4.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-3.8	n/a	n/a				
-74.0	-70.0	28.0	427	409	-0.6	Ring B
-68.3	-64.4	25.0	404	387	0.3	Ring B
-62.9	-58.9	21.8	378	361	0.4	Ring B
-58.9	-54.9	285.7	357	341	0.2	Ring C
-53.5	-49.5	242.3	327	313	-0.2	Ring C
-49.0	-45.0	211.0	305	292	0.2	Ring C
-43.6	-39.6	172.3	275	263	-0.3	Ring C
-4.2	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: 7 etg Hus B

Kommentarer

Test av hele 7 etg hus B

Leilighetene er ferdig, klare for overtakelse.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Balkongdør og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Dører til leilighet er åpne. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort i gang fra innside. Viften ble plassert i dør mellom gang og trappesjakt.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Gang 7 etg Hus B

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Boligblokk
Felles gang 7 etg

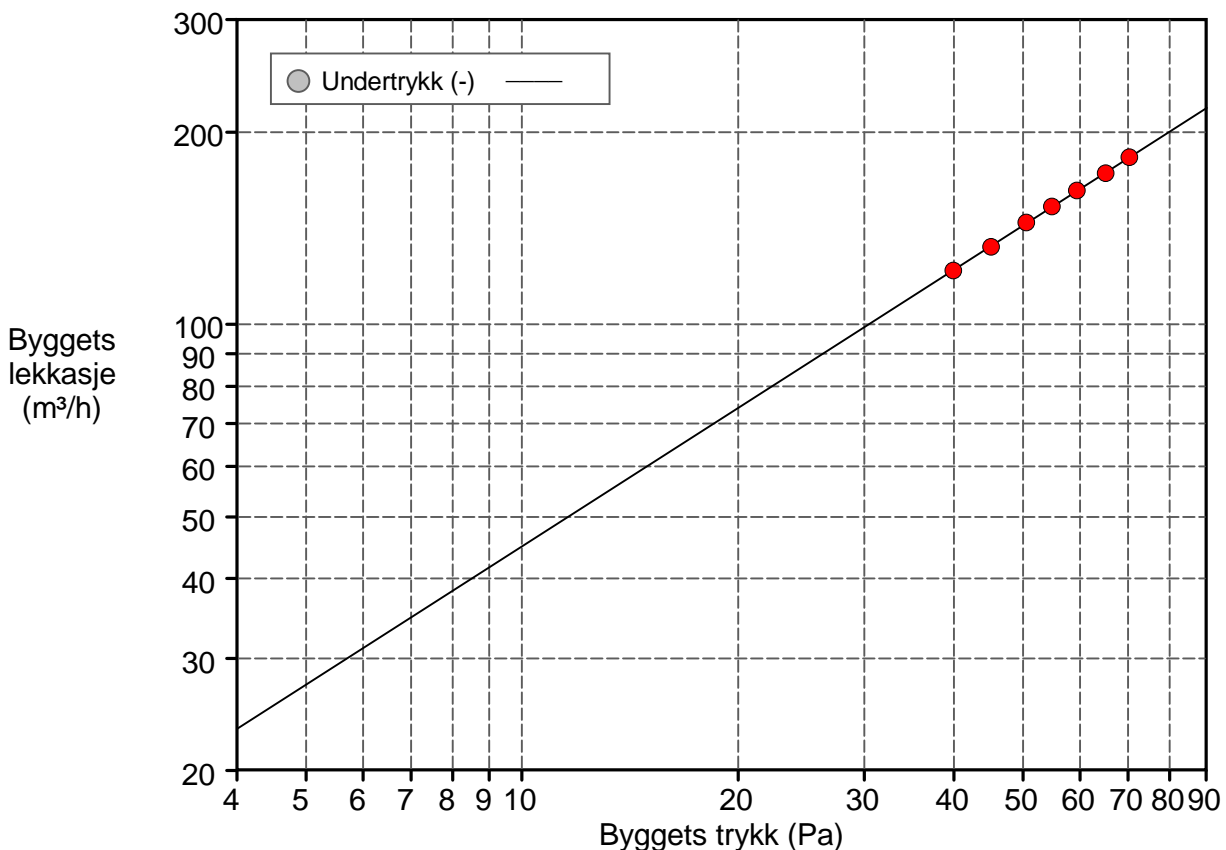
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 143 (+/- 0.3 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 2.47
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 6.98
q50:

Lekkasjereal: 50.2 cm² (+/- 2.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
25.1 cm² (+/- 3.3 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 5.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 5.1 %)
Ekspont (n) = 0.719 (+/- 0.013)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99988

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Gang 7 etg Hus B

Informasjon om bygget

Volum (m³)	58
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	20.5
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Ingen
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Gang 7 etg Hus B

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-1.6	0.0	-1.6	-1.5	0.0	-1.5

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-1.6	n/a	n/a				
-71.8	-70.3	84.5	190	183	-0.0	Ring C
-66.7	-65.1	75.7	180	173	-0.2	Ring C
-60.9	-59.4	66.9	169	162	0.0	Ring C
-56.3	-54.8	59.9	159	153	0.2	Ring C
-52.0	-50.5	53.7	150	145	0.4	Ring C
-46.6	-45.1	45.3	138	132	-0.3	Ring C
-41.5	-39.9	38.4	127	122	-0.0	Ring C
-1.5	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Gang 7 etg Hus B

Kommentarer

Test av leilighet gang 7 etg hus B.

Gang er ferdig, klar for overlevering.

Alle dører til gangen er lukket, heis og 2 stk ståldører er teipet. Brannhydrant er teipet.

Målingen blir gjort fra gang. Viften ble plassert i dørtil trapp.

Gangen testes uten støttetrykk

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20/03/2018
Testfil: Lgh 7004 u støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7004

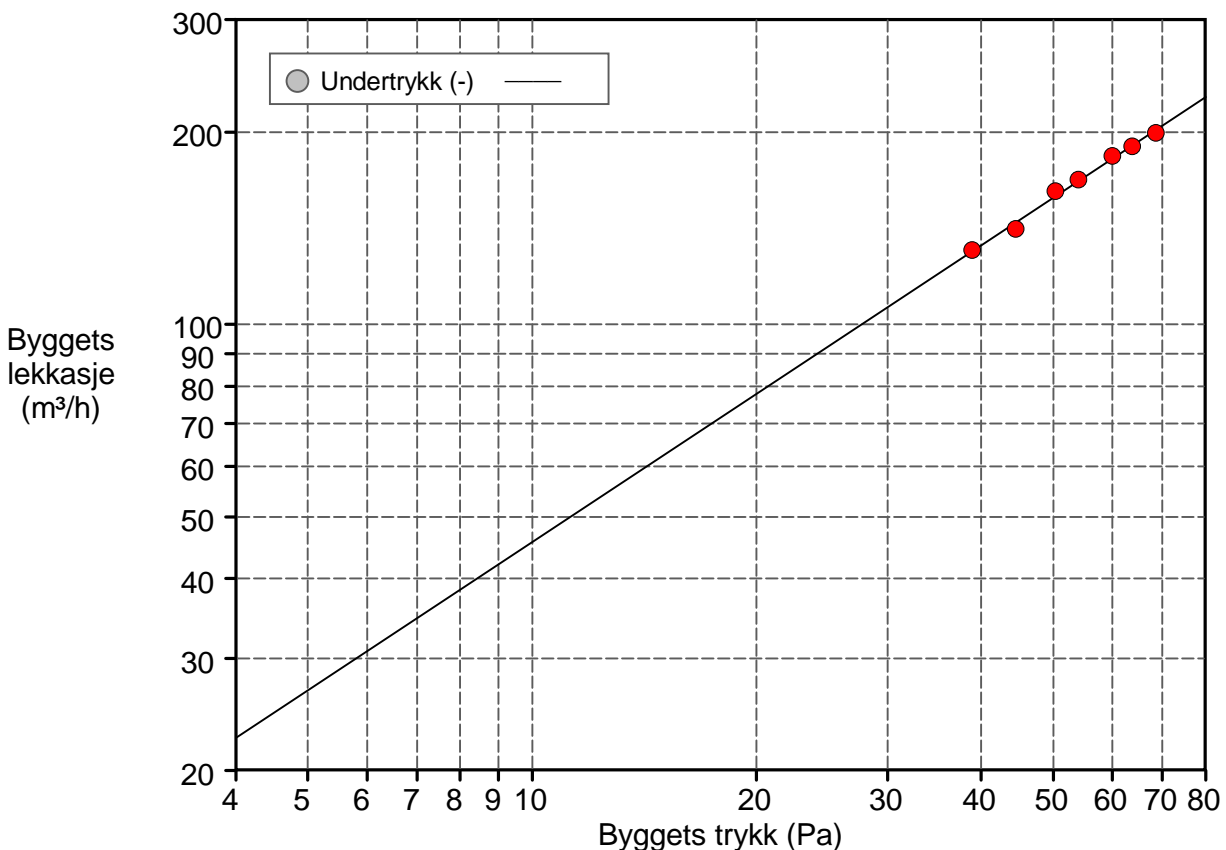
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 158 (+/- 1.6 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.60
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.51
q50:

Lekkasjereal: 50.9 cm² (+/- 13.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
24.3 cm² (+/- 20.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 7.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 31.9 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 7.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 31.9 %)
EkspONENT (n) = 0.772 (+/- 0.080)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99595

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20/03/2018 Testfil: Lgh 7004 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	265.1
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	104.8
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20/03/2018 Testfil: Lgh 7004 u støttetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.1	1.1	-1.0	0.3	-0.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.1	n/a	n/a				
-68.5	-68.6	100.9	208	200	-1.1	Ring C
-63.6	-63.7	91.8	198	190	-0.3	Ring C
-59.9	-60.0	85.8	192	184	0.9	Ring C
-53.9	-54.0	72.9	176	169	0.6	Ring C
-50.3	-50.4	67.2	169	162	1.9	Ring C
-44.4	-44.5	51.5	147	141	-2.4	Ring C
-38.8	-38.9	44.4	137	131	0.4	Ring C
-0.9	n/a	n/a				

Testdato: 20/03/2018 Testfil: Lgh 7004 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 7004.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling undertrykk uten støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7004 m støttetrykk i 6 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7004

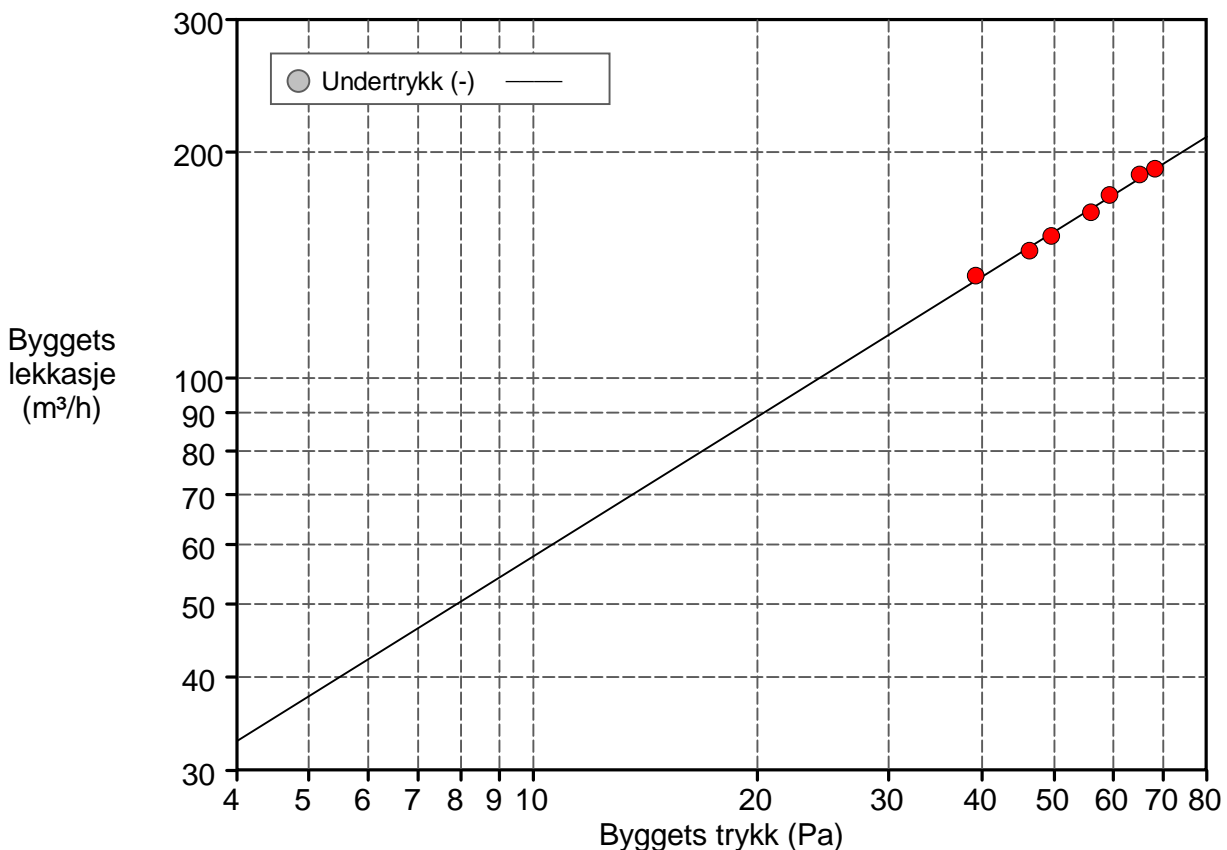
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 157 (+/- 1.3 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.59
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.50
q50:

Lekkasjereal: 64.6 cm² (+/- 10.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
35.4 cm² (+/- 16.8 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.7 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 13.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.7 %)
EkspONENT (n) = 0.619 (+/- 0.064)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99593

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støtetrykk i 6 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	265.1
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	104.8
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støttettrykk i 6 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-1.1	1.3	-0.8	-0.5	0.2	-0.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.8	n/a	n/a				
-68.7	-68.2	90.2	197	190	-0.1	Ring C
-65.6	-65.1	87.4	194	187	1.1	Ring C
-59.7	-59.3	77.3	182	175	0.6	Ring C
-56.4	-56.0	69.6	172	166	-1.2	Ring C
-50.0	-49.5	60.5	160	155	-0.9	Ring C
-46.8	-46.3	55.5	153	148	-1.1	Ring C
-39.7	-39.2	47.9	142	137	1.5	Ring C
-0.2	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støttetrykk i 6 etg

Kommentarer

Test av leilighet 7004.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk og med støttetrykk 6 etg.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7004 m støttetrykk i 7005
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7004

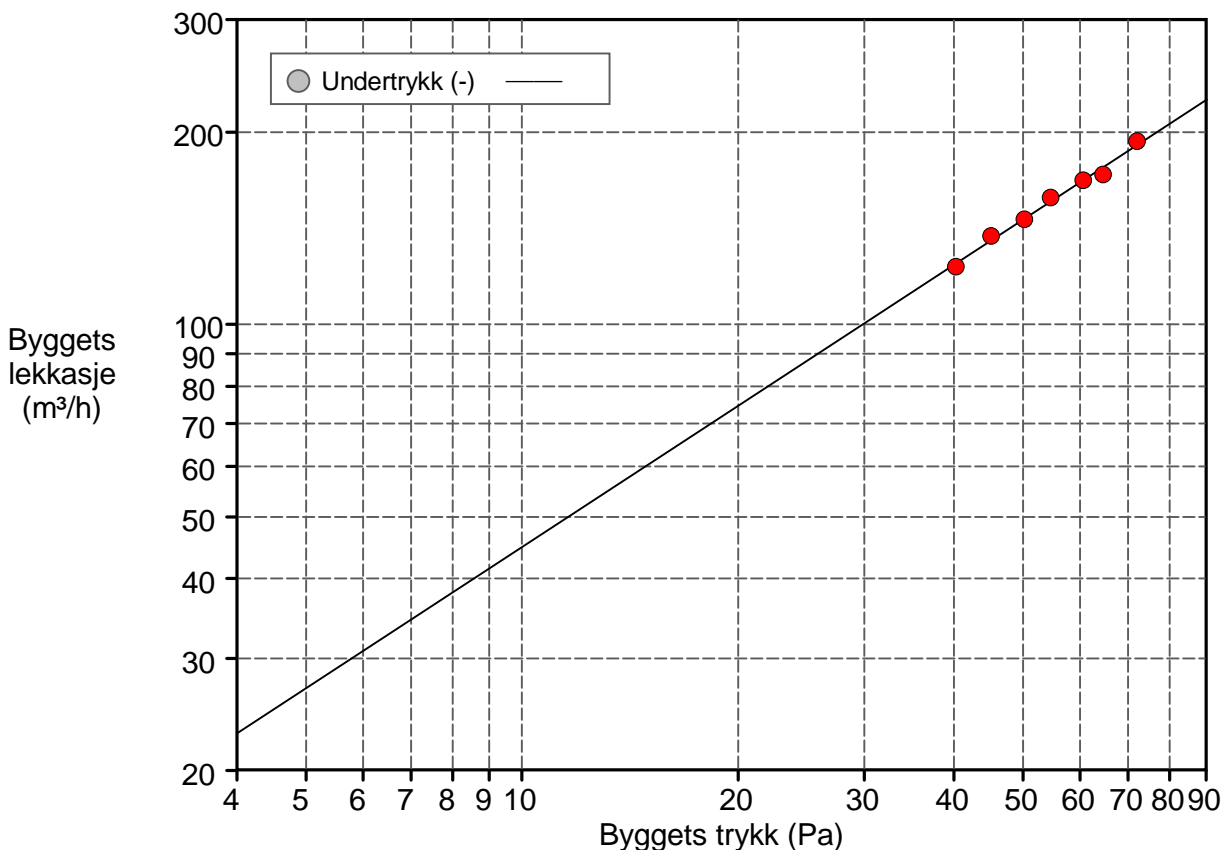
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 146 (+/- 1.8 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.55
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.39
q50:

Lekkasjereal: 50.1 cm² (+/- 15.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
24.7 cm² (+/- 23.0 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 35.2 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 35.2 %)
EkspONENT (n) = 0.734 (+/- 0.088)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99462

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støtetrykk i 7005

Informasjon om bygget

Volum (m³)	265.1
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	104.8
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekasnisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støttettrykk i 7005

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.1	2.1	-0.2	1.6	1.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.1	n/a	n/a				
-70.3	-72.0	94.7	202	194	1.4	Ring C
-63.0	-64.6	75.1	179	172	-2.7	Ring C
-59.0	-60.6	72.1	175	168	-0.1	Ring C
-52.9	-54.5	63.9	165	158	1.4	Ring C
-48.6	-50.2	54.9	152	146	-0.3	Ring C
-43.5	-45.1	48.8	143	138	1.5	Ring C
-38.6	-40.2	39.5	128	123	-1.1	Ring C
1.2	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støtetrykk i 7005

Kommentarer

Test av leilighet 7004.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdør er ferdig justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk og med støtetrykk i 7005.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7004 m støttettrykk i gang
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7004

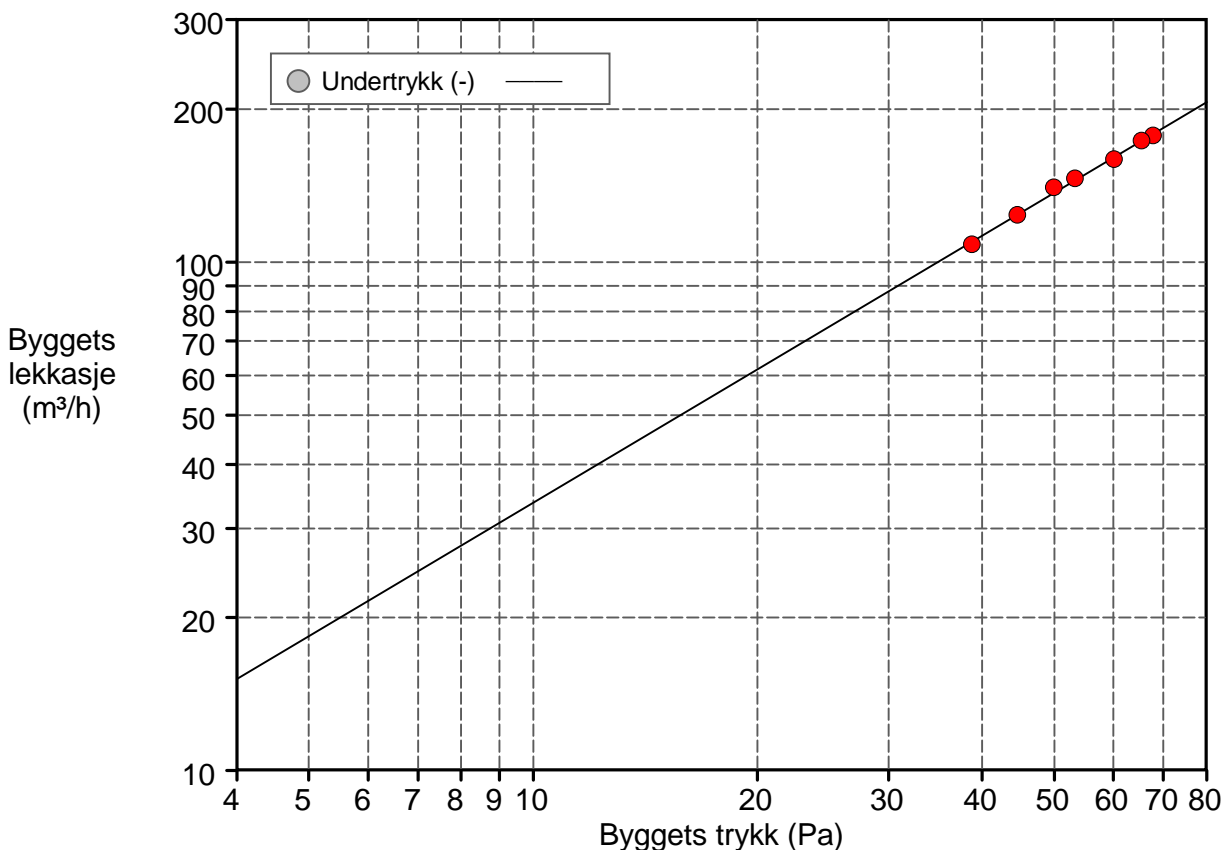
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 137 (+/- 1.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.52
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.31
q50:

Lekkasjereal: 37.6 cm² (+/- 11.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
16.3 cm² (+/- 18.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 4.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 27.8 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 4.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 27.8 %)
EkspONENT (n) = 0.872 (+/- 0.070)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99758

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støtetrykk i gang

Informasjon om bygget

Volum (m³)	265.1
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	104.8
Høyde (m)	2.53
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støttettrykk i gang

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.7	1.7	-0.7	0.3	-0.7

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.7	n/a	n/a				
-67.3	-67.8	81.5	187	178	-0.7	Ring C
-65.0	-65.5	77.9	182	174	-0.0	Ring C
-59.7	-60.2	66.3	168	160	-0.9	Ring C
-52.8	-53.3	56.0	154	147	0.9	Ring C
-49.4	-50.0	51.6	147	140	2.4	Ring C
-44.1	-44.6	40.5	130	124	-0.3	Ring C
-38.2	-38.7	31.3	114	109	-1.2	Ring C
-0.7	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7004 m støttetrykk i gang

Kommentarer

Test av leilighet 7004.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdør er ferdig justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk og med støttetrykk i gang.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7005 u støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7005

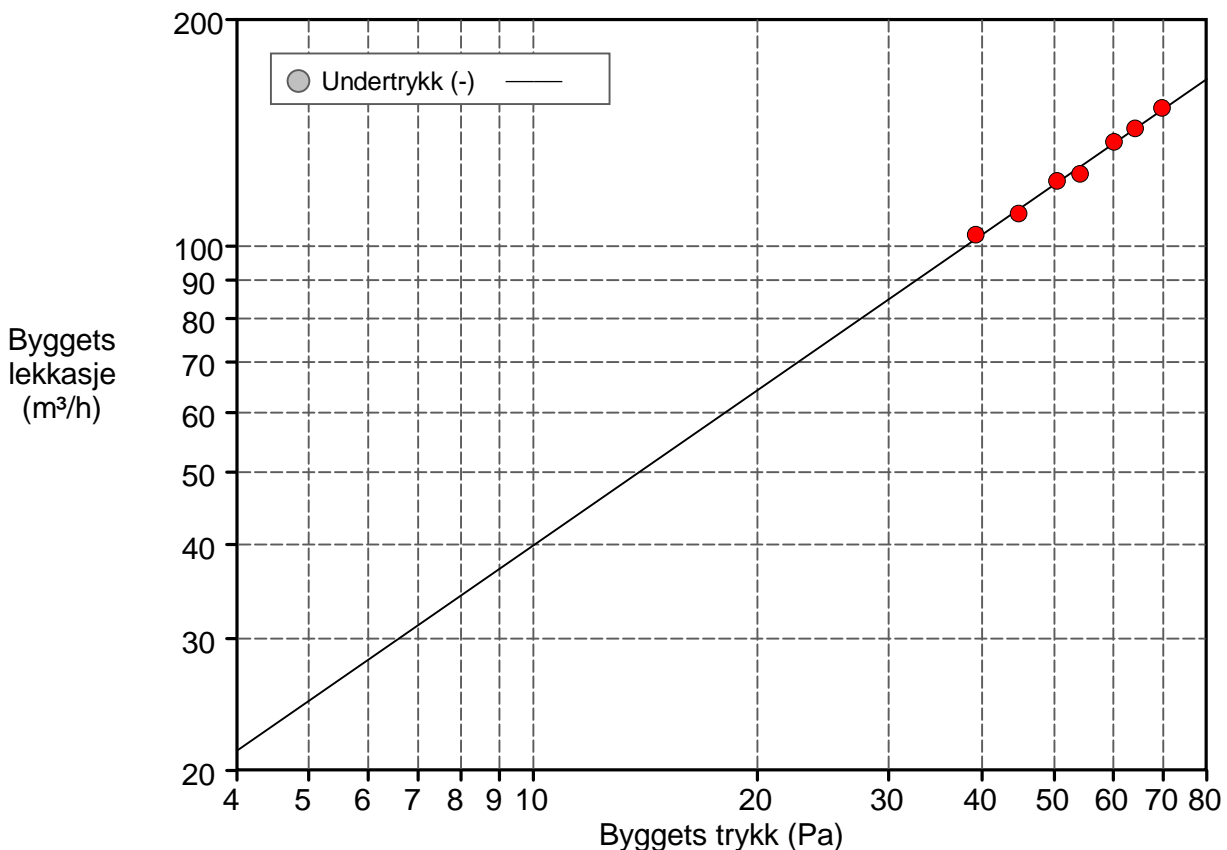
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 121 (+/- 1.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.60
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.69
q50:

Lekkasjereal: 44.5 cm² (+/- 11.3 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
22.9 cm² (+/- 17.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 26.7 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 26.7 %)
EkspONENT (n) = 0.687 (+/- 0.067)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99642

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	201.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.5
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 u støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.5	0.5	-0.3	0.1	-0.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.5	n/a	n/a				
-69.6	-69.7	59.4	159	153	0.7	Ring C
-64.0	-64.2	52.7	149	144	0.2	Ring C
-59.9	-60.1	48.6	143	138	0.5	Ring C
-54.0	-54.1	40.3	130	125	-2.0	Ring C
-50.3	-50.4	38.5	127	122	0.6	Ring C
-44.6	-44.8	31.8	115	111	-1.2	Ring C
-39.0	-39.2	28.0	108	103	1.3	Ring C
-0.2	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 7005.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk uten støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i 6 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7005

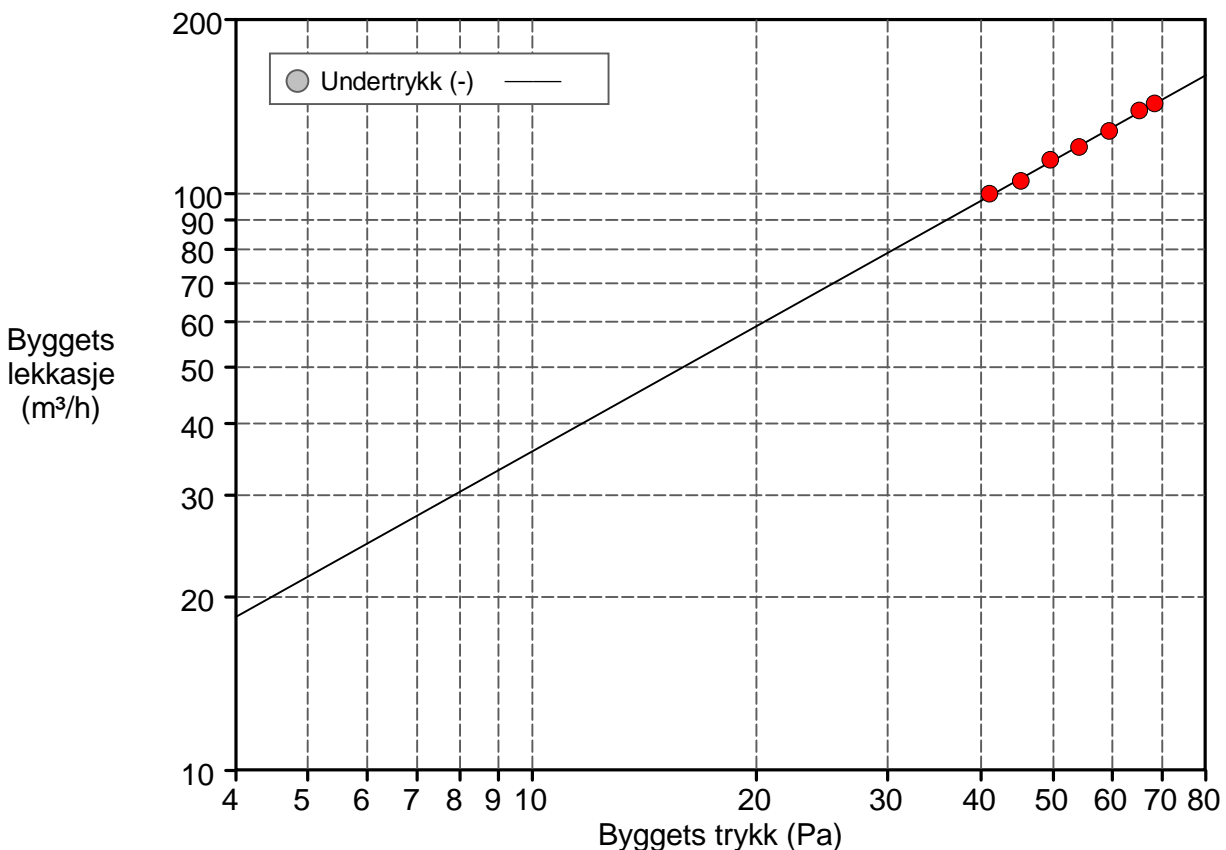
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 114 (+/- 0.9 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.57
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.60
q50:

Lekkasjereal: 39.9 cm² (+/- 8.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
19.9 cm² (+/- 12.4 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 6.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.9 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 6.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.9 %)
EkspONENT (n) = 0.722 (+/- 0.047)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99837

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støtetrykk i 6 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	201.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.5
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttettrykk i 6 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-1.7	0.0	-1.7	-0.9	0.1	-0.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-1.7	n/a	n/a				
-69.7	-68.4	52.9	149	143	0.1	Ring C
-66.4	-65.1	50.1	145	139	0.8	Ring C
-60.7	-59.4	42.7	134	128	-0.8	Ring C
-55.4	-54.1	37.7	125	120	-0.5	Ring C
-50.9	-49.6	34.2	119	115	0.8	Ring C
-46.5	-45.2	29.0	110	105	-1.0	Ring C
-42.4	-41.1	26.2	104	100	0.7	Ring C
-0.9	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i 6 etg

Kommentarer

Test av leilighet 7005.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i 6 etg.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i 8 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7005

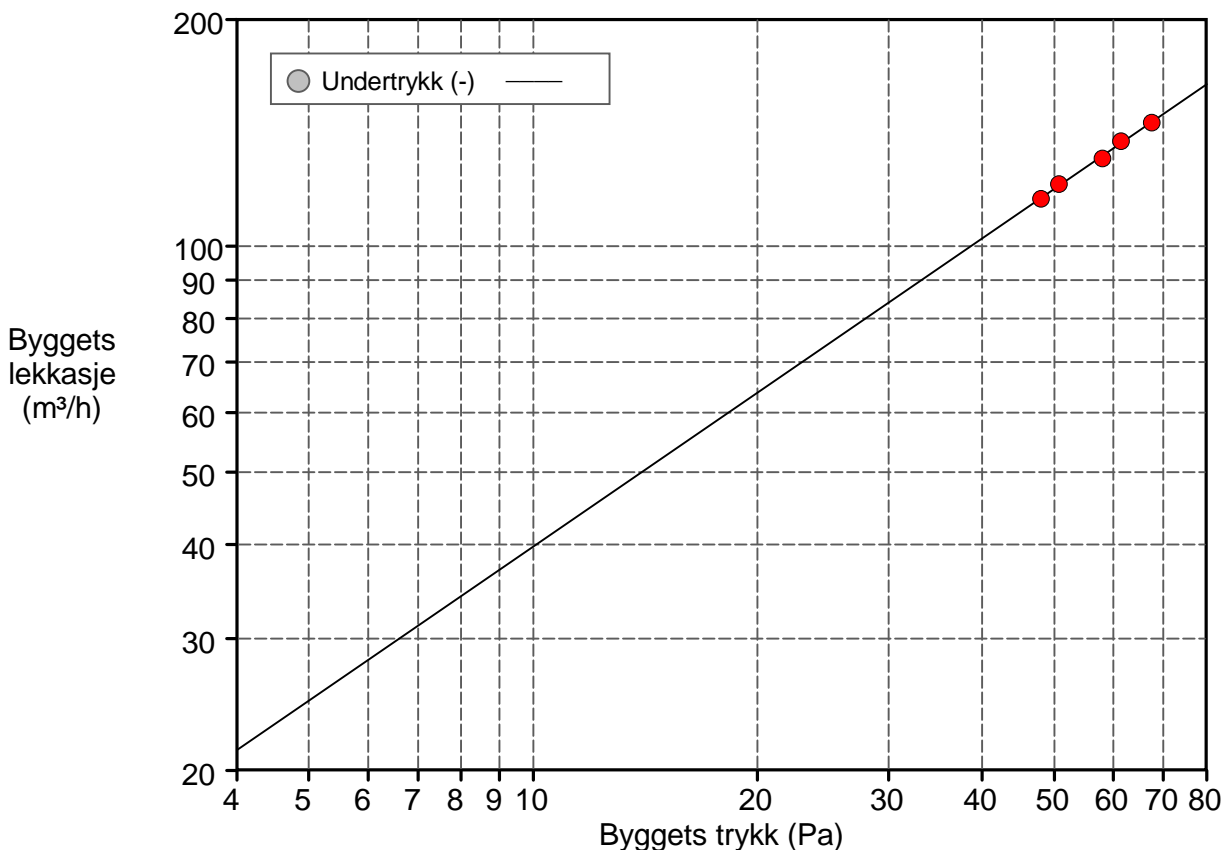
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 119 (+/- 1.3 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.59
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.67
q50:

Lekkasjereal: 44.4 cm² (+/- 12.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
23.0 cm² (+/- 19.3 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 29.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 29.4 %)
EkspONENT (n) = 0.681 (+/- 0.073)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99832

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støtetrykk i 8 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	201.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.5
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støtetrykk i 8 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.1	0.3	0.3	-4.2	0.0	-4.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.3	n/a	n/a				
-69.5	-67.6	147.2	152	146	-0.1	Ring D
-63.3	-61.4	131.0	143	138	0.6	Ring D
-60.0	-58.0	118.3	136	131	-0.7	Ring D
-52.7	-50.8	101.1	126	121	0.5	Ring D
-49.9	-48.0	92.3	120	115	-0.3	Ring D
-4.2	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i 8 etg

Kommentarer

Test av leilighet 7005.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i 8 etg.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.

Byttet til D ring på 3 siste målingene, dette påvirker korelasjonskoeffisienten.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7005 m støttettrykk i 7004
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7005

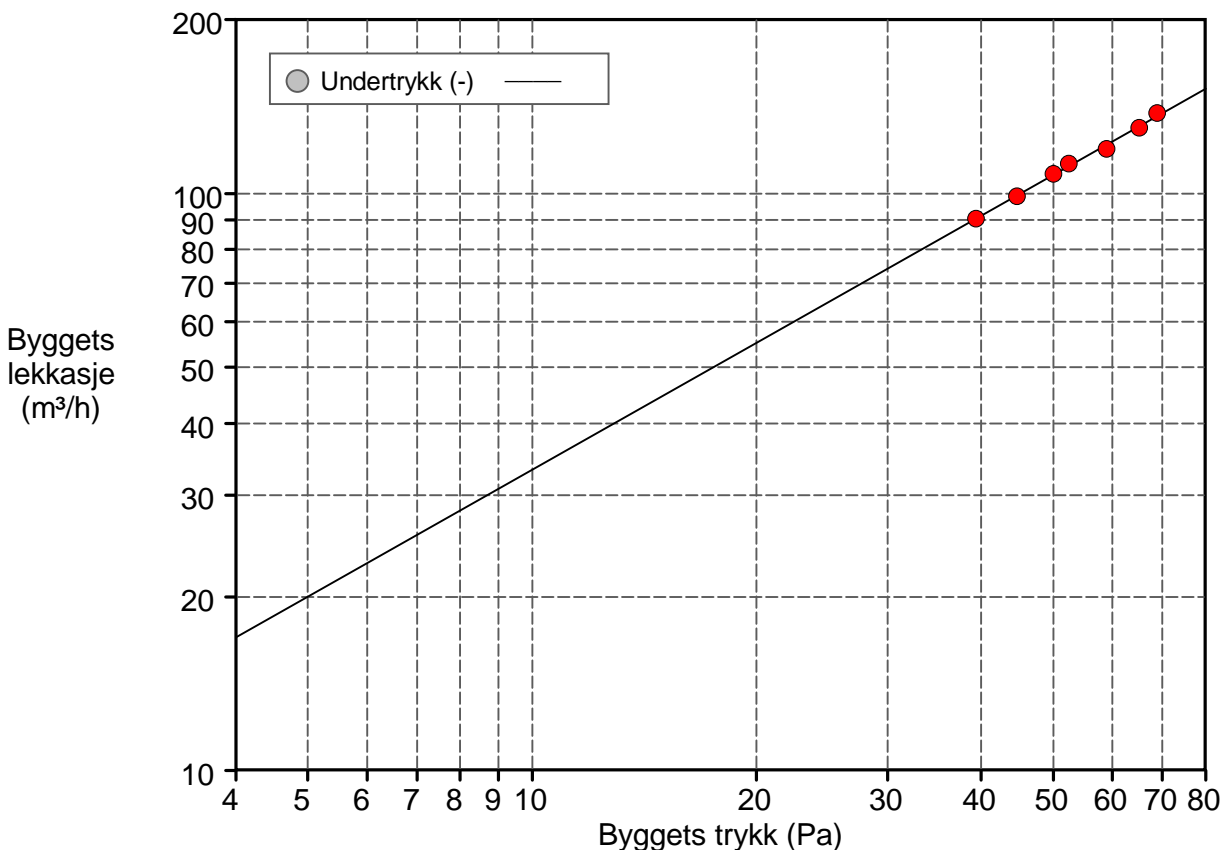
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 108 (+/- 1.1 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.54
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.51
q50:

Lekkasjereal: 37.1 cm² (+/- 9.3 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
18.3 cm² (+/- 14.4 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 6.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 22.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 6.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 22.1 %)
EkspONENT (n) = 0.731 (+/- 0.055)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99783

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støtetrykk i 7004

Informasjon om bygget

Volum (m³)	201.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.5
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttettrykk i 7004

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.2	2.2	-0.5	0.3	-0.4

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.2	n/a	n/a				
-68.1	-69.0	132.0	144	138	1.2	Ring D
-64.3	-65.2	117.4	135	130	-0.6	Ring D
-58.1	-59.0	99.3	124	119	-1.7	Ring D
-51.6	-52.5	88.3	117	113	1.0	Ring D
-49.2	-50.0	81.4	113	108	0.3	Ring D
-43.8	-44.7	68.4	103	99	-0.2	Ring D
-38.5	-39.4	57.2	94	91	0.1	Ring D
-0.4	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i 7004

Kommentarer

Test av leilighet 7005.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i 7004.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i 7006
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7005

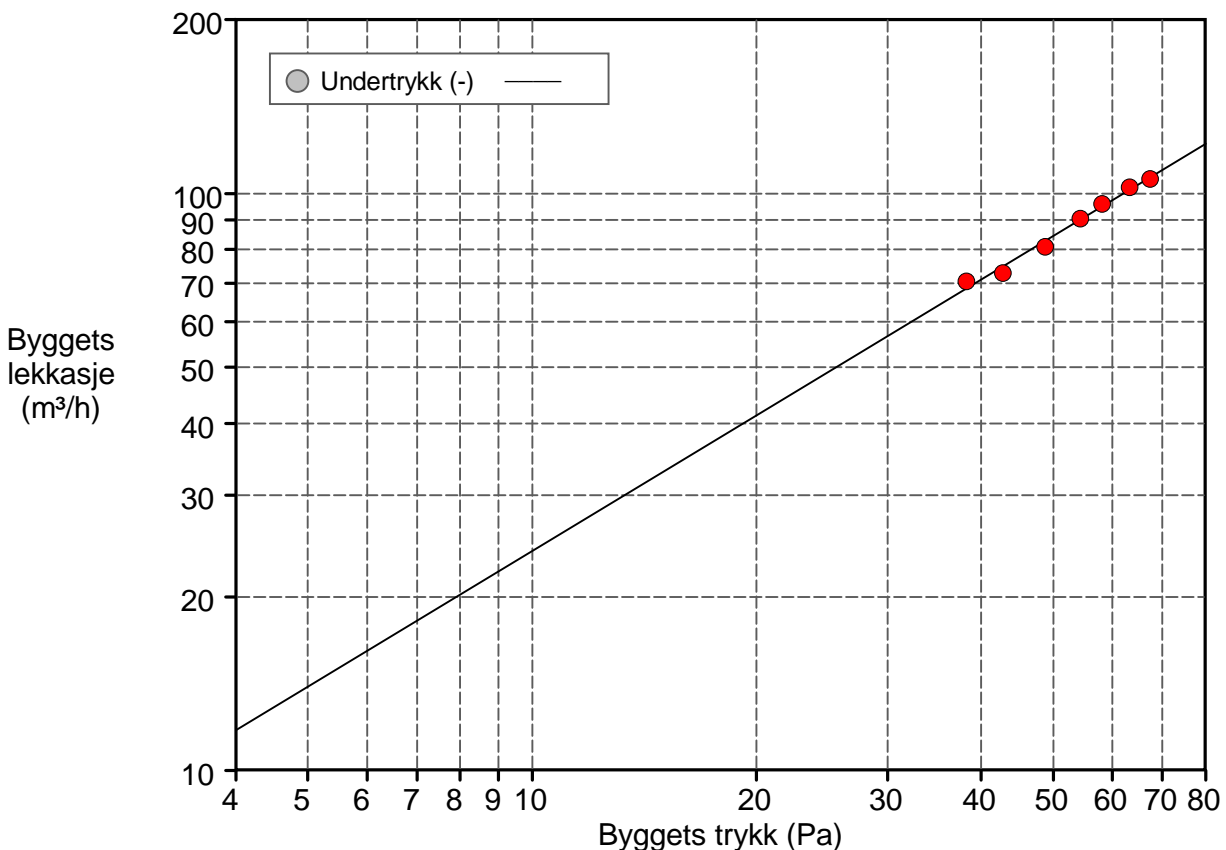
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 84 (+/- 2.2 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.42
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.18
q50:

Lekkasjereal: 26.8 cm² (+/- 18.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
12.7 cm² (+/- 28.6 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 3.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 43.9 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 4.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 43.9 %)
EkspONENT (n) = 0.781 (+/- 0.111)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99247

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støtetrykk i 7006

Informasjon om bygget

Volum (m³)	201.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.5
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekansik balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttettrykk i 7006

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	4.0	4.0	-1.0	1.6	0.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
4.0	n/a	n/a				
-65.4	-67.4	78.7	111	106	-0.6	Ring D
-61.3	-63.3	73.8	107	103	1.0	Ring D
-56.1	-58.1	64.7	100	96	1.2	Ring D
-52.3	-54.3	57.6	95	91	0.6	Ring D
-46.8	-48.8	45.9	84	81	-2.5	Ring D
-40.7	-42.8	37.3	76	73	-2.5	Ring D
-36.2	-38.2	34.9	74	70	2.9	Ring D
0.0	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i 7006

Kommentarer

Test av leilighet 7005.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i 7006.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i gang
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7005

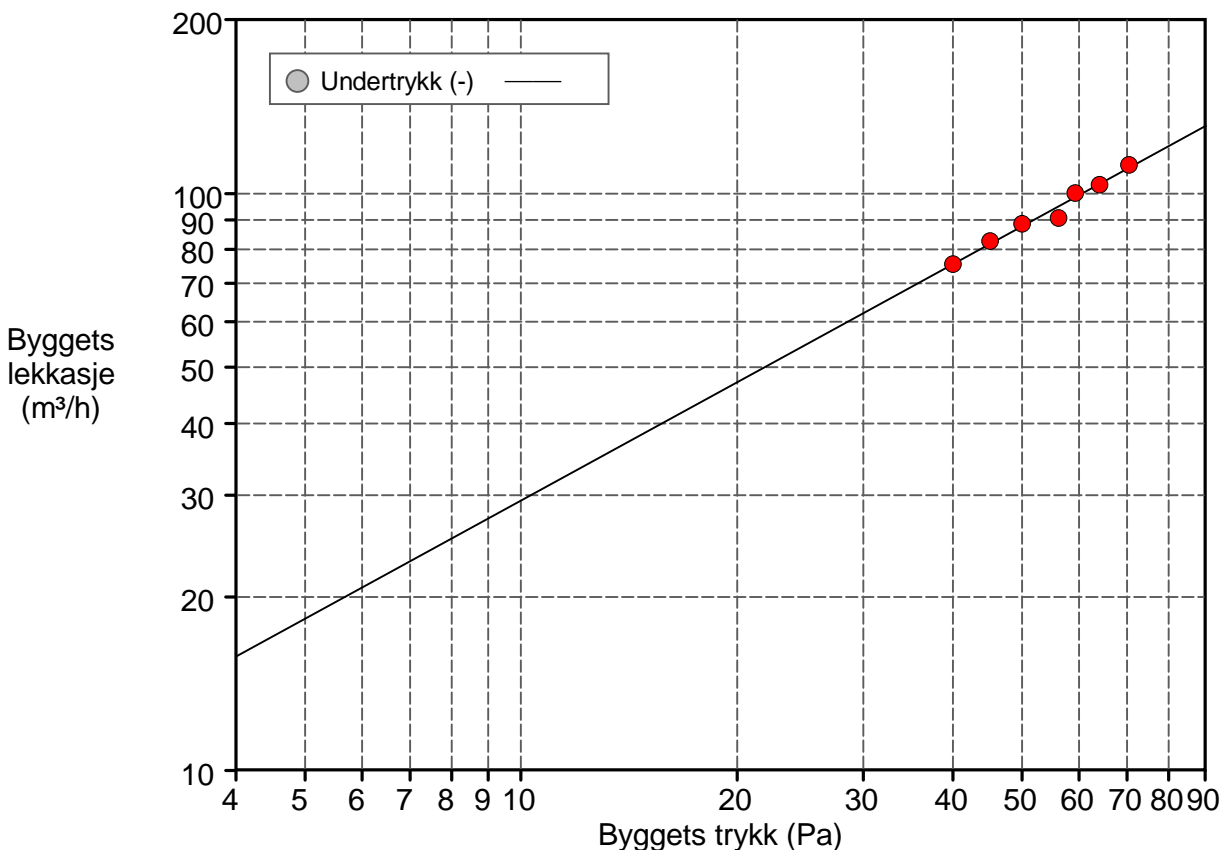
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 88 (+/- 2.5 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.44
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.23
q50:

Lekkasjereal: 32.8 cm² (+/- 21.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
17.0 cm² (+/- 32.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 6.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 49.8 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 6.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 49.8 %)
EkspONENT (n) = 0.680 (+/- 0.125)
Korrelasjonskoeffisient = 0.98752

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støtetrykk i gang

Informasjon om bygget

Volum (m³)	201.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.5
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttettrykk i gang

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.2	0.3	0.1	-0.2	0.1	-0.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.1	n/a	n/a				
-70.4	-70.4	32.8	117	112	1.3	Ring C
-64.0	-64.0	28.1	108	104	-0.2	Ring C
-59.3	-59.3	26.3	104	100	1.5	Ring C
-56.2	-56.2	21.7	94	91	-4.5	Ring C
-49.9	-49.9	54.7	92	89	1.1	Ring D
-45.1	-45.1	47.7	86	83	1.1	Ring D
-40.1	-40.0	39.6	78	75	-0.1	Ring D
-0.1	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7005 m støttetrykk i gang

Kommentarer

Test av leilighet 7005.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i felles gang.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7006 u støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7006

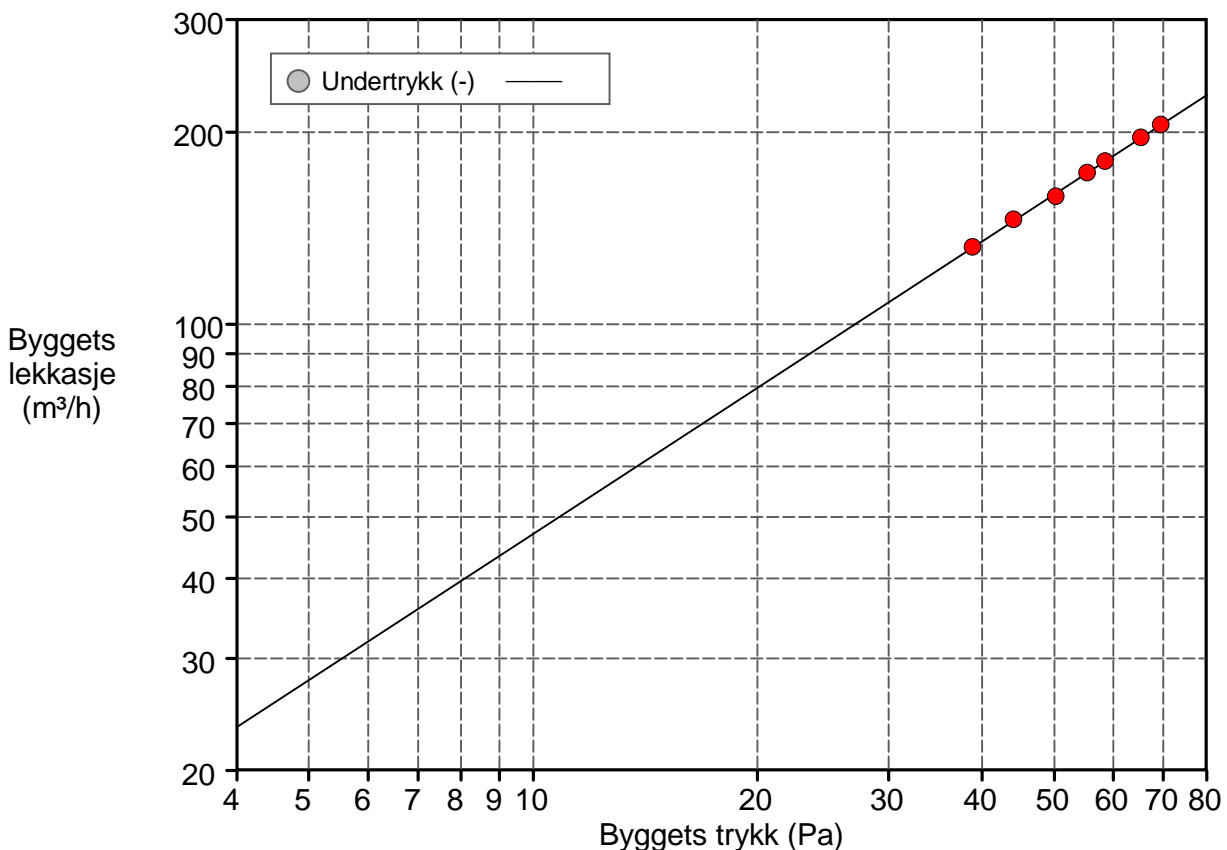
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 160 (+/- 0.6 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.67
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.89
q50:

Lekkasjereal: 52.5 cm² (+/- 4.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
25.3 cm² (+/- 7.3 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 11.2 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 11.2 %)
Ekspontent (n) = 0.761 (+/- 0.028)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99948

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	84.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 u støttettrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.8	0.0	-0.8	-1.5	0.0	-1.5

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.8	n/a	n/a				
-70.6	-69.4	106.9	215	206	0.2	Ring C
-66.5	-65.3	97.6	205	196	0.1	Ring C
-59.6	-58.4	82.9	188	180	0.1	Ring C
-56.5	-55.4	76.3	180	173	-0.0	Ring C
-51.4	-50.2	64.7	166	159	-1.1	Ring C
-45.2	-44.1	55.1	153	146	0.5	Ring C
-40.0	-38.8	45.4	138	132	0.2	Ring C
-1.5	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 7006.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på stue.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Uten støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7006 m støttettrykk i 6 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjørnhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7006

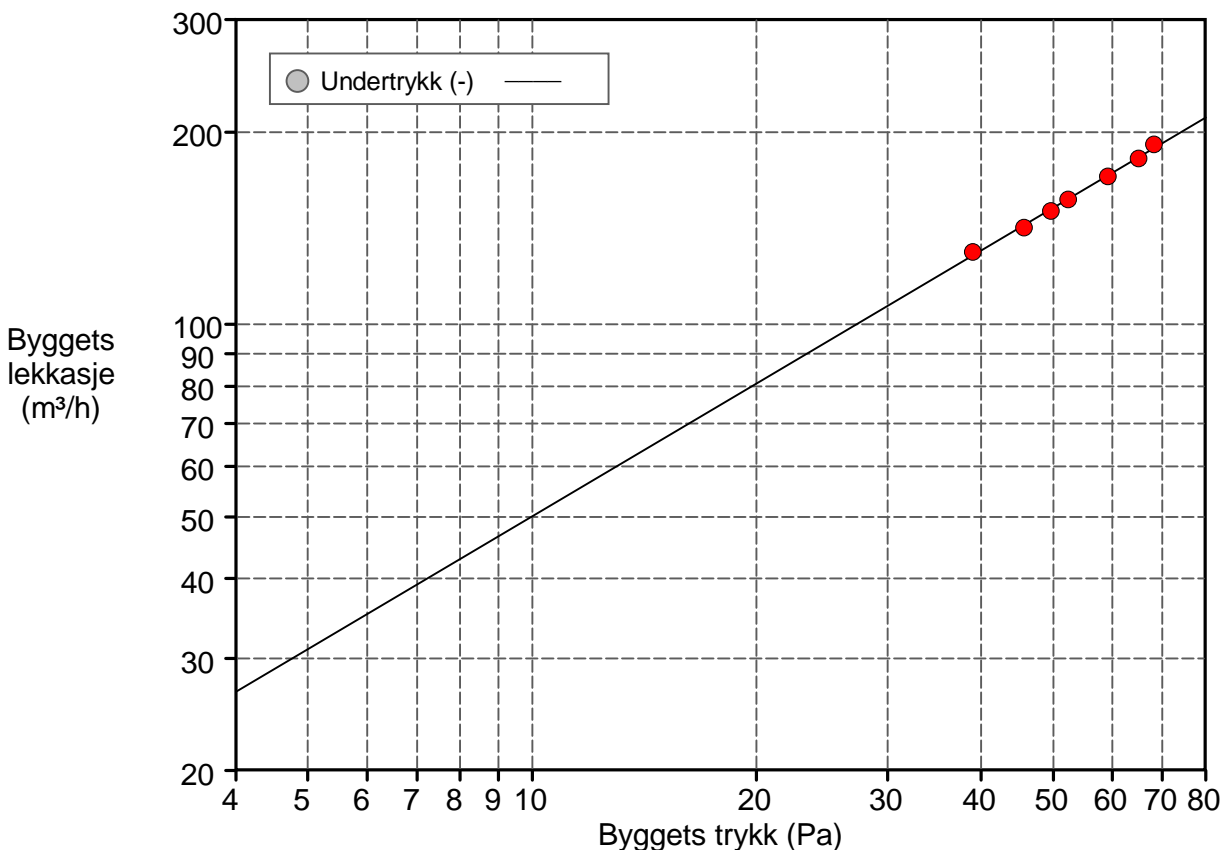
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 152 (+/- 1.1 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.63
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.79
q50:

Lekkasjereal: 55.9 cm² (+/- 9.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
28.7 cm² (+/- 14.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 10.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 21.7 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 10.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 21.7 %)
Ekspontent (n) = 0.691 (+/- 0.055)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99765

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støtetrykk i 6 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	84.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttettrykk i 6 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.3	1.3	-0.3	0.3	-0.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.3	n/a	n/a				
-67.7	-68.2	92.2	199	191	1.3	Ring C
-64.4	-65.0	83.5	189	182	-0.5	Ring C
-58.6	-59.1	73.8	177	171	-0.3	Ring C
-51.8	-52.4	62.9	163	157	-0.1	Ring C
-49.1	-49.7	57.9	157	151	-0.7	Ring C
-45.1	-45.7	51.5	147	142	-1.0	Ring C
-38.4	-39.0	43.5	135	130	1.3	Ring C
-0.1	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttetrykk i 6 etg

Kommentarer

Test av leilighet 7006.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på stue.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i 6 etg.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7006 m støttettrykk i 8 etg
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7006

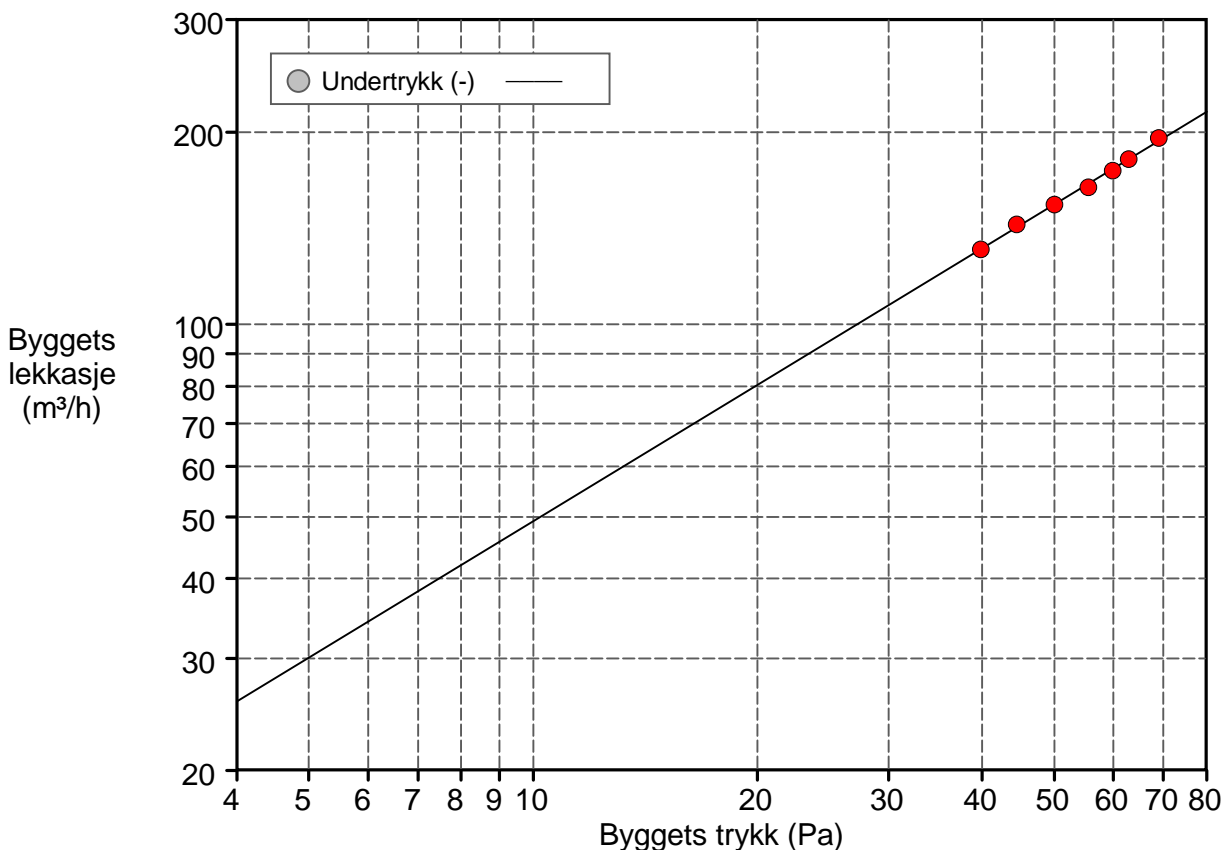
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 154 (+/- 1.0 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.64
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.82
q50:

Lekkasjereal: 54.9 cm² (+/- 8.6 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
27.7 cm² (+/- 13.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 9.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 20.3 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 9.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 20.3 %)
EkspONENT (n) = 0.710 (+/- 0.051)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99806

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støtetrykk i 8 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	84.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttettrykk i 8 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.5	0.0	-0.5	-1.1	0.0	-1.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.5	n/a	n/a				
-69.8	-69.0	96.7	204	196	1.0	Ring C
-63.7	-62.9	83.4	189	182	-0.0	Ring C
-60.7	-59.9	77.1	181	174	-0.5	Ring C
-56.3	-55.5	68.4	171	164	-1.3	Ring C
-50.8	-50.0	60.8	161	154	-0.0	Ring C
-45.3	-44.5	52.9	149	144	1.2	Ring C
-40.7	-39.9	44.4	136	131	-0.2	Ring C
-1.1	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttetrykk i 8 etg

Kommentarer

Test av leilighet 7006.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på stue.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i 8 etg.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7006 m støttettrykk i 7005
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7006

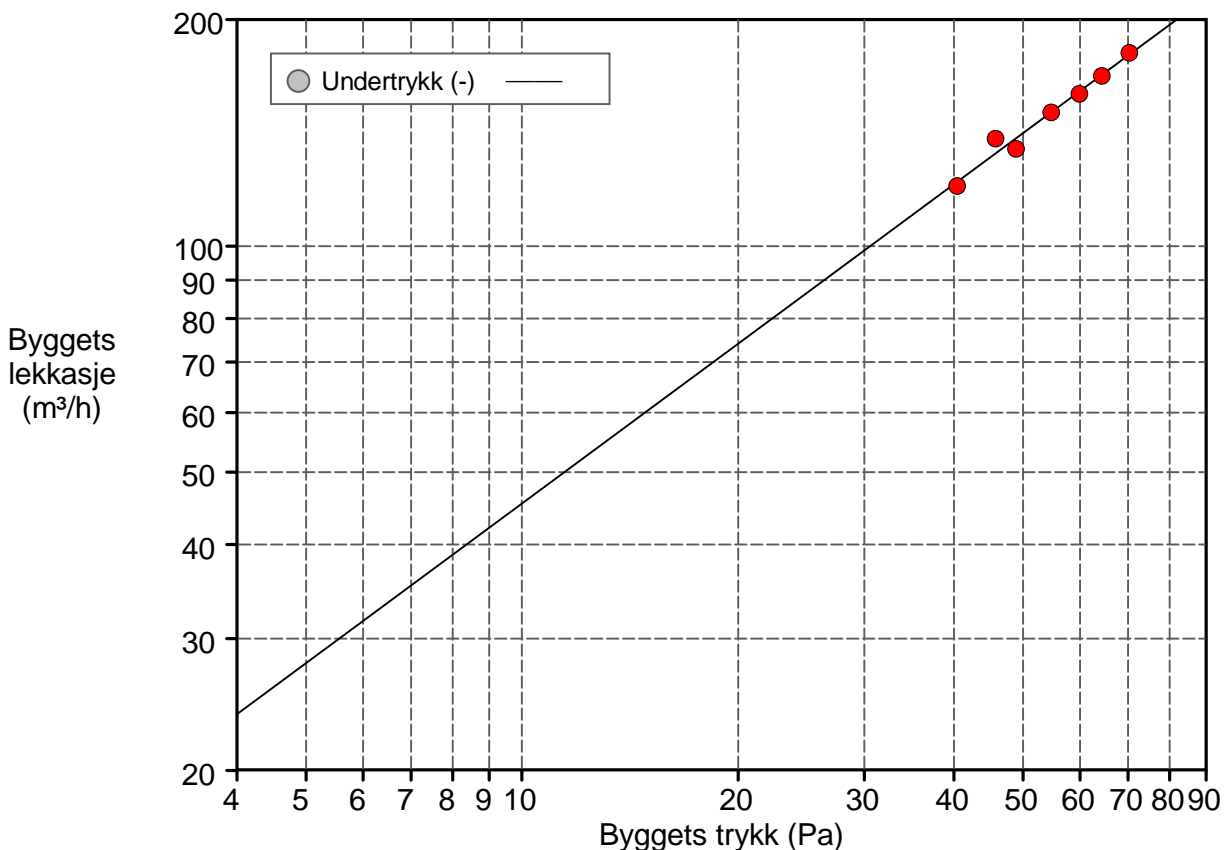
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 141 (+/- 2.8 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.59
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.66
q50:

Lekkasjereal: 50.6 cm² (+/- 23.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
25.6 cm² (+/- 36.4 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 55.7 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 55.7 %)
EkspONENT (n) = 0.706 (+/- 0.140)
Korrelasjonskoeffisient = 0.98552

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støtetrykk i 7005

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	84.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttettrykk i 7005

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.2	0.0	-0.2	-1.1	0.0	-1.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.2	n/a	n/a				
-70.8	-70.2	82.6	188	181	0.6	Ring C
-64.9	-64.3	72.2	175	169	-0.1	Ring C
-60.5	-59.9	64.7	166	159	-0.7	Ring C
-55.3	-54.7	58.0	157	151	0.0	Ring C
-49.5	-48.9	46.7	140	135	-3.2	Ring C
-46.4	-45.8	49.7	145	139	4.7	Ring C
-41.1	-40.4	37.4	125	120	-1.2	Ring C
-1.1	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttetrykk i 7005

Kommentarer

Test av leilighet 7006.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på stue.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i 7005.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 20.03.2018
Testfil: Lgh 7006 m støttetrykk i gang
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Boligblokk
Leil 7006

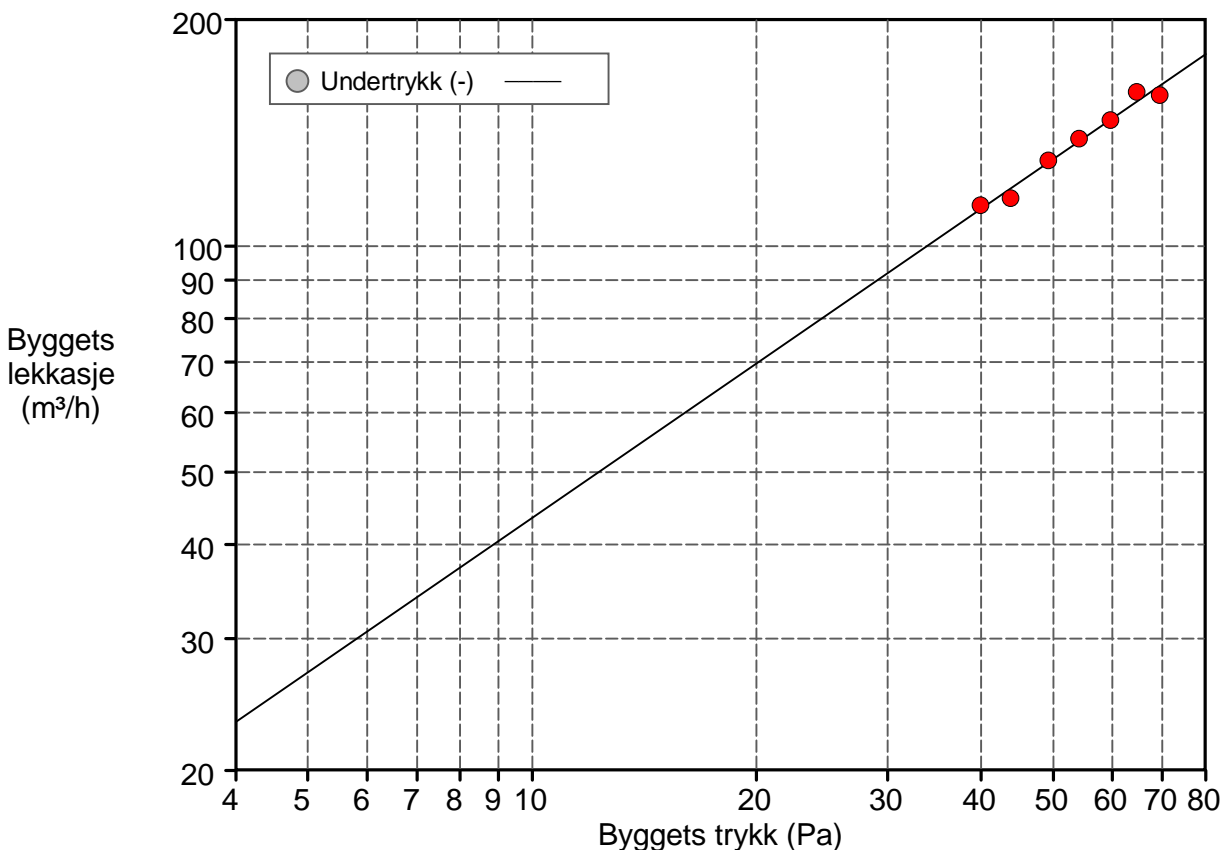
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 130 (+/- 2.5 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.54
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 1.54
q50:

Lekkasjereal: 48.5 cm² (+/- 20.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
25.0 cm² (+/- 32.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 49.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 9.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 49.1 %)
EkspONENT (n) = 0.683 (+/- 0.123)
Korrelasjonskoeffisient = 0.98790

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støtetrykk i gang

Informasjon om bygget

Volum (m³)	240.3
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	84.9
Høyde (m)	2.83
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttettrykk i gang

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	4.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.5	0.3	-0.2	-1.0	0.0	-1.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.2	n/a	n/a				
-70.1	-69.5	64.3	165	159	-2.7	Ring C
-65.3	-64.7	65.4	167	160	3.1	Ring C
-60.3	-59.7	55.2	153	147	-0.1	Ring C
-54.7	-54.1	49.4	144	139	0.8	Ring C
-49.8	-49.2	43.5	135	130	0.7	Ring C
-44.4	-43.8	34.7	120	116	-2.9	Ring C
-40.6	-39.9	33.4	118	113	1.3	Ring C
-1.0	n/a	n/a				

Testdato: 20.03.2018 Testfil: Lgh 7006 m støttetrykk i gang

Kommentarer

Test av leilighet 7006.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet, men påsatt.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør på soverom.

Volumet er regnet uten innervegger med sjakt.

Måling med undertrykk. Støttetrykk i felles gang.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.

Vedlegg del 2

VIII.	Fullstendig rapport fra TECTITE Prosjekt C.....	256
IX.	Fullstendig rapport fra TECTITE Prosjekt K.....	369

Bygningsinterne luftlekkasjer i leilighetsbygg

Ludvik Skjønhaug Einarsen

VIII. Fullstendig rapport fra TECTITE

Prosjekt C



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 401 u støttettrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	231 (+/- 1.3 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.36
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.72
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	1.00

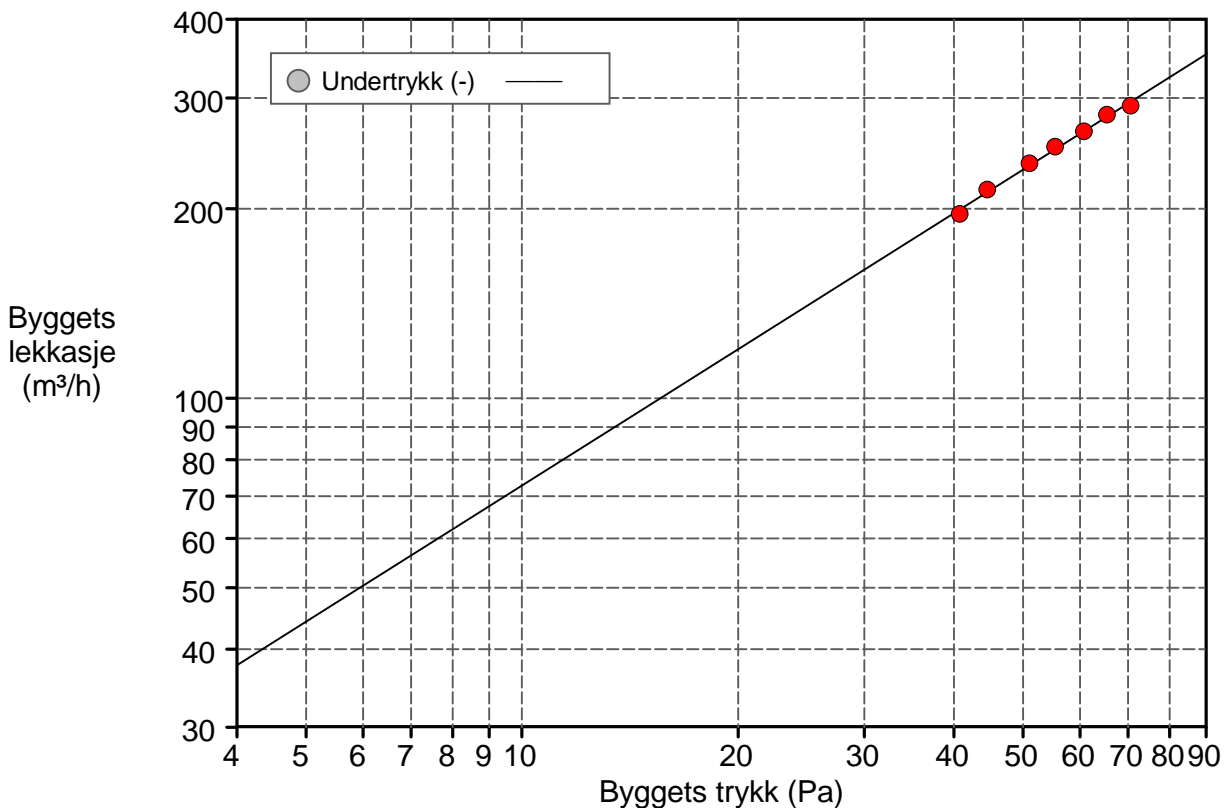
Lekkasjereal:

81.3 cm² (+/- 11.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.35 cm²/m² Overflateareal
40.6 cm² (+/- 17.2 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.18 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 26.3 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 13.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 26.3 %)
Ekspont (n) = 0.718 (+/- 0.066)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99686

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 u støttettrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 u støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	4.5	4.5	0.0	6.0	6.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
4.5	n/a	n/a				
-65.3	-70.5	206.8	302	292	-1.5	Ring C
-60.1	-65.3	193.8	292	282	0.6	Ring C
-55.4	-60.7	172.8	275	266	0.0	Ring C
-50.1	-55.4	155.0	260	252	1.0	Ring C
-45.7	-51.0	137.3	244	236	0.7	Ring C
-39.3	-44.5	114.1	222	215	0.8	Ring C
-35.5	-40.8	96.1	203	197	-1.7	Ring C
6.0	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 401, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Leiligheten er testet uten støttetrykk.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk 3 etg
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	192 (+/- 1.2 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.13
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.08
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.83

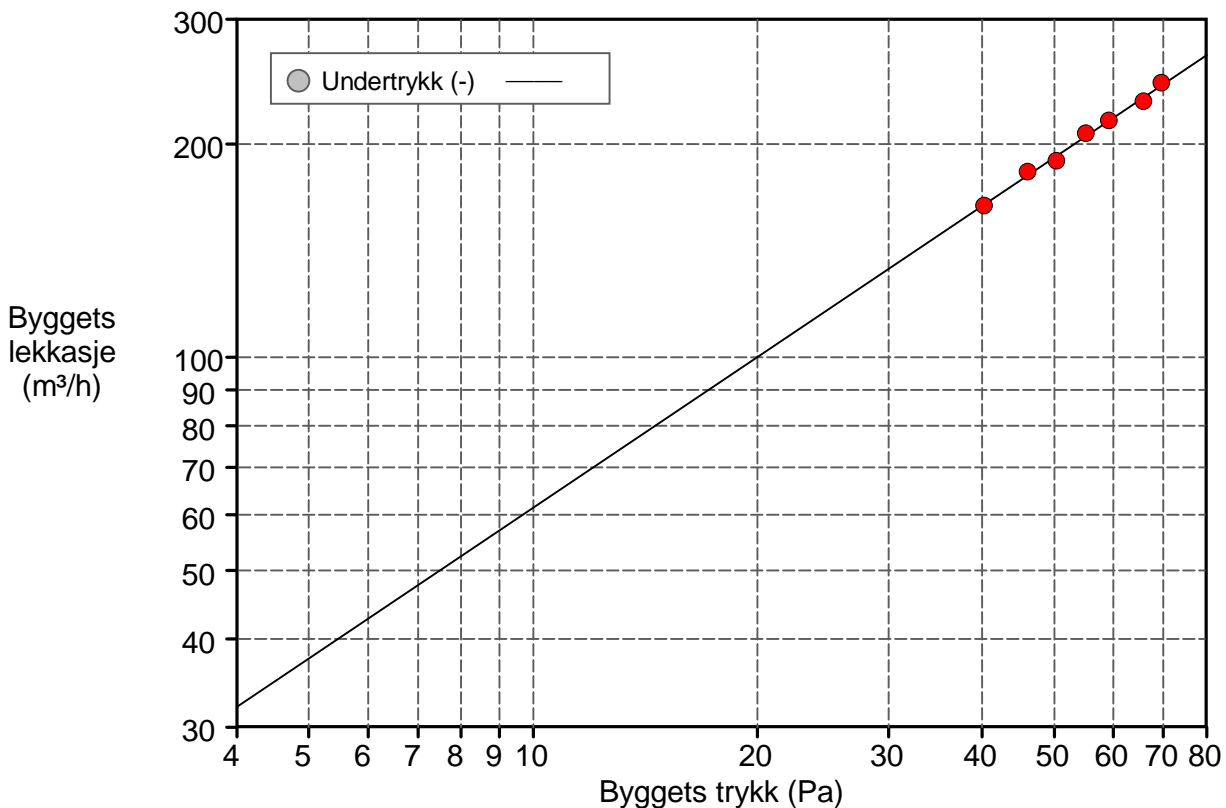
Lekkasjereal:

68.5 cm² (+/- 10.6 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.30 cm²/m² Overflateareal
34.6 cm² (+/- 16.3 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.15 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 11.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 12.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.0 %)
Ekspont (n) = 0.707 (+/- 0.062)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99707

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk 3 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk 3 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.7	2.7	-0.2	3.7	3.5

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.7	n/a	n/a				
-66.5	-69.6	146.2	252	244	0.8	Ring C
-62.7	-65.8	130.3	238	230	-1.1	Ring C
-56.1	-59.2	115.4	223	216	0.1	Ring C
-52.0	-55.1	106.4	214	207	1.0	Ring C
-47.2	-50.3	89.3	196	189	-1.6	Ring C
-42.9	-46.0	83.4	189	183	1.1	Ring C
-37.1	-40.2	67.5	169	164	-0.2	Ring C
3.5	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støttetrykk 3 etg

Kommentarer

Test av leilighet 401, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er lukket opp. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 3 etg.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk i 5 etg
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	196 (+/- 2.2 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.15
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.16
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.85

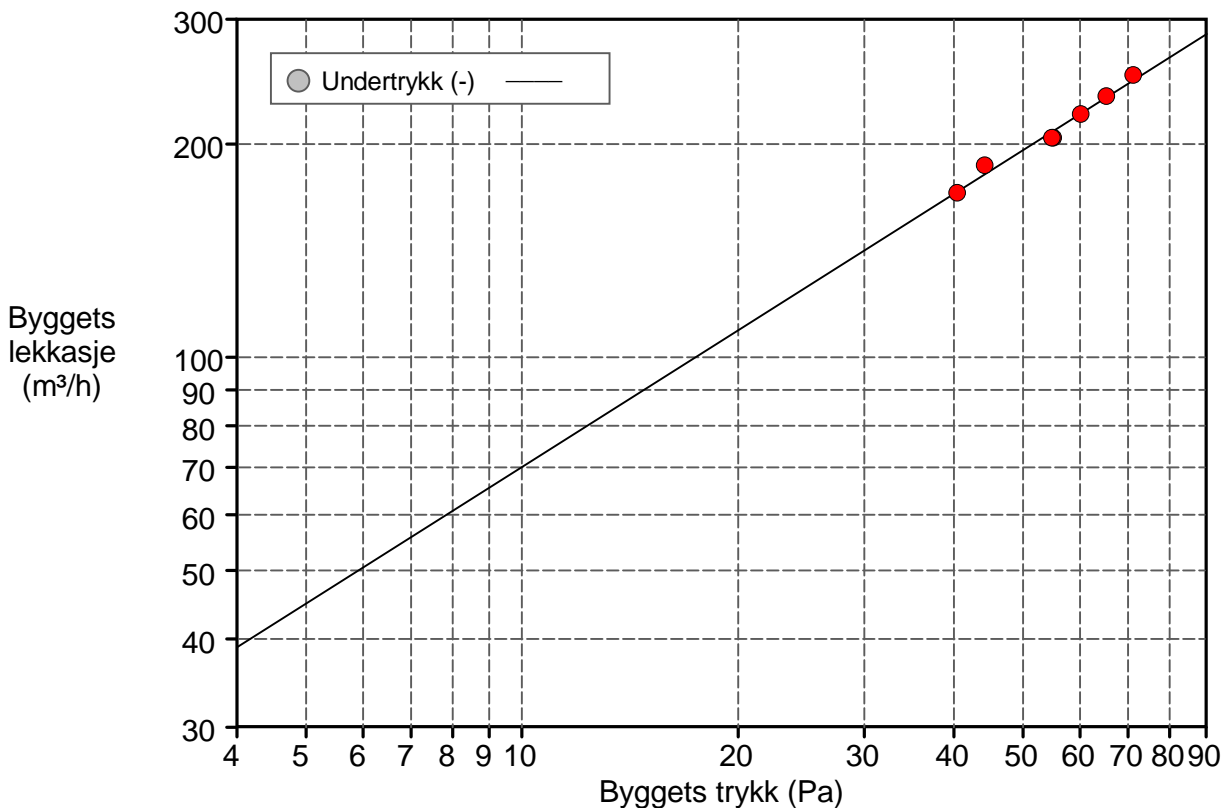
Lekkasjereal:

78.1 cm² (+/- 18.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.34 cm²/m² Overflateareal
41.9 cm² (+/- 27.5 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.18 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 15.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 42.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 16.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 42.1 %)
Ekspont (n) = 0.641 (+/- 0.105)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99002

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk i 5 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk i 5 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.0	2.0	0.0	2.2	2.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.0	n/a	n/a				
-69.0	-71.1	151.8	257	250	1.7	Ring C
-63.1	-65.2	132.9	240	234	0.4	Ring C
-58.0	-60.1	118.6	227	220	-0.3	Ring C
-52.9	-55.0	102.4	210	204	-2.2	Ring C
-52.7	-54.8	102.2	210	204	-2.0	Ring C
-42.1	-44.2	85.9	192	187	2.9	Ring C
-38.4	-40.4	72.2	175	171	-0.5	Ring C
2.2	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støttetrykk i 5 etg

Kommentarer

Test av leilighet 401, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Leiligheten er testet Med støttetrykk i 5 etg.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk 402

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

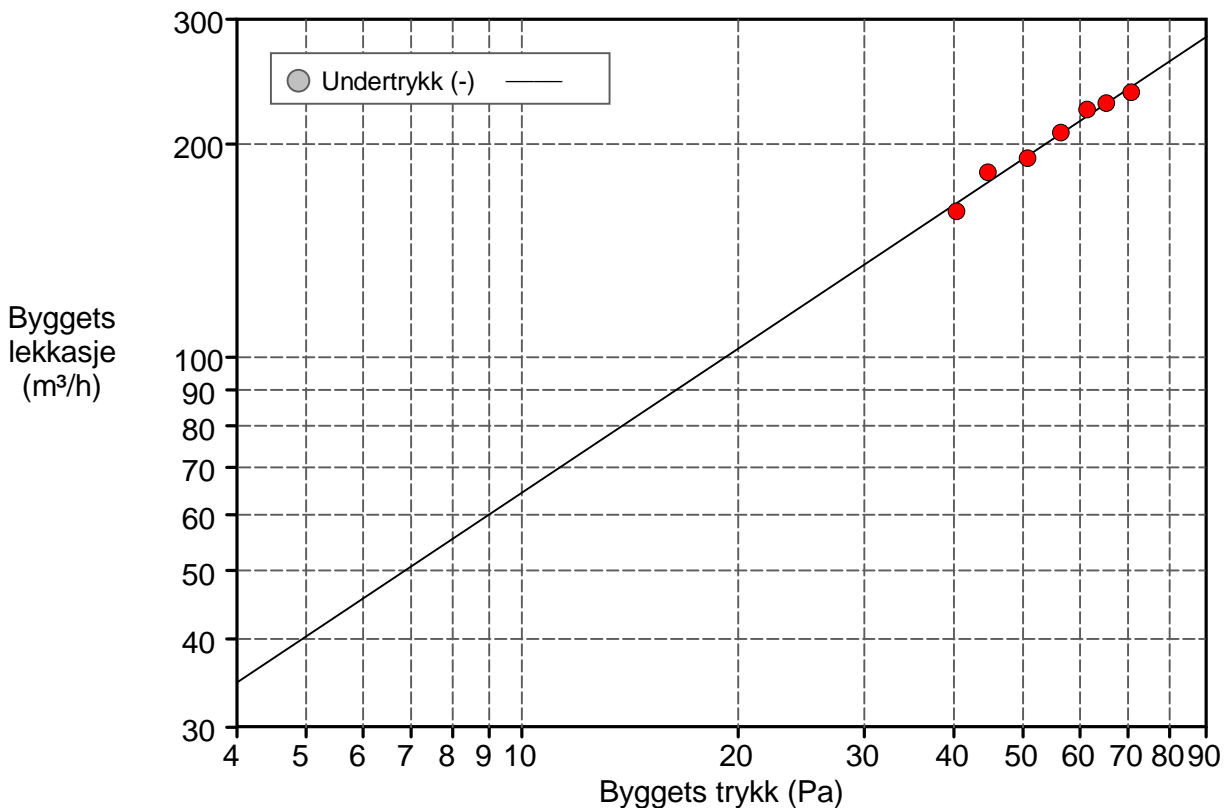
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	191 (+/- 2.5 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.12
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.07
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.82

Lekkasjereal: 72.0 cm² (+/- 20.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.31 cm²/m² Overflateareal
37.5 cm² (+/- 31.1 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.16 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 47.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 13.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 47.4 %)
Ekspont (n) = 0.675 (+/- 0.118)
Korrelasjonskoeffisient = 0.98854

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støttetrykk 402

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk 402

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	4.2	4.2	0.0	4.4	4.4

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
4.2	n/a	n/a				
-66.4	-70.7	137.0	244	237	-1.9	Ring C
-60.9	-65.2	128.1	236	229	0.1	Ring C
-57.0	-61.4	122.8	231	224	2.0	Ring C
-52.0	-56.3	106.3	214	208	0.3	Ring C
-46.3	-50.7	90.3	197	191	-1.0	Ring C
-40.3	-44.6	82.8	188	183	3.3	Ring C
-36.0	-40.3	64.7	166	161	-2.7	Ring C
4.4	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støttetrykk 402

Kommentarer

Test av leilighet 401, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Test av leilighet med støttetrykk i 402.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk gang

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	194 (+/- 2.0 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.14
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.12
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.84

Lekkasjereal:

65.9 cm² (+/- 15.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.28 cm²/m² Overflateareal
32.4 cm² (+/- 24.5 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.14 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkesjekerve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 10.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 37.7 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 10.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 37.7 %)
Ekspont (n) = 0.739 (+/- 0.095)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99384

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

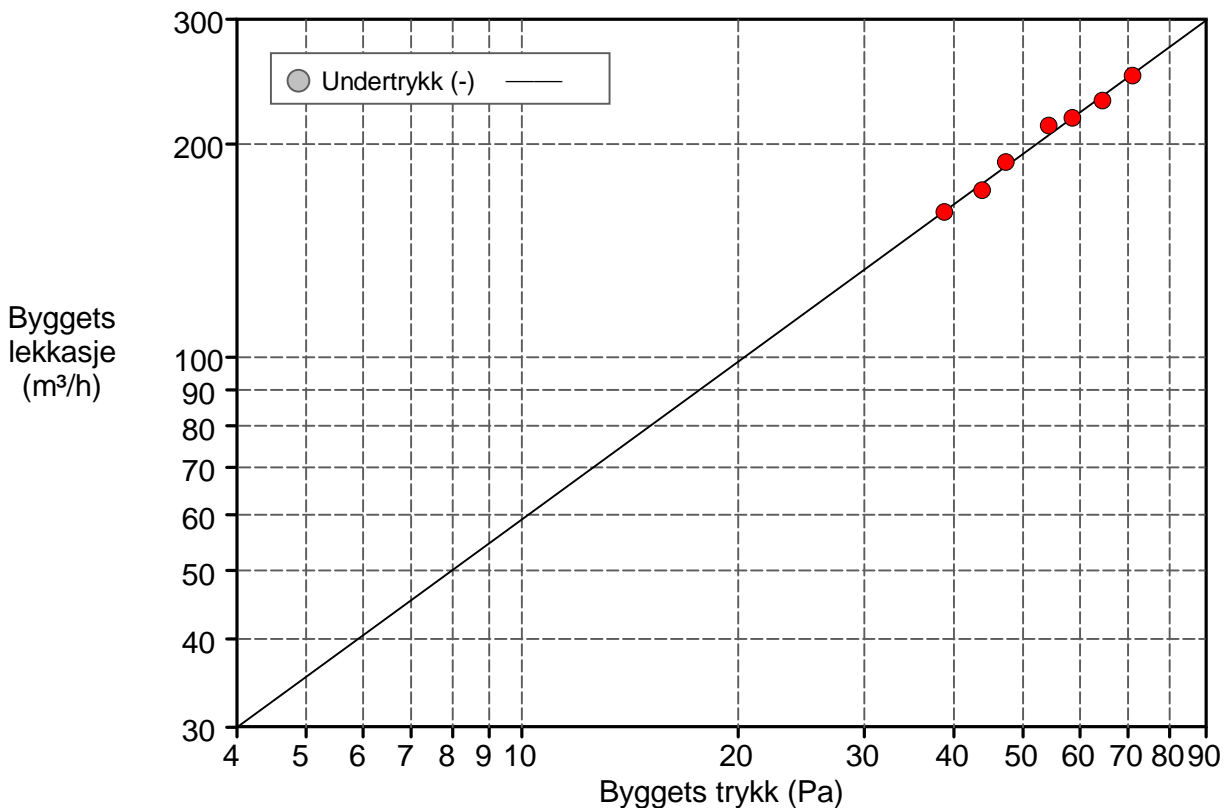
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk gang

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støtetrykk gang

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	5.4	5.4	0.0	3.3	3.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
5.4	n/a	n/a				
-66.7	-71.0	153.9	259	250	-0.5	Ring C
-60.2	-64.5	131.6	239	231	-1.5	Ring C
-54.1	-58.5	118.0	226	218	0.1	Ring C
-49.8	-54.2	112.1	220	212	3.1	Ring C
-42.9	-47.2	89.0	195	189	1.4	Ring C
-39.5	-43.8	74.7	178	172	-2.2	Ring C
-34.5	-38.8	65.0	166	160	-0.4	Ring C
3.3	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 401 m støttetrykk gang

Kommentarer

Test av leilighet 401, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Med støttetrykk i gang.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 404 u støttetrukk 2

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

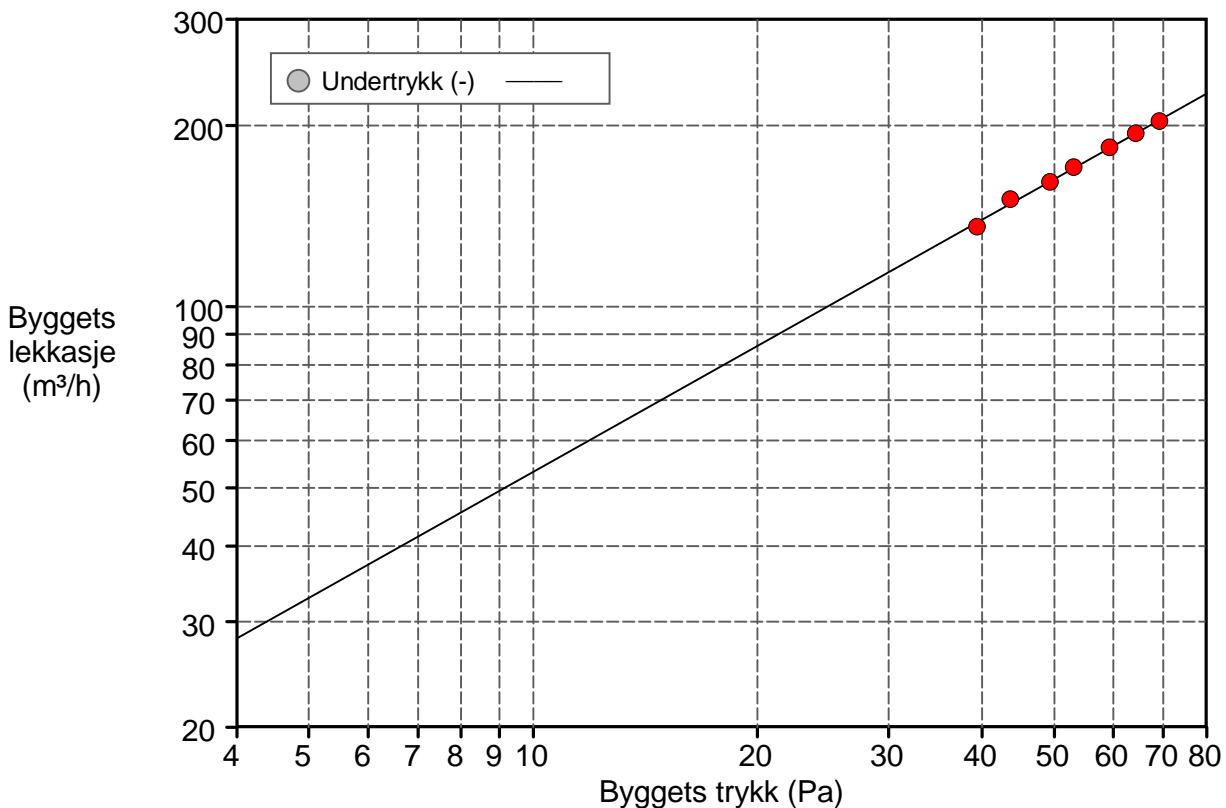
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	163 (+/- 1.1 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.35
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.71
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.98

Lekkasjereal: 59.4 cm² (+/- 9.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.36 cm²/m² Overflateareal
30.3 cm² (+/- 14.0 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.18 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 10.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 21.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 10.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 21.4 %)
Ekspont (n) = 0.696 (+/- 0.054)
Korrelasjonskoefisient = 0.99774

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 u støttetrukk 2

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 u støttetrukk 2

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.0	2.0	-0.4	0.5	0.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.0	n/a	n/a				
-68.1	-69.2	102.6	210	204	-0.4	Ring C
-63.2	-64.3	93.4	200	194	-0.1	Ring C
-58.2	-59.3	84.1	190	184	0.1	Ring C
-51.9	-53.1	72.6	176	170	0.3	Ring C
-48.2	-49.3	65.3	167	161	-0.1	Ring C
-42.5	-43.7	57.4	156	151	1.8	Ring C
-38.2	-39.3	46.9	140	136	-1.5	Ring C
0.3	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 u støttetrykk 2

Kommentarer

Test av leilighet 404, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Leiligheten blir testet uten støttetrykk.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 3 etg
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	150 (+/- 1.2 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.24
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.41
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.90

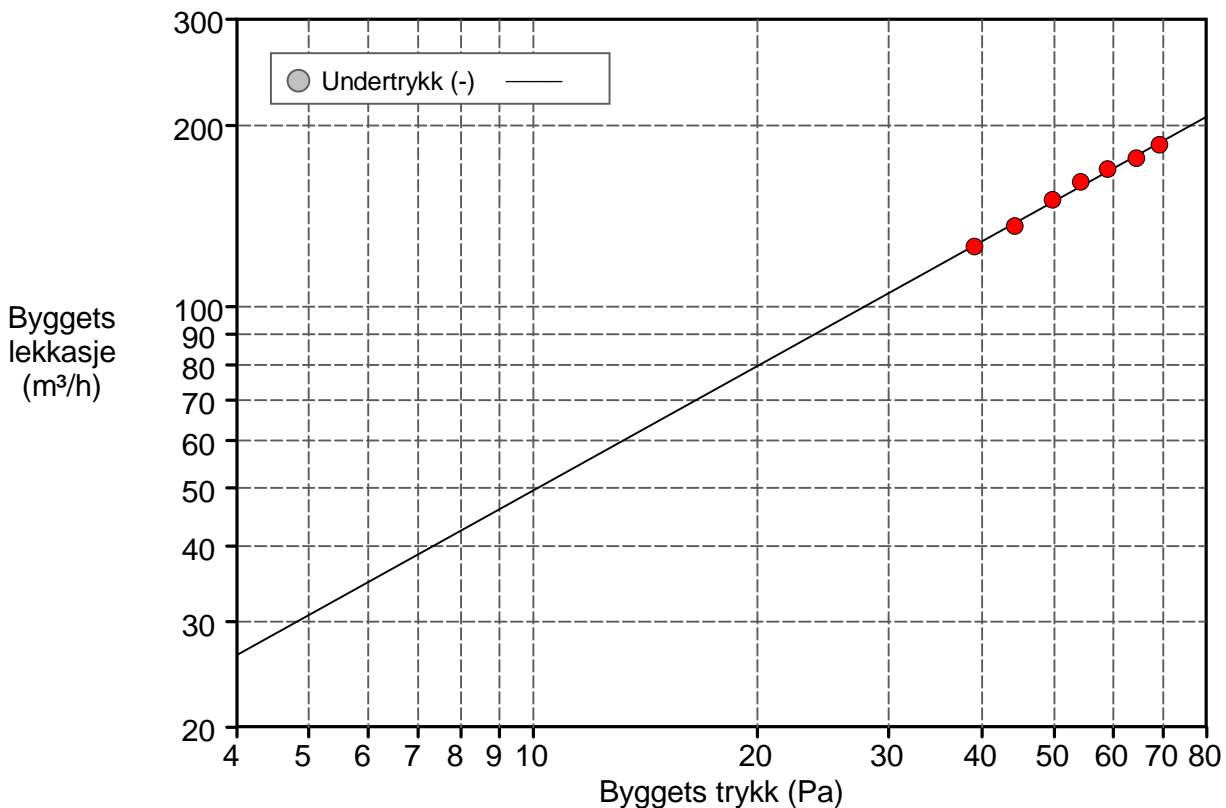
Lekkasjereal:

55.3 cm² (+/- 10.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.33 cm²/m² Overflateareal
28.5 cm² (+/- 15.4 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.17 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 9.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 23.5 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 10.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 23.5 %)
Eksponent (n) = 0.687 (+/- 0.059)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99721

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 3 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 3 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.7	1.7	-0.3	0.8	0.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.7	n/a	n/a				
-68.2	-69.2	85.9	192	186	-0.8	Ring C
-63.4	-64.4	77.8	182	177	-0.9	Ring C
-57.9	-59.0	71.5	175	169	0.8	Ring C
-53.3	-54.3	65.0	166	161	1.6	Ring C
-48.7	-49.8	57.2	155	151	0.9	Ring C
-43.2	-44.2	47.0	141	136	-1.1	Ring C
-38.0	-39.1	40.4	130	126	-0.4	Ring C
0.3	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støttetrykk i 3 etg

Kommentarer

Test av leilighet 404, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 3.etg.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 5 etg.

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

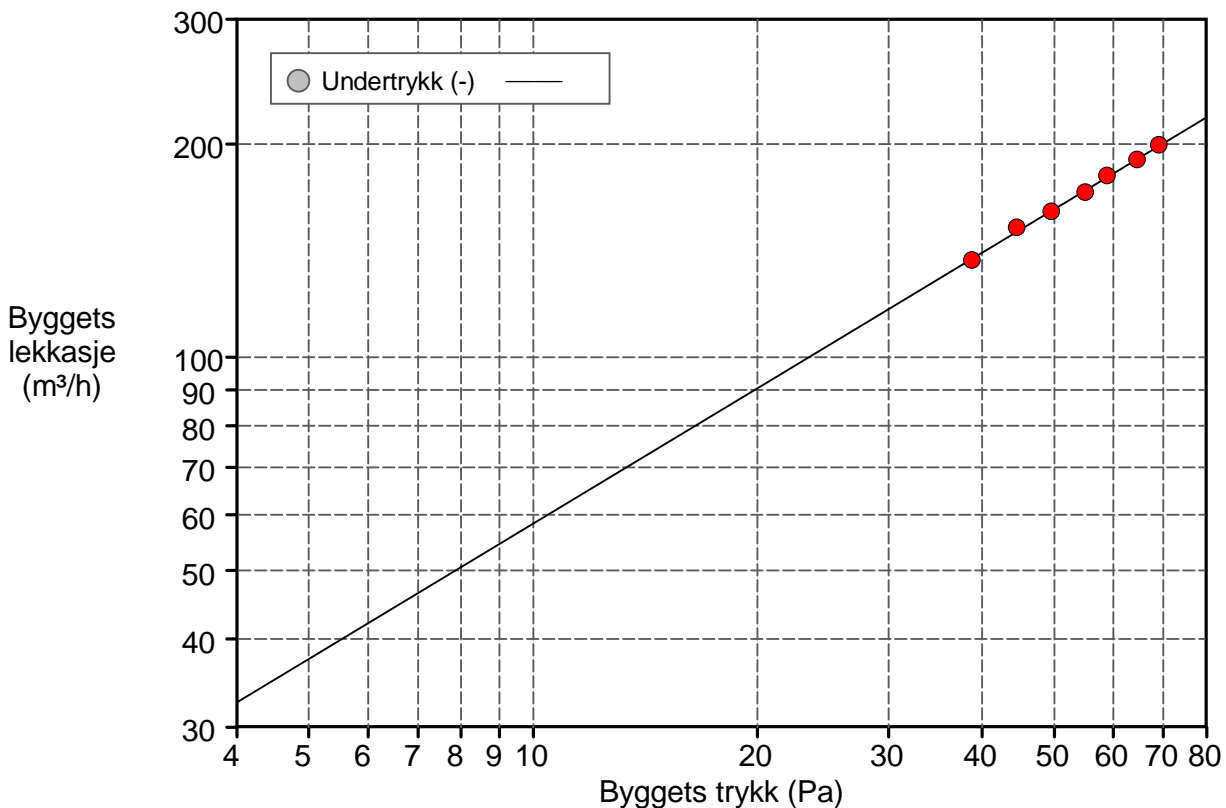
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	162 (+/- 0.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.35
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.69
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.98

Lekkasjereal: 65.1 cm² (+/- 6.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.39 cm²/m² Overflateareal
35.1 cm² (+/- 9.5 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.21 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.6 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 13.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.6 %)
Ekspont (n) = 0.635 (+/- 0.037)
Korrelasjonskoefisient = 0.99875

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 5 etg.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 5 etg.

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.7	1.7	-0.4	1.5	1.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.7	n/a	n/a				
-67.6	-69.1	97.8	205	200	0.2	Ring C
-63.1	-64.6	89.1	195	190	-0.3	Ring C
-57.4	-58.8	80.5	185	181	0.4	Ring C
-53.6	-55.0	72.6	176	171	-0.7	Ring C
-48.1	-49.6	64.2	165	161	-0.3	Ring C
-43.1	-44.5	58.0	157	153	1.2	Ring C
-37.3	-38.8	47.3	141	137	-0.5	Ring C
1.3	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støttetrykk i 5 etg.

Kommentarer

Test av leilighet 404, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 5 etg.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 403

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	137 (+/- 1.6 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.14
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.12
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.83

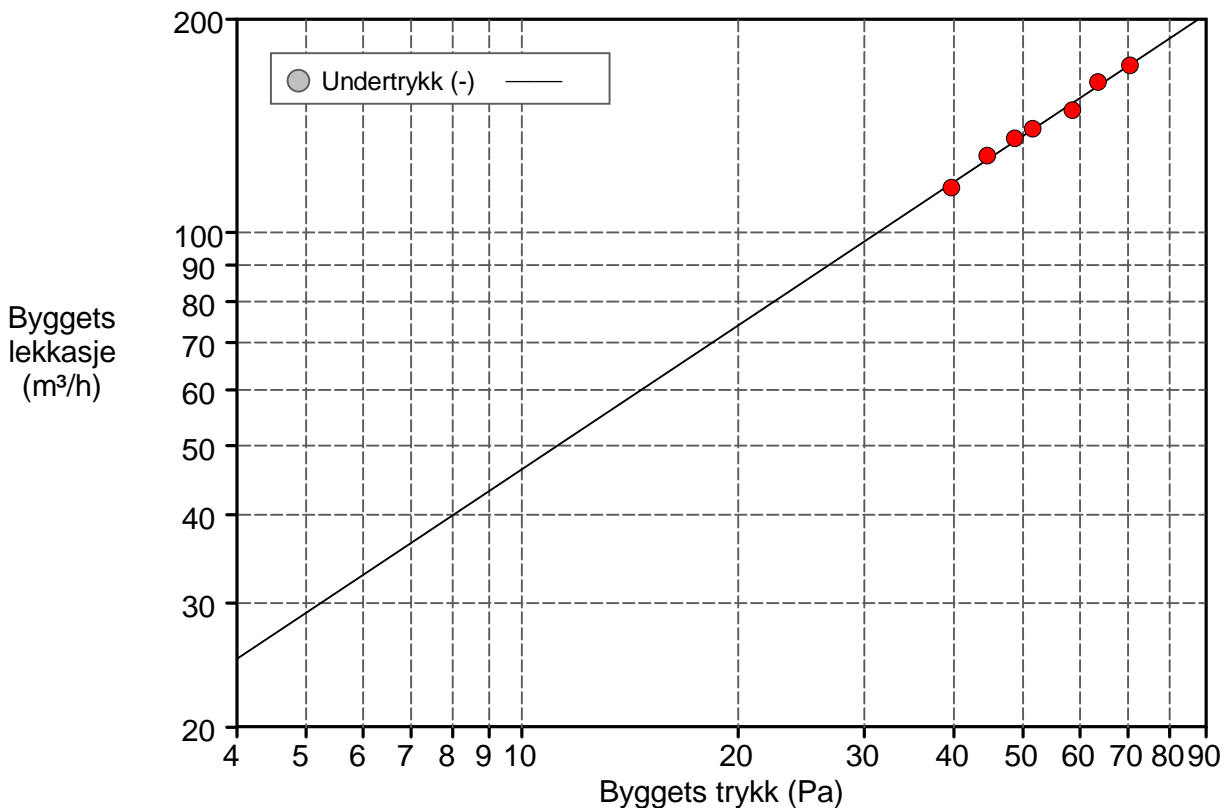
Lekkasjereal:

51.7 cm² (+/- 13.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.31 cm²/m² Overflateareal
26.9 cm² (+/- 21.1 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.16 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 9.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 32.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 9.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 32.4 %)
Ekspont (n) = 0.674 (+/- 0.081)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99452

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støttettrykk i 403

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i 403

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.4	2.4	-0.3	0.9	0.7

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.4	n/a	n/a				
-68.9	-70.5	73.9	178	172	-0.2	Ring C
-61.9	-63.5	66.5	168	163	1.3	Ring C
-57.0	-58.6	55.7	153	149	-2.3	Ring C
-50.0	-51.5	49.6	144	140	0.3	Ring C
-47.1	-48.6	46.7	140	136	1.1	Ring C
-43.0	-44.5	41.9	132	129	1.4	Ring C
-38.1	-39.7	34.2	119	116	-1.4	Ring C
0.7	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støttetrykk i 403

Kommentarer

Test av leilighet 404, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Med støttetrykk i 403.



Testdato: 08.03.2018
Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i gang.

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

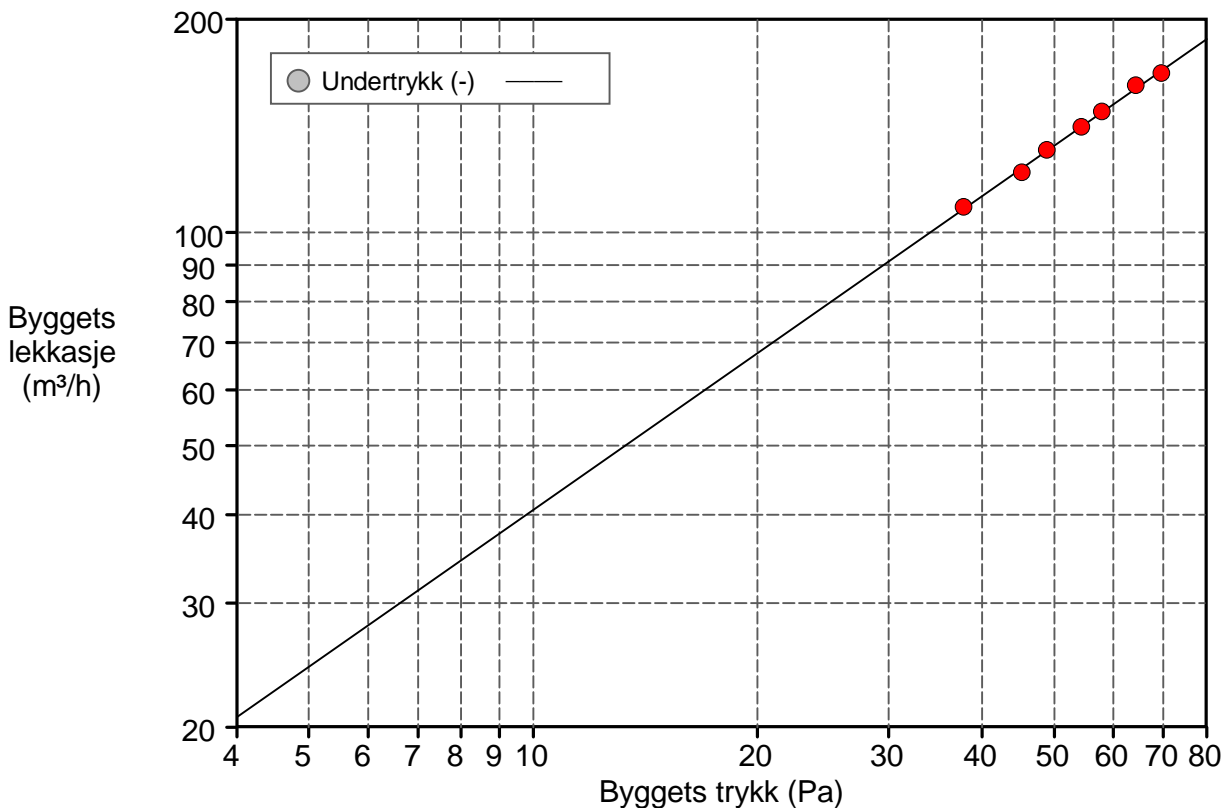
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	133 (+/- 0.9 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.10
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.02
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.80

Lekkasjereal: 45.3 cm² (+/- 7.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.27 cm²/m² Overflateareal
22.3 cm² (+/- 11.9 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.13 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 7.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.3 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 7.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.3 %)
Ekspont (n) = 0.736 (+/- 0.046)
Korrelasjonskoefisient = 0.99852

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i gang.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Frisk bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støtetrykk i gang.

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	-2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.8	2.8	-0.4	0.3	0.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.8	n/a	n/a				
-68.1	-69.5	71.1	174	168	-0.8	Ring C
-62.8	-64.3	65.9	167	162	1.1	Ring C
-56.5	-57.9	55.9	154	148	0.3	Ring C
-52.9	-54.3	50.8	146	141	0.0	Ring C
-47.4	-48.8	43.8	135	131	0.2	Ring C
-43.8	-45.3	38.1	126	122	-1.4	Ring C
-36.4	-37.8	30.6	113	109	0.6	Ring C
0.0	n/a	n/a				

Testdato: 08.03.2018 Testfil: Leilighet 404 m støttetrykk i gang.

Kommentarer

Test av leilighet 404, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Det blåste ute slik at slange for ute ble puttet i en pose med isolasjon.

Med støttetrykk i gang.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 501 u støttettrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	286 (+/- 0.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.68
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	4.61
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	1.23

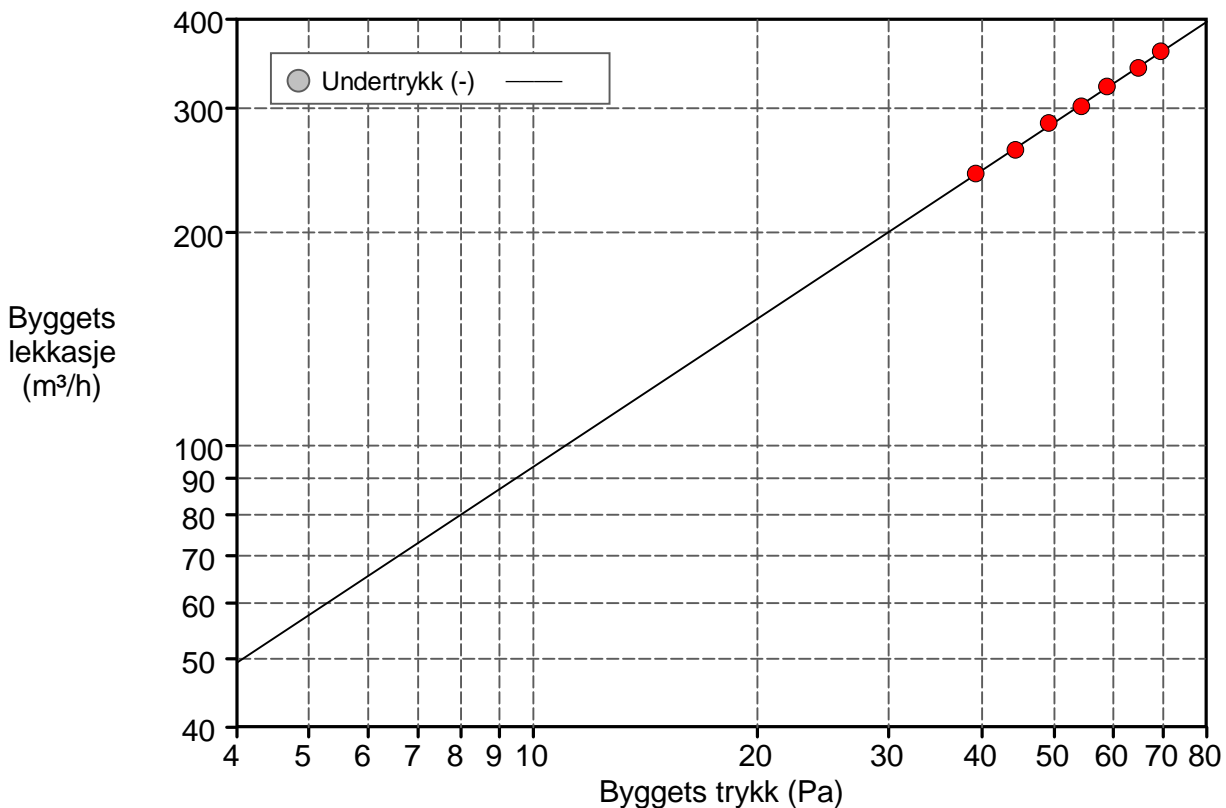
Lekkasjereal:

104.3 cm² (+/- 5.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.45 cm²/m² Overflateareal
53.3 cm² (+/- 8.8 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.23 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 18.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 13.5 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 18.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 13.5 %)
Ekspont (n) = 0.696 (+/- 0.034)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99910

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 u støtetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 u støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.3	3.3	0.0	2.6	2.6

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.3	n/a	n/a				
-66.5	-69.5	308.2	371	361	0.3	Ring C
-61.8	-64.8	276.9	351	342	-0.4	Ring C
-55.8	-58.8	246.2	330	322	0.3	Ring C
-51.4	-54.3	217.5	310	302	-0.6	Ring C
-46.2	-49.1	195.9	293	286	1.0	Ring C
-41.4	-44.3	165.0	269	262	-0.7	Ring C
-36.2	-39.2	142.3	249	242	0.2	Ring C
2.6	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten støttetrykk



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i 4 etg.

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	227 (+/- 1.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.34
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.66
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.98

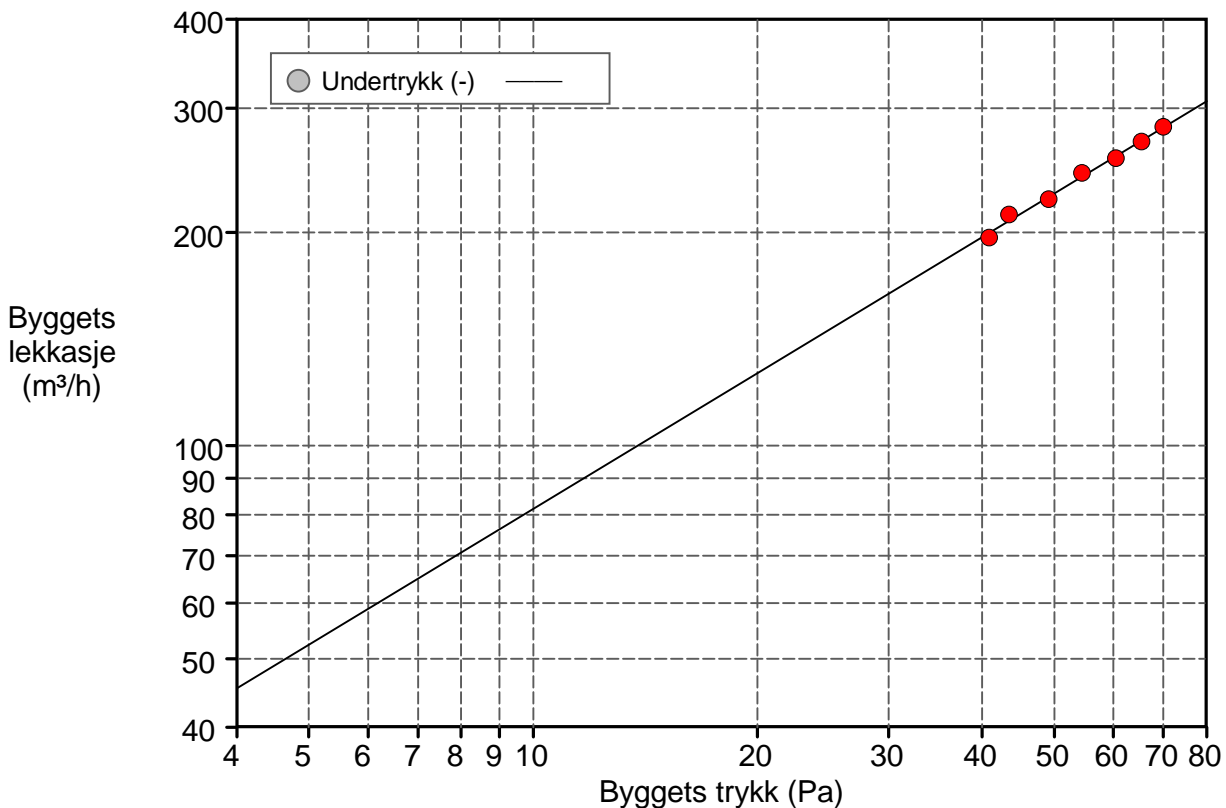
Lekkasjereal:

90.9 cm² (+/- 11.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.39 cm²/m² Overflateareal
49.0 cm² (+/- 18.3 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.21 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 18.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 28.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 18.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 28.1 %)
Ekspont (n) = 0.637 (+/- 0.070)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99542

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støttetrykk i 4 etg.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i 4 etg.

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.1	3.1	0.0	4.0	4.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.1	n/a	n/a				
-66.4	-70.0	189.9	289	282	0.3	Ring C
-61.9	-65.5	173.1	275	269	-0.3	Ring C
-56.9	-60.5	155.3	260	255	-0.8	Ring C
-50.9	-54.5	141.7	248	243	1.1	Ring C
-45.5	-49.1	120.4	228	223	-0.7	Ring C
-39.9	-43.5	109.3	217	212	2.1	Ring C
-37.3	-40.9	94.2	201	197	-1.6	Ring C
4.0	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støttetrykk i 4 etg.

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 4 etg.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i 502

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	207 (+/- 1.5 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.21
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.32
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.89

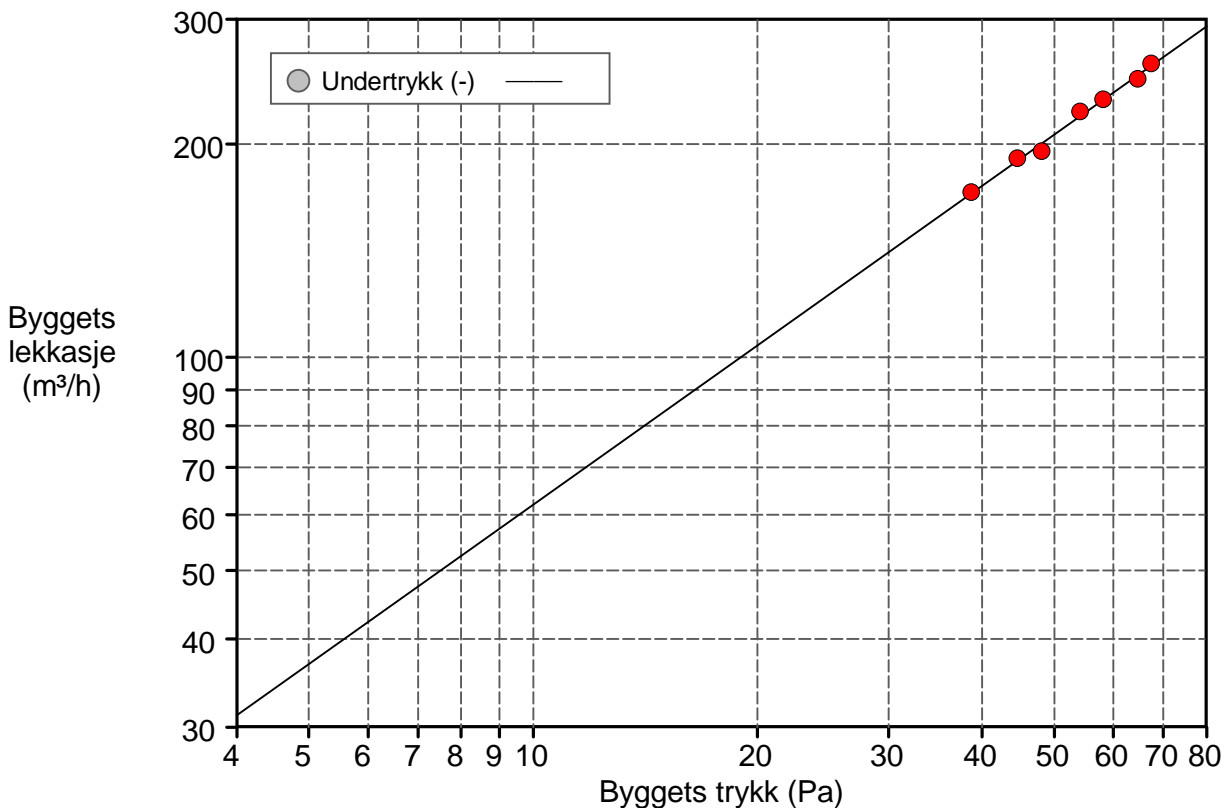
Lekkasjereal:

69.2 cm² (+/- 13.1 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.30 cm²/m² Overflateareal
33.7 cm² (+/- 20.3 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.15 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 10.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 31.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 11.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 31.1 %)
Ekspont (n) = 0.748 (+/- 0.078)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99587

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i 502

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i 502

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	5.1	5.1	0.0	3.1	3.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
5.1	n/a	n/a				
-63.3	-67.4	164.6	268	260	0.8	Ring C
-60.6	-64.6	149.3	255	248	-1.1	Ring C
-54.1	-58.2	131.1	239	232	0.1	Ring C
-50.1	-54.2	121.6	229	223	1.5	Ring C
-44.0	-48.1	94.7	202	196	-2.5	Ring C
-40.5	-44.6	90.5	197	191	0.8	Ring C
-34.6	-38.7	73.1	176	171	0.4	Ring C
3.1	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støttetrykk i 502

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet Med støttetrykk i 502.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i gang
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	209 (+/- 0.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.23
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.37
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.90

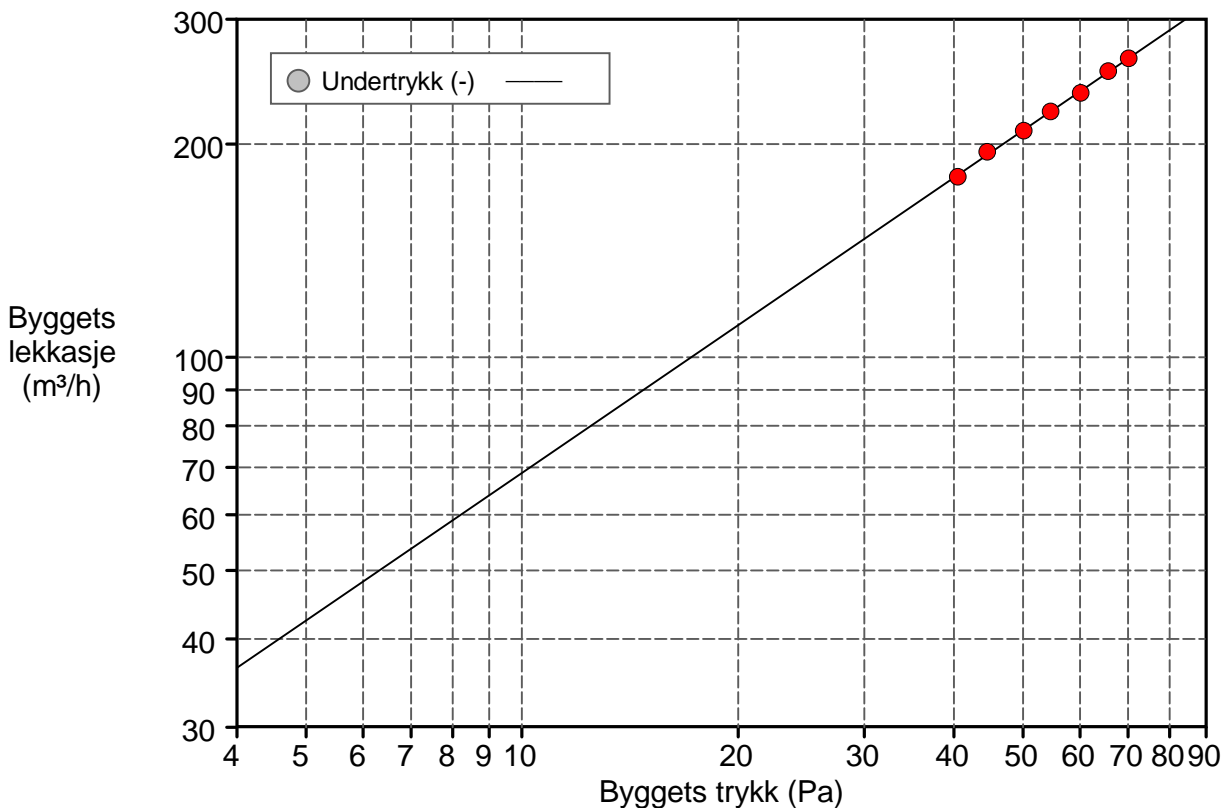
Lekkasjereal:

76.7 cm² (+/- 6.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.33 cm²/m² Overflateareal
39.3 cm² (+/- 9.2 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.17 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.1 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 14.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.1 %)
Ekspont (n) = 0.692 (+/- 0.035)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99902

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i gang

Informasjon om bygget

Volum (m³)	170.1
Overflateareal: (m²)	232.2
Gulvareal: (m²)	62.2
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støtetrykk i gang

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.9	2.9	0.0	2.2	2.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.9	n/a	n/a				
-67.5	-70.1	168.8	272	265	0.1	Ring C
-63.0	-65.6	155.5	260	254	0.4	Ring C
-57.5	-60.1	135.5	243	236	-0.6	Ring C
-52.0	-54.5	120.4	228	222	-0.0	Ring C
-47.5	-50.1	106.9	215	209	-0.3	Ring C
-41.9	-44.5	93.6	201	195	1.1	Ring C
-38.0	-40.5	79.9	185	180	-0.6	Ring C
2.2	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 501 m støttetrykk i gang

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i gang.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 502 u støttettrykk.

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	199 (+/- 1.1 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.72
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	4.69
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	1.35

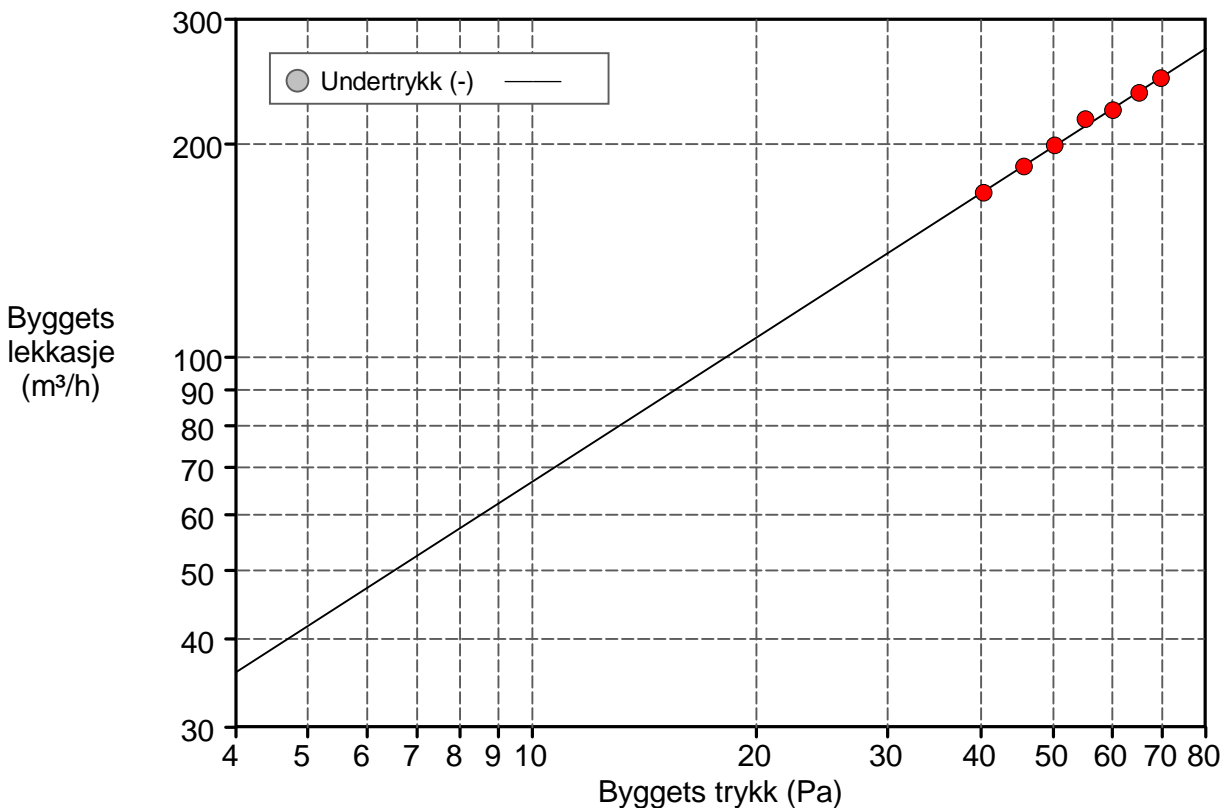
Lekkasjereal:

74.5 cm² (+/- 9.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.51 cm²/m² Overflateareal
38.7 cm² (+/- 14.9 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.26 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 22.8 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 14.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 22.8 %)
Ekspont (n) = 0.677 (+/- 0.057)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99732

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 u støtetrykk.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	115.7
Overflateareal: (m²)	147.4
Gulvareal: (m²)	42.3
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 u støtetrykk.

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.2	2.2	0.0	3.0	3.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.2	n/a	n/a				
-67.1	-69.7	148.4	254	248	-0.3	Ring C
-62.6	-65.2	135.2	242	236	-0.6	Ring C
-57.5	-60.1	121.4	229	224	-0.6	Ring C
-52.6	-55.3	114.6	223	217	2.2	Ring C
-47.6	-50.2	97.0	204	199	0.0	Ring C
-43.1	-45.7	85.1	191	186	-0.3	Ring C
-37.7	-40.3	72.0	175	171	-0.5	Ring C
3.0	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 u støttetrykk.

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten støttetrykk.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 4 etg.

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	165 (+/- 0.8 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.43
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.90
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	1.12

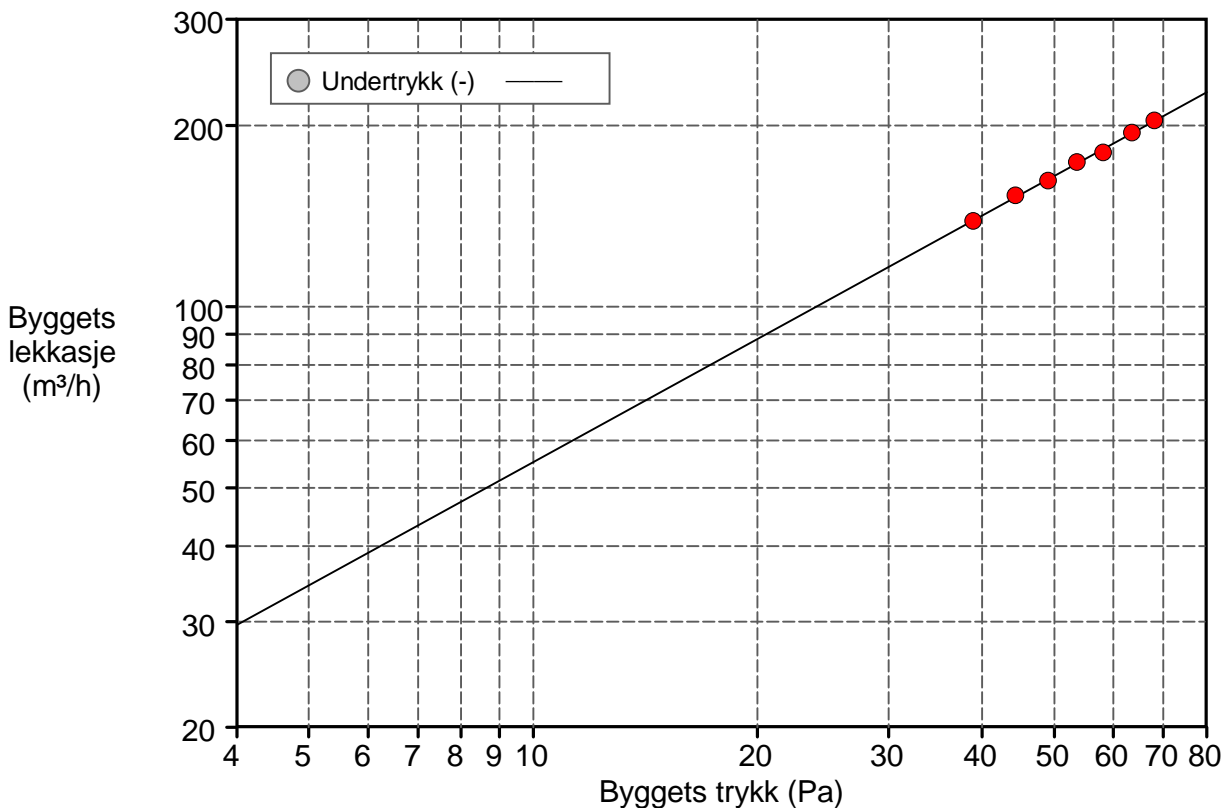
Lekkasjereal:

61.7 cm² (+/- 6.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.42 cm²/m² Overflateareal
32.0 cm² (+/- 10.3 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.22 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 11.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 15.8 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 11.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 15.8 %)
Ekspont (n) = 0.679 (+/- 0.040)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99870

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 4 etg.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	115.7
Overflateareal: (m²)	147.4
Gulvareal: (m²)	42.3
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 4 etg.

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.2	3.2	0.0	1.5	1.5

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.2	n/a	n/a				
-65.7	-68.1	101.7	209	204	0.3	Ring C
-61.3	-63.6	92.8	200	195	0.2	Ring C
-55.8	-58.1	80.1	185	180	-1.3	Ring C
-51.3	-53.6	74.7	179	174	0.7	Ring C
-46.7	-49.0	65.1	166	162	-0.4	Ring C
-42.0	-44.4	58.3	157	153	0.7	Ring C
-36.6	-38.9	48.2	142	139	-0.2	Ring C
1.5	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støttetrykk i 4 etg.

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 4 etg.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 501

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

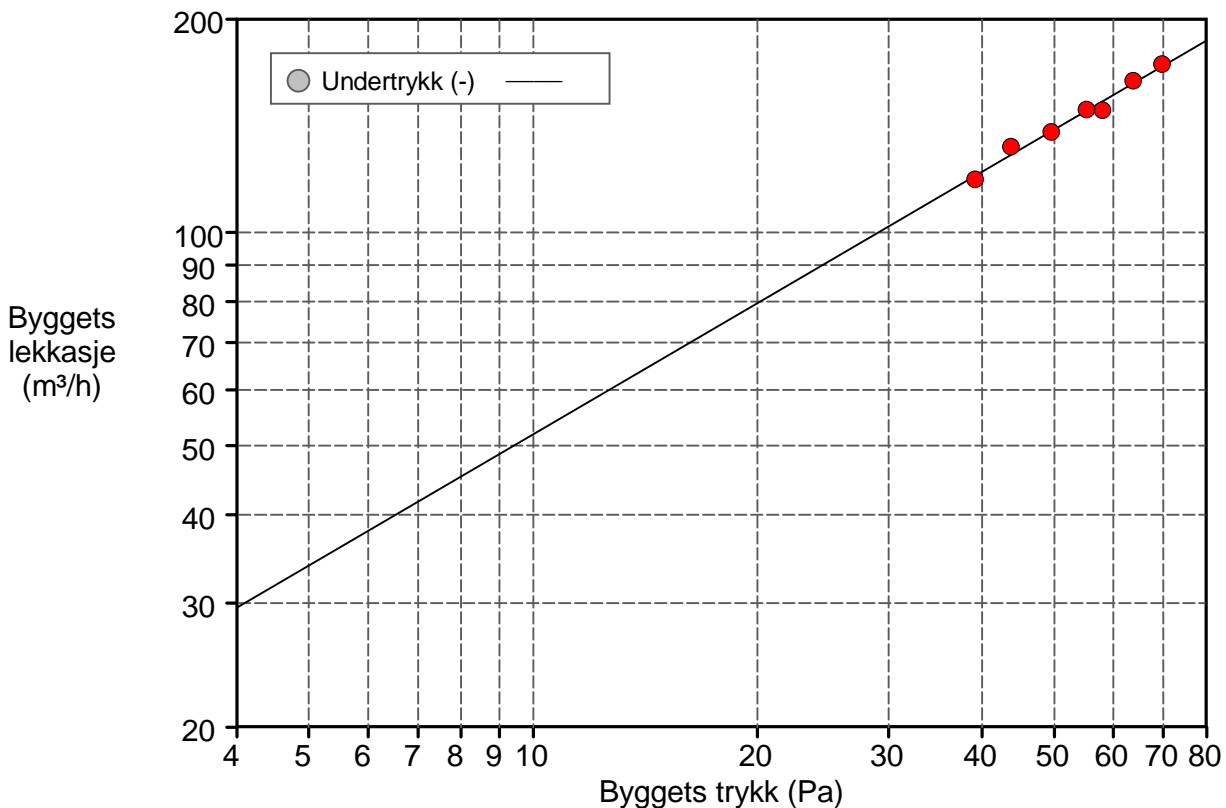
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	140 (+/- 2.0 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.21
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.31
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.95

Lekkasjereal: 58.0 cm² (+/- 16.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.39 cm²/m² Overflateareal
31.9 cm² (+/- 25.4 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.22 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 12.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 38.9 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 12.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 38.9 %)
Ekspont (n) = 0.616 (+/- 0.098)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99059

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støttetrykk i 501

Informasjon om bygget

Volum (m³)	115.7
Overflateareal: (m²)	147.4
Gulvareal: (m²)	42.3
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 501

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	4.4	4.4	0.0	3.3	3.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
4.4	n/a	n/a				
-65.8	-69.7	73.4	177	173	0.9	Ring C
-59.9	-63.8	65.9	167	164	0.8	Ring C
-54.2	-58.0	54.8	152	149	-2.9	Ring C
-51.3	-55.2	54.9	152	149	0.3	Ring C
-45.7	-49.5	47.8	142	139	-0.3	Ring C
-39.9	-43.7	43.5	135	132	2.6	Ring C
-35.3	-39.1	35.4	121	119	-1.2	Ring C
3.3	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støttetrykk i 501

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 501.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 503.

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

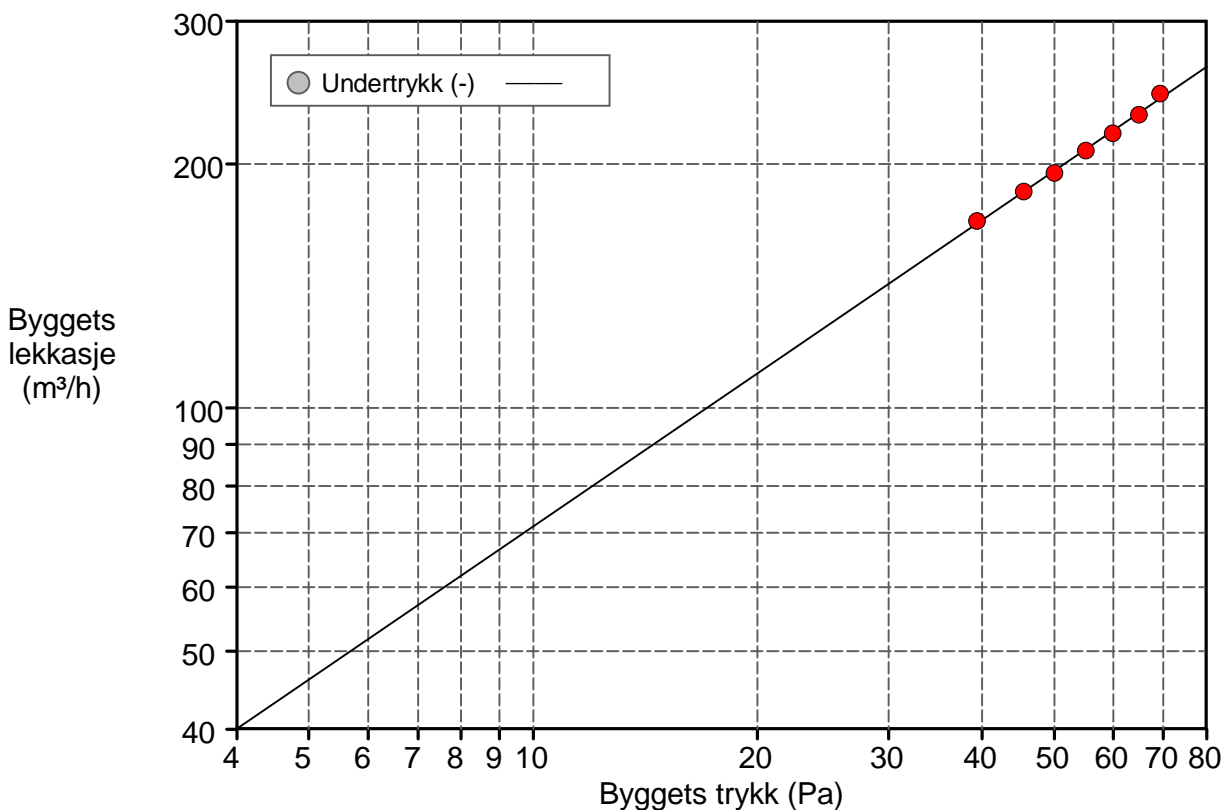
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	196 (+/- 0.9 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.70
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	4.64
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	1.33

Lekkasjereal: 79.6 cm² (+/- 7.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.54 cm²/m² Overflateareal
43.3 cm² (+/- 11.9 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.29 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 16.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.2 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 16.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.2 %)
Ekspont (n) = 0.628 (+/- 0.046)
Korrelasjonskoefisient = 0.99801

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 503.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	115.7
Overflateareal: (m²)	147.4
Gulvareal: (m²)	42.3
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i 503.

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.9	1.9	0.0	2.0	2.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.9	n/a	n/a				
-67.4	-69.4	143.5	250	245	1.4	Ring C
-63.0	-64.9	127.4	235	230	-0.6	Ring C
-57.9	-59.8	115.2	223	218	-0.6	Ring C
-53.2	-55.1	104.8	212	208	-0.4	Ring C
-48.0	-50.0	92.5	199	195	-0.6	Ring C
-43.6	-45.5	83.4	189	185	-0.0	Ring C
-37.4	-39.4	71.1	174	170	0.8	Ring C
2.0	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støttetrykk i 503.

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 503.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i gang.

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

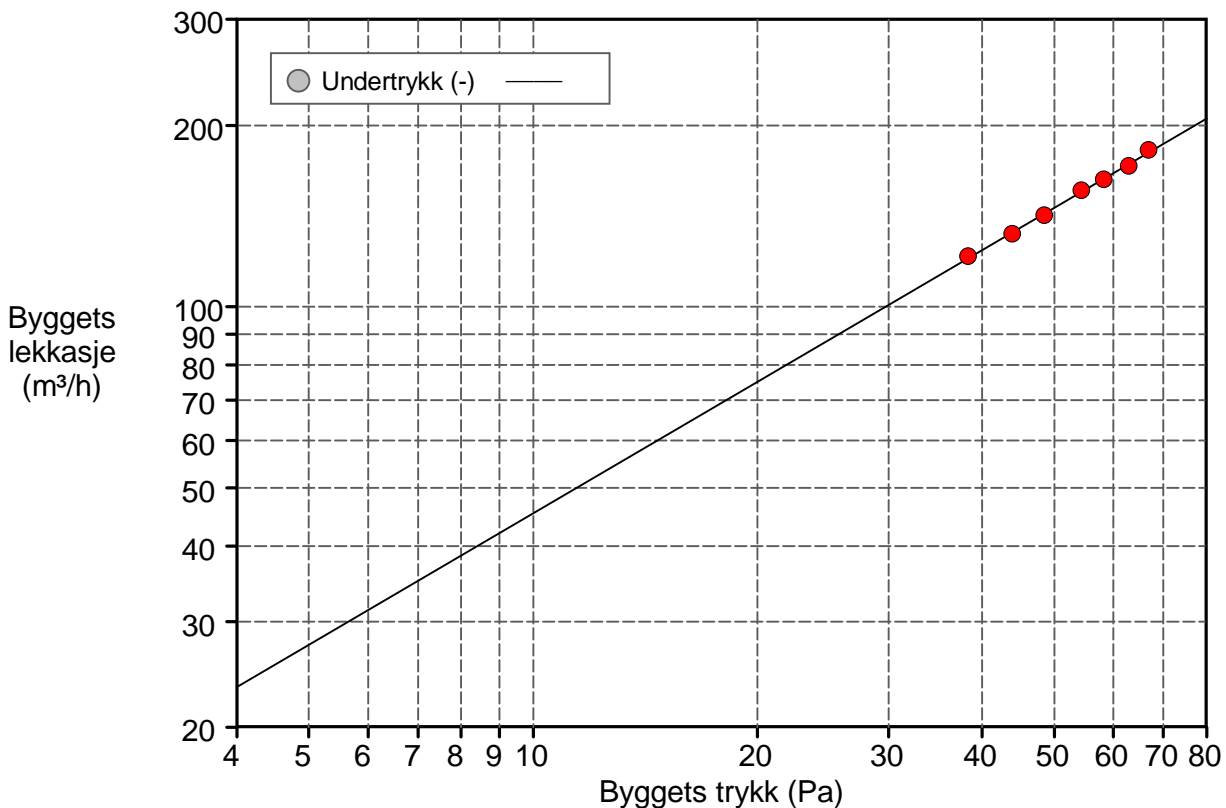
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	146 (+/- 0.8 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.26
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.46
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.99

Lekkasjereal: 50.7 cm² (+/- 7.1 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.34 cm²/m² Overflateareal
25.2 cm² (+/- 10.9 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.17 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 16.8 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 16.8 %)
Ekspont (n) = 0.726 (+/- 0.042)
Korrelasjonskoefisient = 0.99871

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i gang.

Informasjon om bygget

Volum (m³)	115.7
Overflateareal: (m²)	147.4
Gulvareal: (m²)	42.3
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støtetrykk i gang.

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	5.5	5.5	0.0	2.3	2.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
5.5	n/a	n/a				
-62.9	-66.9	82.3	188	182	1.0	Ring C
-59.0	-62.9	73.1	176	171	-0.7	Ring C
-54.3	-58.2	66.2	168	163	-0.2	Ring C
-50.5	-54.4	60.9	161	156	0.5	Ring C
-44.5	-48.4	50.6	146	142	-0.8	Ring C
-40.0	-43.9	44.2	136	132	-0.5	Ring C
-34.4	-38.3	37.5	125	121	0.8	Ring C
2.3	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 502 m støttetrykk i gang.

Kommentarer

Test av leilighet 501, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i gang.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 503 u støttettrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	144 (+/- 1.0 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.70
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.91
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.57

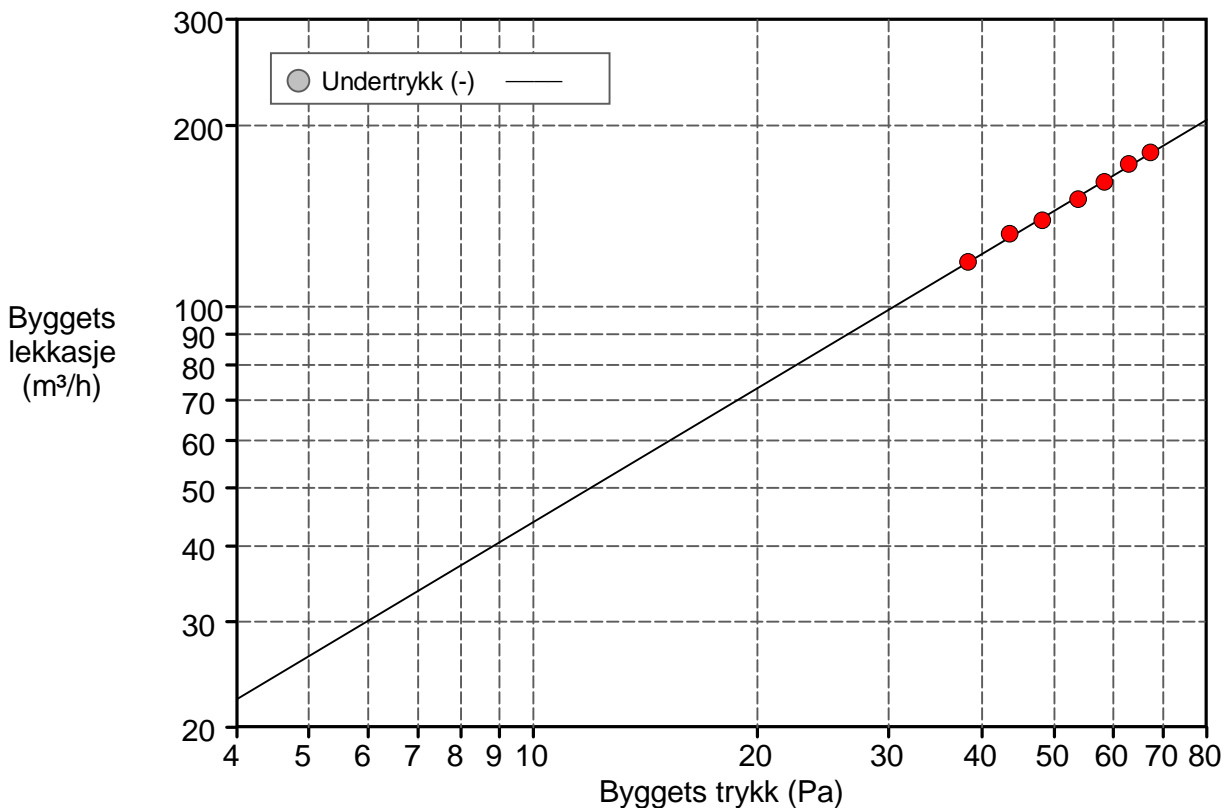
Lekkasjereal:

49.0 cm² (+/- 8.4 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.19 cm²/m² Overflateareal
24.0 cm² (+/- 13.0 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.09 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 7.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 19.9 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 19.9 %)
Ekspont (n) = 0.740 (+/- 0.050)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99826

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 u støttettrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 u støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	4.2	4.2	-0.1	0.3	0.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
4.2	n/a	n/a				
-65.1	-67.4	81.0	186	181	0.3	Ring C
-60.7	-63.0	74.3	178	173	0.8	Ring C
-56.1	-58.3	64.9	166	161	-0.5	Ring C
-51.6	-53.8	57.3	156	151	-1.0	Ring C
-46.0	-48.2	49.0	144	139	-0.9	Ring C
-41.3	-43.5	44.2	136	132	1.3	Ring C
-36.1	-38.3	35.8	122	119	-0.1	Ring C
0.2	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 503, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten støttetrykk.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 4 etg
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	129 (+/- 1.2 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.62
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.71
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.51

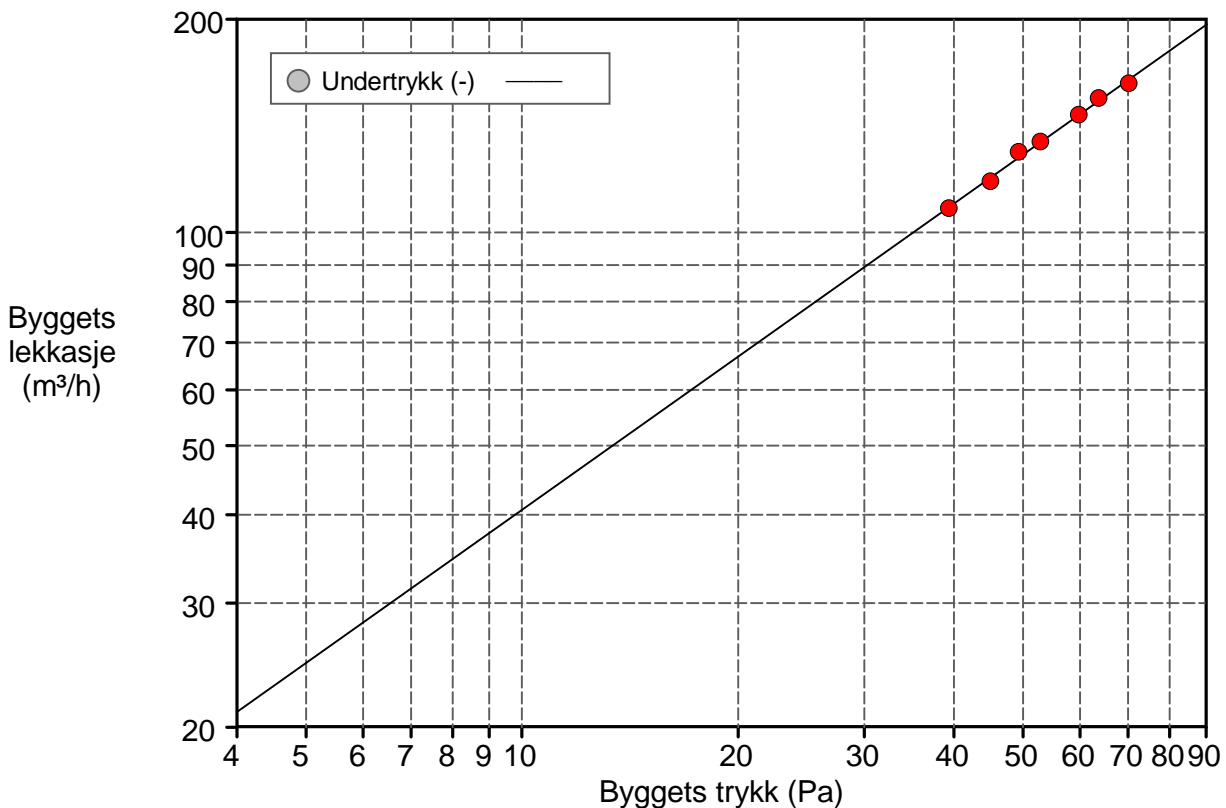
Lekkasjereal:

45.3 cm² (+/- 10.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.18 cm²/m² Overflateareal
22.7 cm² (+/- 15.7 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.09 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 7.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 24.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 7.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 24.0 %)
Ekspont (n) = 0.719 (+/- 0.060)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99734

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 4 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 4 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.7	2.4	2.0	-0.1	0.6	0.4

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.0	n/a	n/a				
-68.9	-70.1	65.8	167	163	-1.2	Ring C
-62.4	-63.6	60.0	159	155	0.9	Ring C
-58.5	-59.7	53.9	151	147	-0.0	Ring C
-51.6	-52.8	45.6	138	135	0.2	Ring C
-48.1	-49.3	42.7	134	130	1.8	Ring C
-43.8	-45.0	35.6	122	118	-1.1	Ring C
-38.1	-39.3	29.9	111	108	-0.4	Ring C
0.4	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støttetrykk i 4 etg

Kommentarer

Test av leilighet 503, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten med støttetrykk i 4 etg.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 502

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	140 (+/- 0.9 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.68
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.85
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.55

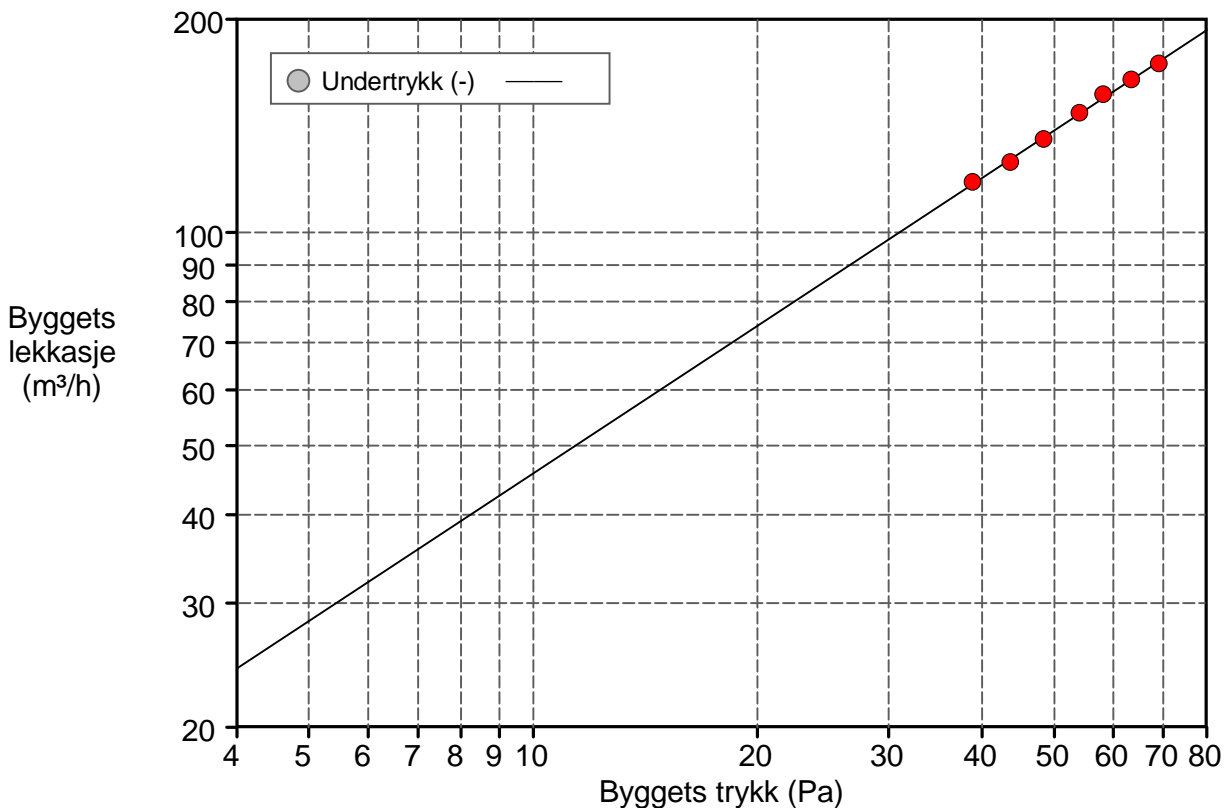
Lekkasjereal:

51.0 cm² (+/- 7.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.20 cm²/m² Overflateareal
26.1 cm² (+/- 12.1 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.10 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 9.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.6 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 9.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 18.6 %)
Ekspont (n) = 0.693 (+/- 0.047)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99827

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 502

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 502

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.9	2.9	-0.4	0.5	-0.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.9	n/a	n/a				
-67.8	-69.1	74.3	178	173	-0.8	Ring C
-62.0	-63.4	67.3	169	165	0.1	Ring C
-56.8	-58.1	61.4	161	157	1.3	Ring C
-52.7	-54.0	54.4	152	148	0.3	Ring C
-47.1	-48.4	46.2	139	136	-0.6	Ring C
-42.3	-43.6	39.9	129	126	-1.0	Ring C
-37.5	-38.8	35.2	121	118	0.6	Ring C
-0.2	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støttetrykk i 502

Kommentarer

Test av leilighet 503, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten med støttetrykk i 502.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 504

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	116 (+/- 0.8 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.56
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.53
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.46

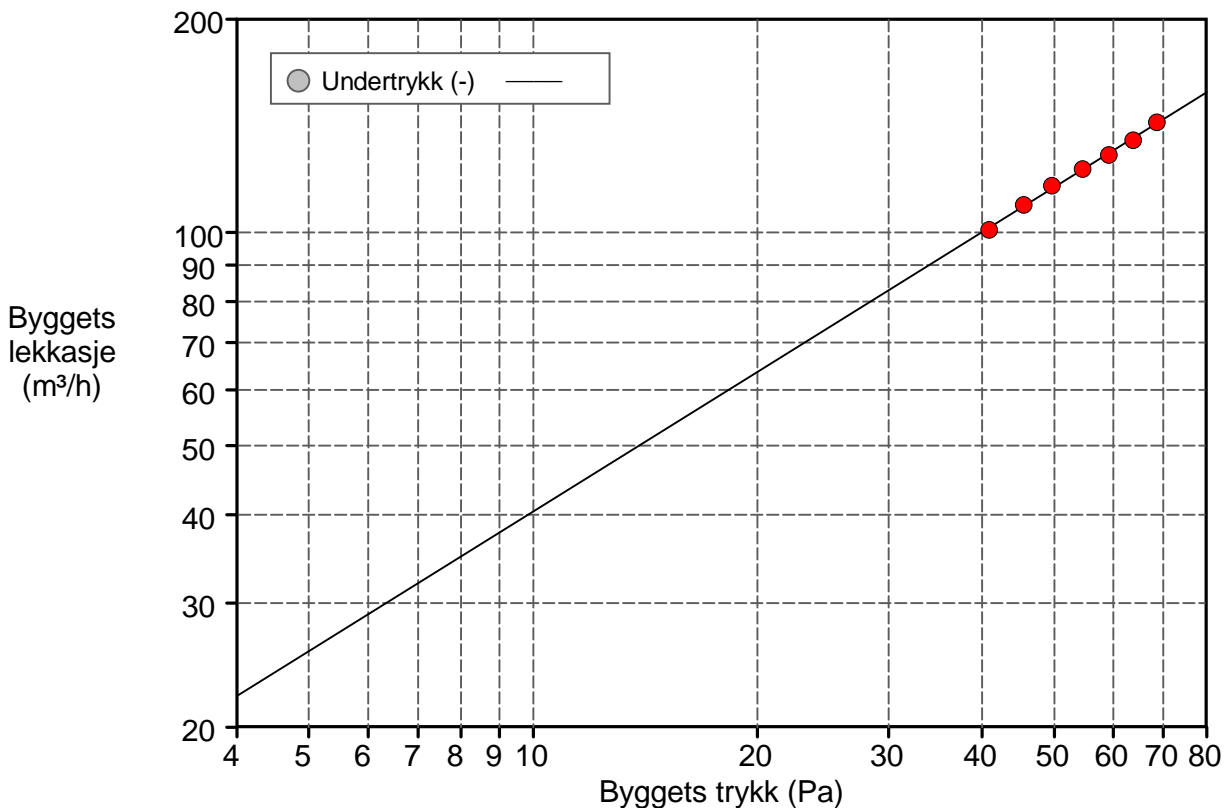
Lekkasjereal:

45.1 cm² (+/- 6.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.18 cm²/m² Overflateareal
23.9 cm² (+/- 10.5 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.09 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 8.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 16.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 16.0 %)
Ekspont (n) = 0.655 (+/- 0.040)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99858

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 504

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i 504

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	1.9	1.9	-0.4	0.5	0.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
1.9	n/a	n/a				
-67.5	-68.6	51.1	147	143	0.4	Ring C
-62.6	-63.7	45.6	138	135	-0.6	Ring C
-58.0	-59.1	41.5	132	129	-0.6	Ring C
-53.4	-54.6	38.0	126	123	0.1	Ring C
-48.5	-49.6	34.2	119	116	0.9	Ring C
-44.3	-45.5	30.3	112	109	0.5	Ring C
-39.8	-40.9	25.9	103	101	-0.8	Ring C
0.3	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støttetrykk i 504

Kommentarer

Test av leilighet 503, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten med støttetrykk i 504.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i gang
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

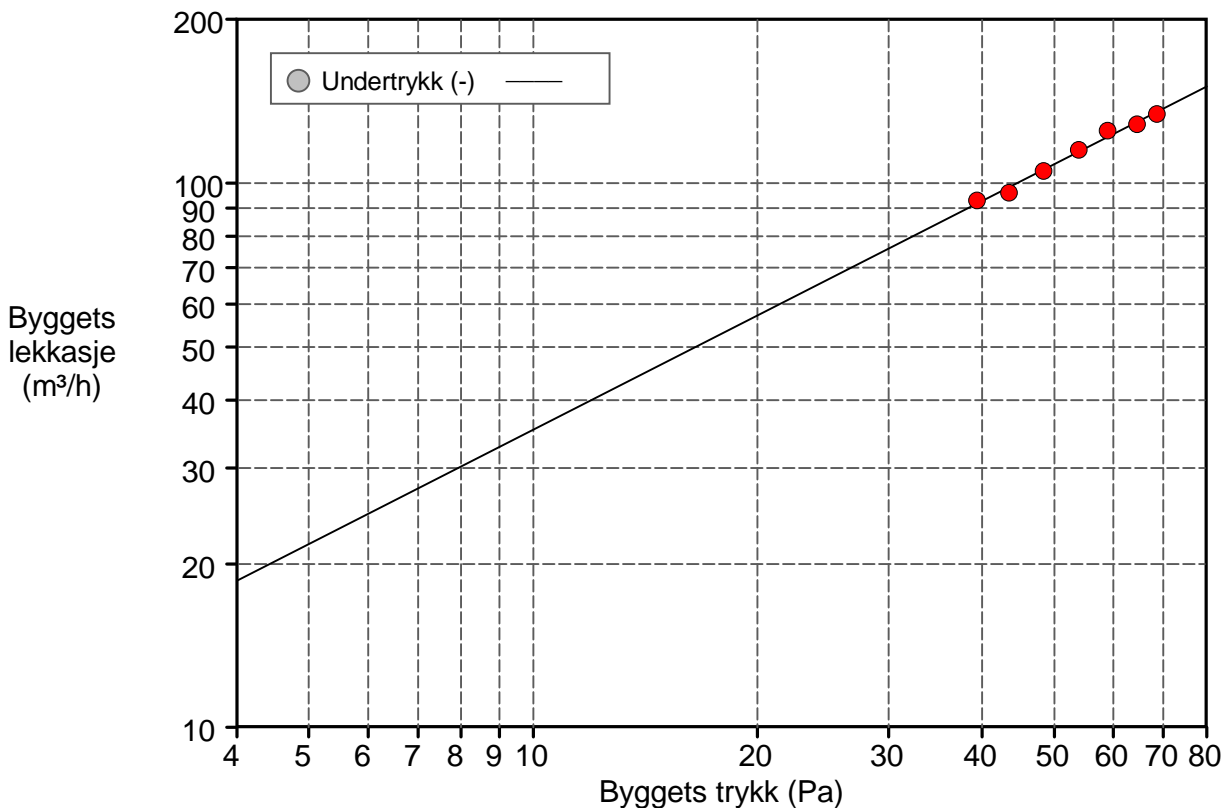
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	108 (+/- 1.9 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.52
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	1.43
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.43

Lekkasjereal: 39.4 cm² (+/- 16.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.16 cm²/m² Overflateareal
20.1 cm² (+/- 25.0 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.08 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 6.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 38.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 7.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 38.4 %)
Ekspont (n) = 0.698 (+/- 0.097)
Korrelasjonskoefisient = 0.99283

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i gang

Informasjon om bygget

Volum (m³)	206.8
Overflateareal: (m²)	253.5
Gulvareal: (m²)	75.6
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støtetrykk i gang

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.5	2.5	-0.6	0.3	-0.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.5	n/a	n/a				
-67.5	-68.7	45.2	138	134	-0.9	Ring C
-63.4	-64.6	41.5	132	128	-1.0	Ring C
-57.8	-58.9	39.5	128	125	2.8	Ring C
-52.8	-54.0	33.7	118	115	0.7	Ring C
-47.2	-48.3	28.3	108	105	-0.6	Ring C
-42.3	-43.5	23.7	99	96	-2.3	Ring C
-38.2	-39.4	22.3	96	93	1.4	Ring C
-0.1	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 503 m støttetrykk i gang

Kommentarer

Test av leilighet 503, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten med støttetrykk i gang.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 504 u støttetrukk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

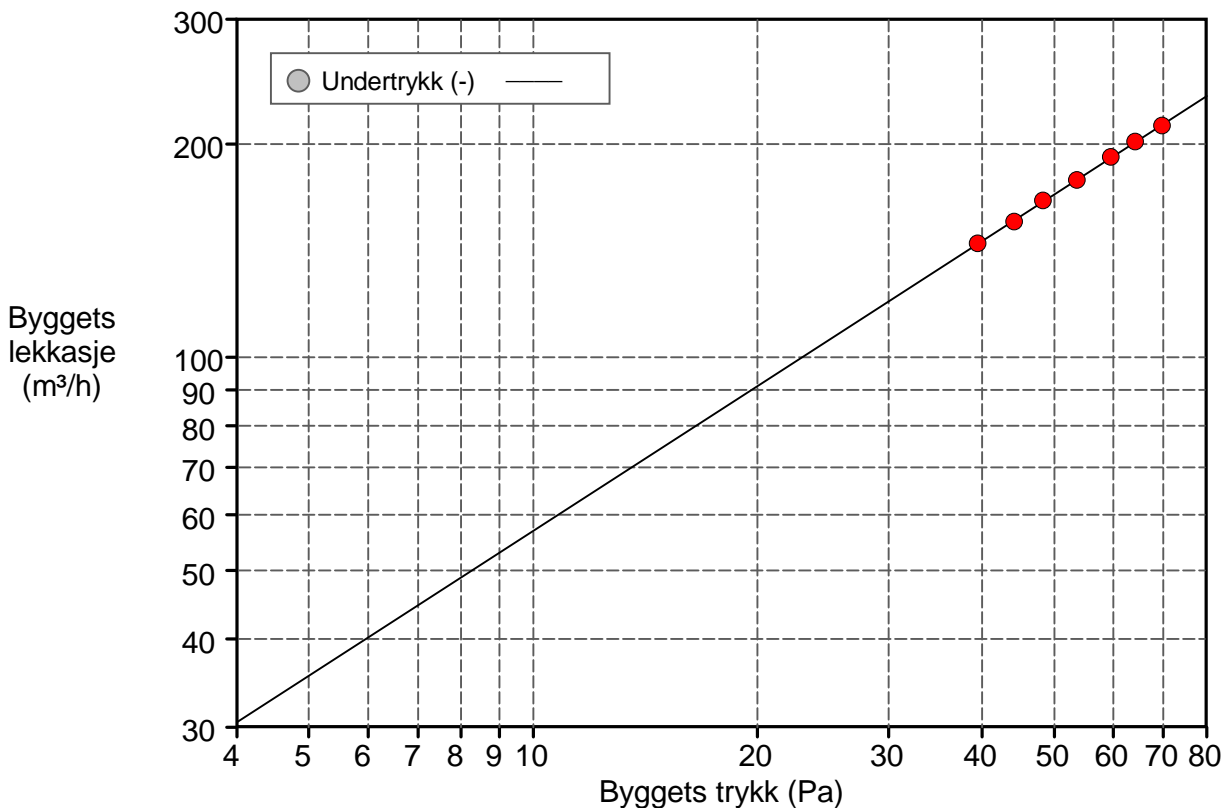
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	170 (+/- 0.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.41
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.86
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	1.02

Lekkasjereal: 63.5 cm² (+/- 3.4 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.38 cm²/m² Overflateareal
32.9 cm² (+/- 5.2 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.20 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 11.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 7.9 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 11.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 7.9 %)
Ekspont (n) = 0.680 (+/- 0.020)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99968

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 u støttetrukk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 u støtetrukk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	7.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.6	2.6	0.0	1.1	1.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.6	n/a	n/a				
-67.9	-69.8	106.5	214	213	-0.3	Ring C
-62.4	-64.2	96.3	204	202	0.2	Ring C
-57.7	-59.5	87.3	193	192	0.2	Ring C
-51.7	-53.6	75.7	180	178	0.0	Ring C
-46.4	-48.3	66.5	168	167	0.4	Ring C
-42.4	-44.2	58.0	157	155	-0.6	Ring C
-37.6	-39.4	50.6	146	145	0.1	Ring C
1.1	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 504, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet uten støttetrykk.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i 503

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C

Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	128 (+/- 0.5 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.07
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.92
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.77

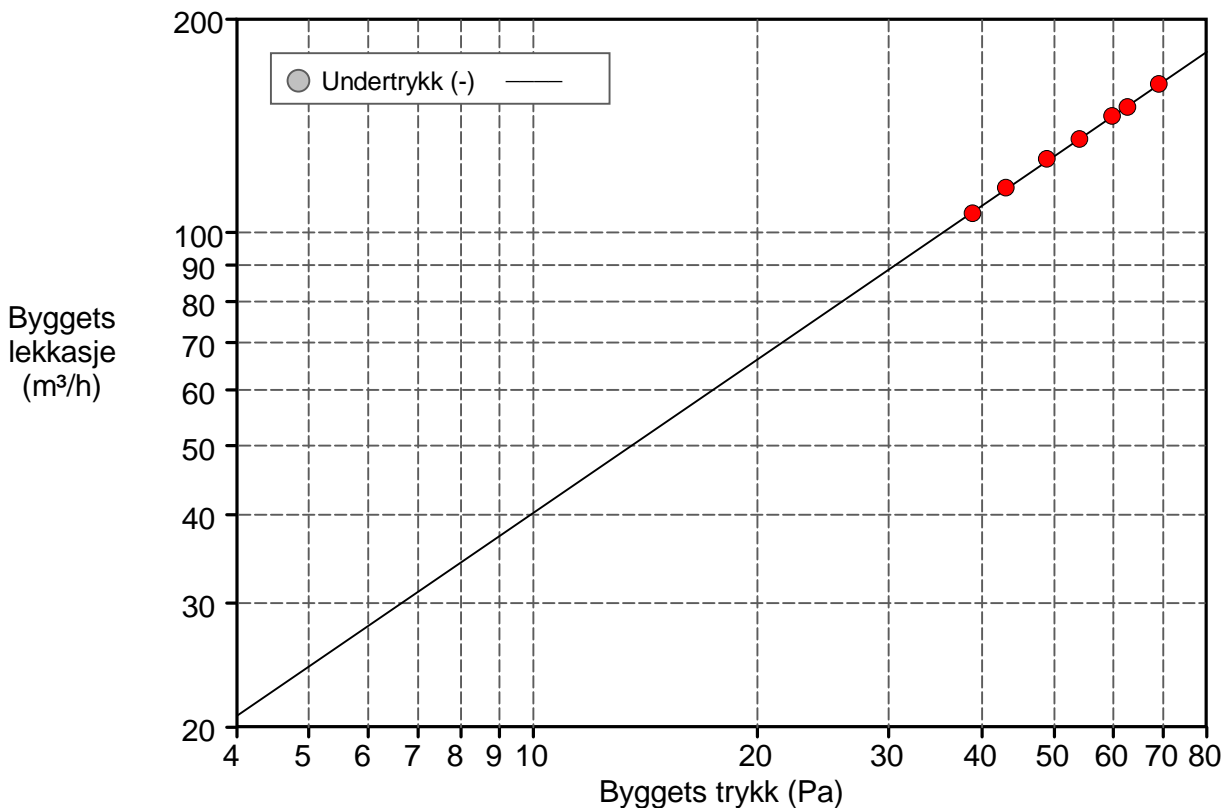
Lekkasjereal:

44.9 cm² (+/- 4.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.27 cm²/m² Overflateareal
22.4 cm² (+/- 6.9 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.13 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 7.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 10.7 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 7.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 10.7 %)
Ekspont (n) = 0.721 (+/- 0.027)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99948

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i 503

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i 503

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.6	3.6	-0.2	0.8	0.7

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.6	n/a	n/a				
-66.9	-69.1	65.6	167	162	0.1	Ring C
-60.5	-62.7	56.6	155	150	-0.5	Ring C
-57.6	-59.7	53.5	150	146	0.1	Ring C
-51.9	-54.0	46.3	139	136	-0.2	Ring C
-46.7	-48.9	41.0	131	127	0.8	Ring C
-40.9	-43.1	34.1	119	116	0.3	Ring C
-36.7	-38.9	29.0	109	106	-0.6	Ring C
0.7	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i 503

Kommentarer

Test av leilighet 504, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 503.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i gang
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

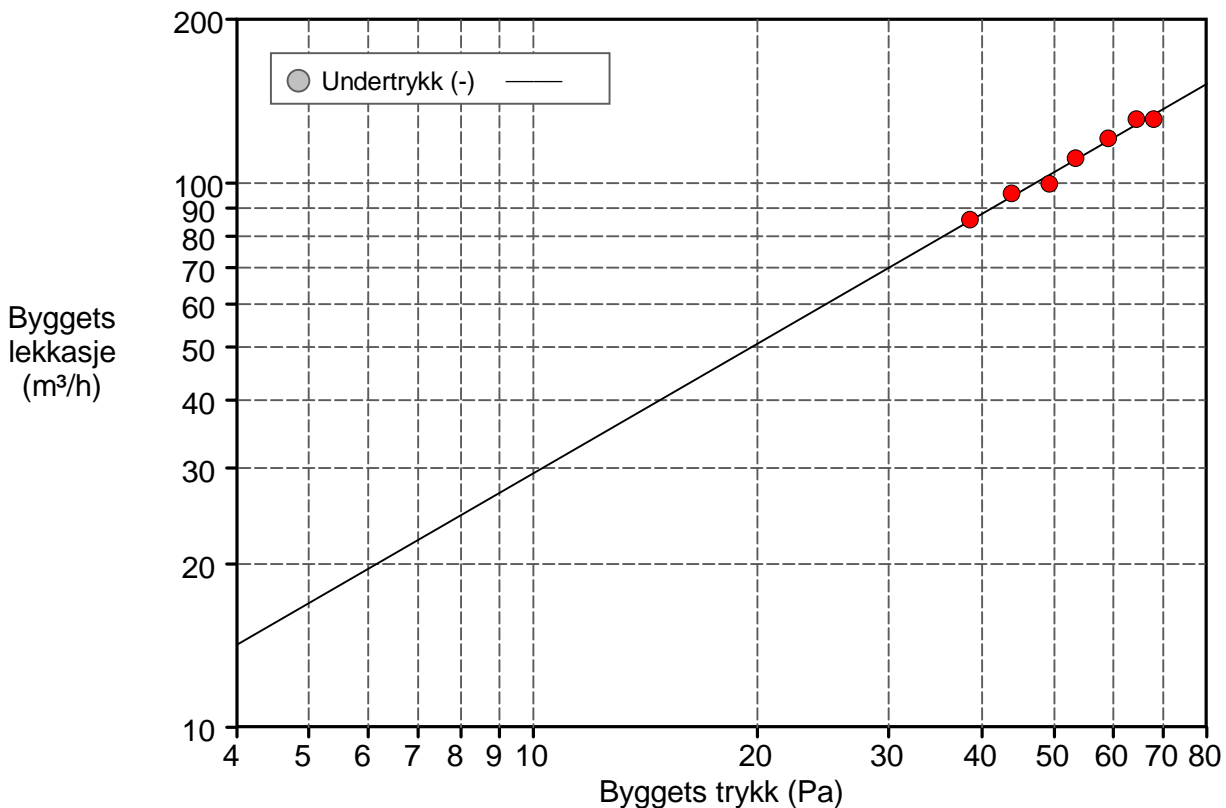
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	105 (+/- 2.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.87
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	2.39
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.63

Lekkasjereal: 32.7 cm² (+/- 20.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.20 cm²/m² Overflateareal
15.3 cm² (+/- 31.2 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.09 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 4.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 47.8 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 4.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 47.8 %)
Ekspont (n) = 0.792 (+/- 0.120)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99137

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i gang

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i gang

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	3.5	3.5	-0.0	1.4	1.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
3.5	n/a	n/a				
-65.5	-67.9	43.8	136	131	-2.0	Ring C
-62.1	-64.5	44.0	136	131	2.3	Ring C
-56.7	-59.1	37.6	125	121	1.1	Ring C
-50.9	-53.3	31.9	115	111	0.8	Ring C
-46.8	-49.2	25.8	103	100	-3.8	Ring C
-41.4	-43.8	23.8	99	96	1.3	Ring C
-36.1	-38.5	19.2	89	86	0.4	Ring C
1.3	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støttetrukk i gang

Kommentarer

Test av leilighet 504, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i gang.



Testdato: 07.03.2018
Testfil: Leilighet 504 m støtetrykk i 4 etg
Kunde: AF Bygg Oslo
Innspurten 15
- 0663 Oslo
Telefon:
Fax:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt C
Bygningens adresse: Leilighetsbygg

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m ³ /h Luftmengde	144 (+/- 1.1 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	1.20
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	3.28
q50: m ³ /(h·m ² Overflateareal)	0.87

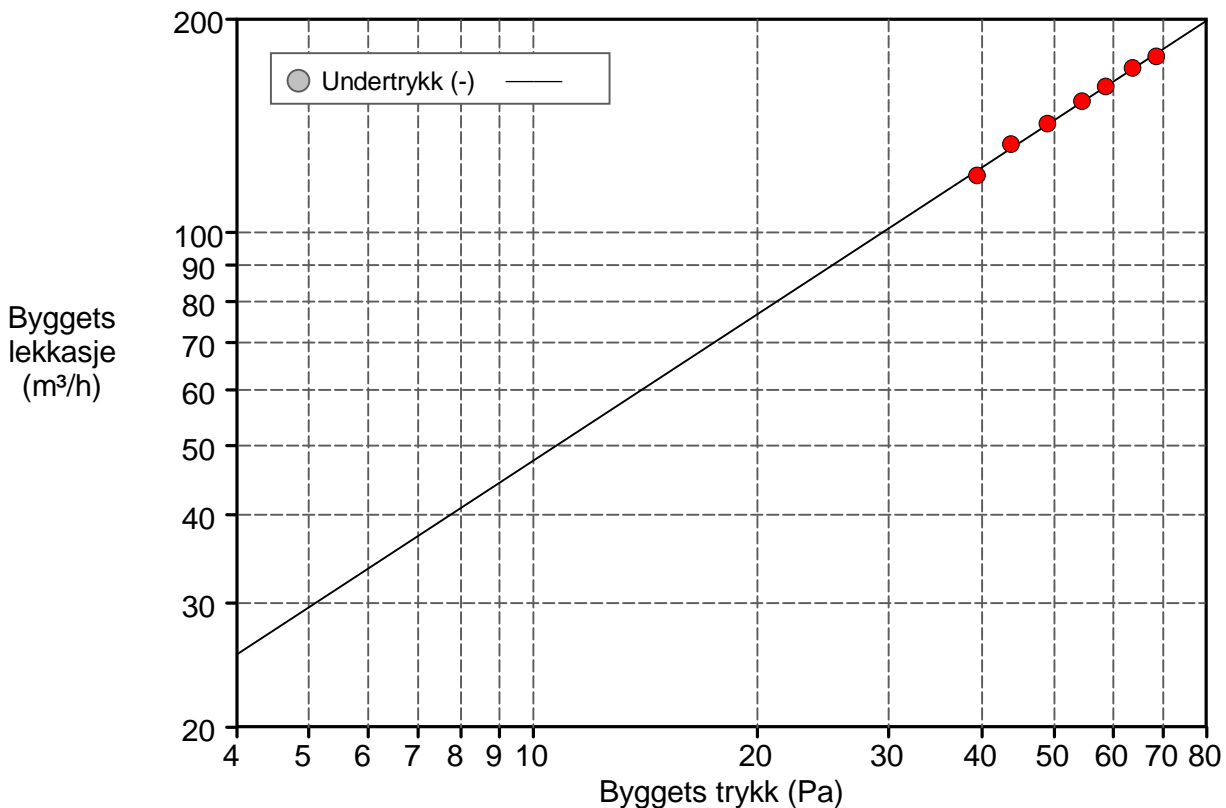
Lekkasjereal:

53.2 cm² (+/- 9.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa eller 0.32 cm²/m² Overflateareal
27.4 cm² (+/- 15.0 %) LBL ELA @ 4 Pa eller 0.16 cm²/m² Overflateareal

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 9.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 23.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 9.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 23.0 %)
Ekspont (n) = 0.688 (+/- 0.058)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99733

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støtetrykk i 4 etg

Informasjon om bygget

Volum (m³)	120.5
Overflateareal: (m²)	166
Gulvareal: (m²)	44
Høyde (m)	2.735
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk 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)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støtetrykk i 4 etg

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
7.0	0.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	2.8	2.8	0.0	0.9	0.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
2.8	n/a	n/a				
-66.6	-68.5	77.7	182	177	-0.9	Ring C
-61.8	-63.7	72.2	175	171	0.4	Ring C
-56.7	-58.6	64.3	165	161	0.0	Ring C
-52.6	-54.5	58.5	157	153	0.3	Ring C
-47.0	-48.9	50.8	146	143	0.3	Ring C
-41.8	-43.7	44.7	137	134	1.6	Ring C
-37.5	-39.4	36.6	124	120	-1.6	Ring C
0.9	n/a	n/a				

Testdato: 07.03.2018 Testfil: Leilighet 504 m støttetrykk i 4 etg

Kommentarer

Test av leilighet 504, hus G.

Leiligheten er ferdig.

Leiligheten er tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpnet. Ventilasjon er teipet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdør i leilighet.

Volumet er regnet uten innervegger men med rørsjakter.

Leiligheten er testet med støttetrykk i 4 etg.

IX. Fullstendig rapport fra TECTITE

Prosjekt K



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44101 m støtetrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44101

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 159 (+/- 1.3 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.89
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 2.23
q50:

Lekkasjereal:

53.8 cm² (+/- 10.8 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
26.3 cm² (+/- 16.6 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 8.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.4 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 8.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.4 %)
Ekspontent (n) = 0.741 (+/- 0.064)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99722

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

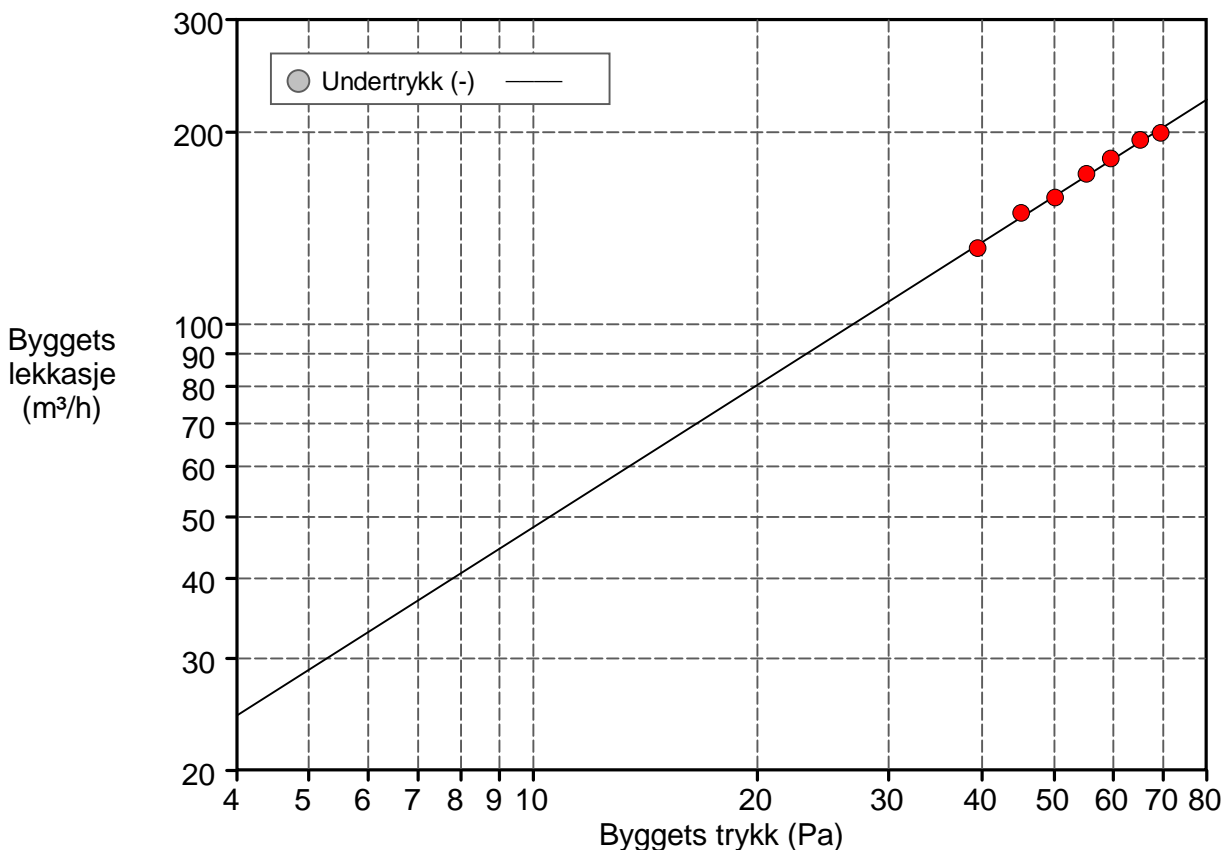
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44101 m støtetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44101 m støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.6	0.0	-0.6	-1.1	0.0	-1.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.6	n/a	n/a				
-70.3	-69.4	103.4	211	200	-1.4	Ring C
-66.0	-65.2	98.3	206	195	0.6	Ring C
-60.4	-59.6	86.4	192	182	0.6	Ring C
-56.0	-55.2	77.7	182	172	0.8	Ring C
-51.0	-50.1	65.6	167	158	-0.8	Ring C
-46.0	-45.1	58.9	158	149	1.4	Ring C
-40.3	-39.5	46.1	139	132	-1.2	Ring C
-1.1	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44101 m støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44101.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Med støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44101 u støtetrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44101

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 322 (+/- 2.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 1.80
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 4.51
q50:

Lekkasjereal:

98.0 cm² (+/- 20.1 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
45.2 cm² (+/- 30.9 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 13.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 47.3 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 13.7 m³/(h·Paⁿ) (+/- 47.3 %)
EkspONENT (n) = 0.807 (+/- 0.119)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99192

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

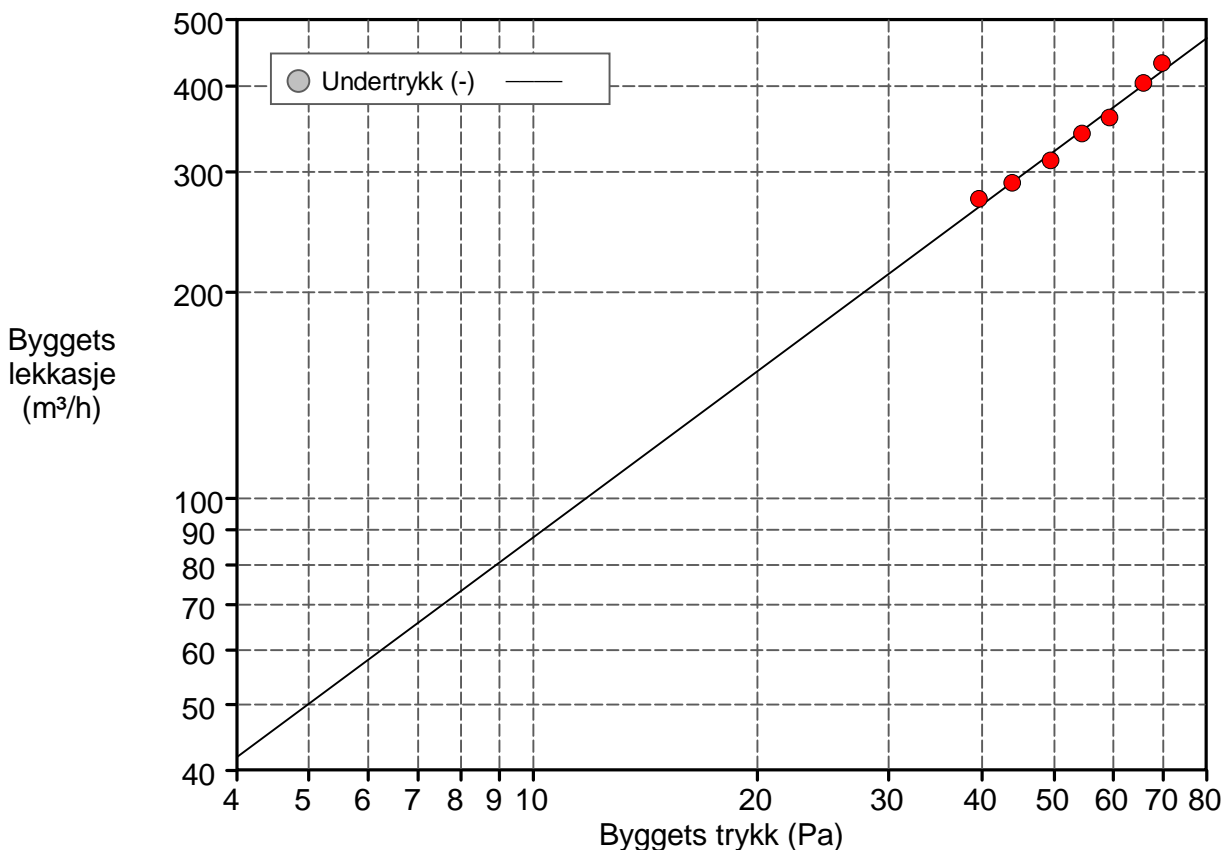
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44101 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44101 u støttetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-2.2	0.0	-2.2	-3.0	0.0	-3.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-2.2	n/a	n/a				
-72.3	-69.7	32.3	459	433	2.8	Ring B
-68.4	-65.8	28.2	429	404	0.5	Ring B
-61.9	-59.3	22.4	383	360	-2.4	Ring B
-57.0	-54.5	20.1	362	341	-1.0	Ring B
-52.0	-49.5	247.4	331	312	-2.3	Ring C
-46.5	-43.9	214.1	307	289	-0.2	Ring C
-42.2	-39.6	192.2	291	274	2.7	Ring C
-3.0	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44101 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44101.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Uten støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44102 m støtetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44102

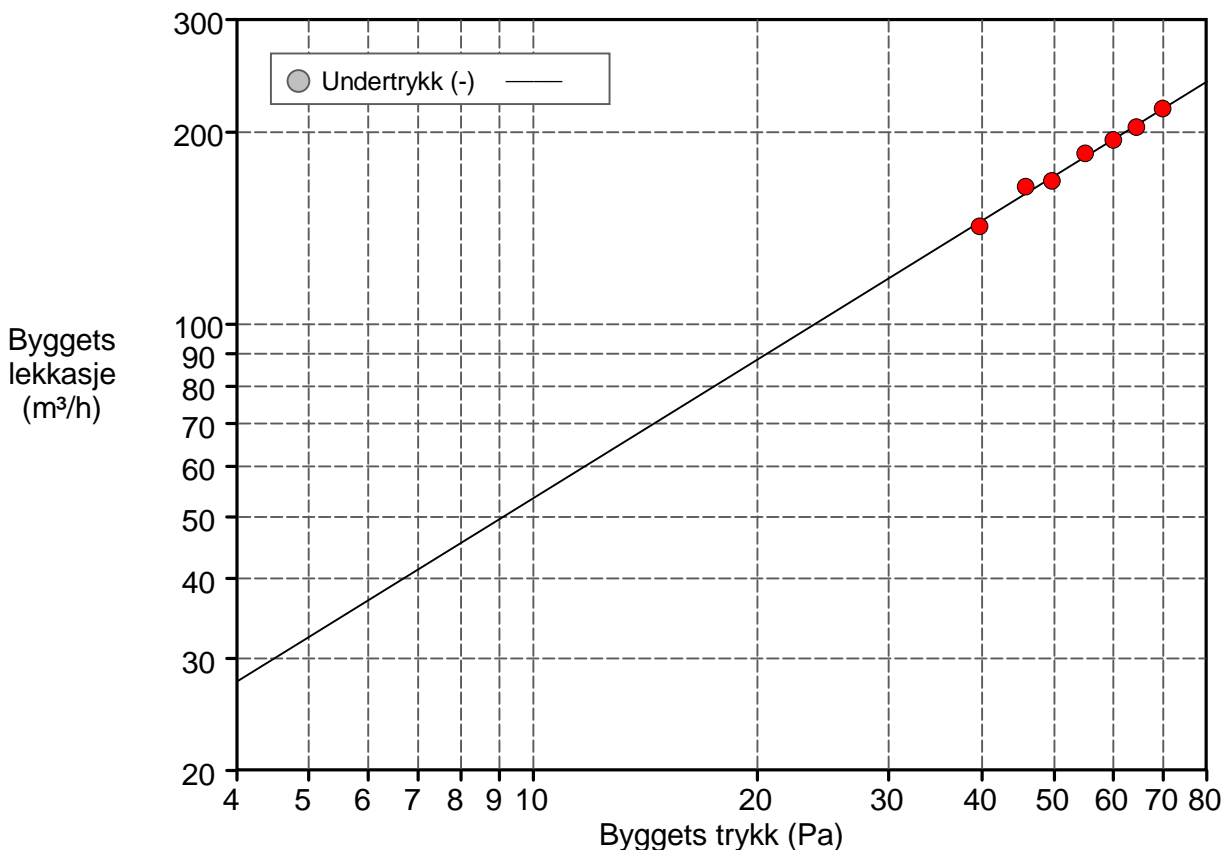
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 171 (+/- 1.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.96
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 2.40
q50:

Lekkasjereal: 59.7 cm² (+/- 14.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
29.7 cm² (+/- 21.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 9.9 m³/(h·Paⁿ) (+/- 33.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 10.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 33.0 %)
EkspONENT (n) = 0.722 (+/- 0.083)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99510

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44102 m støtetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44102 m støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.7	0.0	-0.7	-0.9	0.0	-0.9

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.7	n/a	n/a				
-70.7	-69.9	122.2	230	218	0.1	Ring C
-65.2	-64.4	107.1	215	204	-0.8	Ring C
-60.8	-60.0	97.8	205	194	-0.3	Ring C
-55.8	-55.0	89.3	196	185	1.2	Ring C
-50.4	-49.6	73.6	177	168	-1.2	Ring C
-46.5	-45.8	70.8	174	165	2.6	Ring C
-40.5	-39.7	53.6	150	143	-1.4	Ring C
-0.9	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44102 m støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44102.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Med støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44102 u støttettrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44102

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 363 (+/- 0.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 2.03
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 5.09
q50:

Lekkasjereal:

121.8 cm² (+/- 3.0 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
59.4 cm² (+/- 4.6 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 19.2 m³/(h·Paⁿ) (+/- 7.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 19.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 7.0 %)
EkspONENT (n) = 0.747 (+/- 0.018)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99979

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

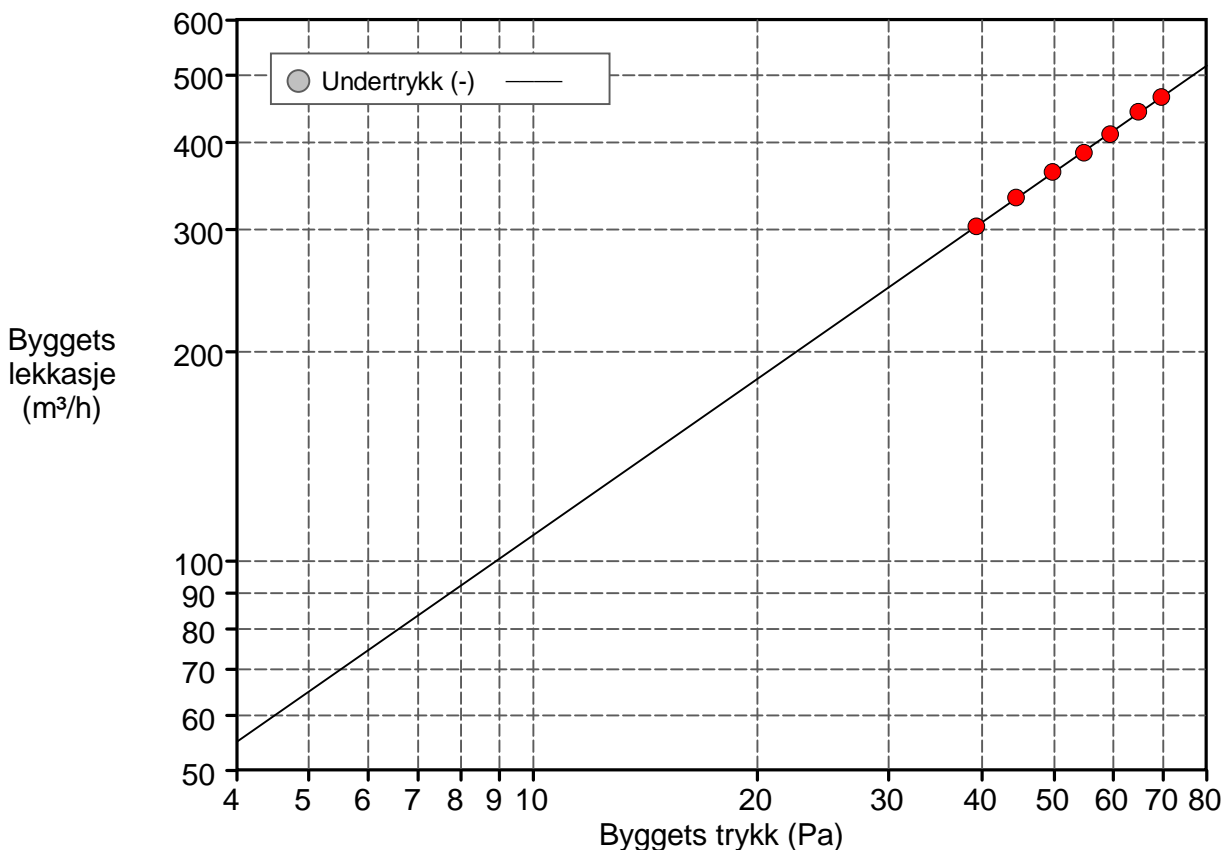
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44102 u støtetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44102 u støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.5	0.0	-0.5	-1.2	0.0	-1.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.5	n/a	n/a				
-70.4	-69.6	37.1	492	465	0.1	Ring B
-65.7	-64.9	33.5	468	442	0.3	Ring B
-60.2	-59.4	28.9	435	411	-0.4	Ring B
-55.5	-54.7	25.6	409	387	-0.4	Ring B
-50.6	-49.7	22.5	383	363	0.3	Ring B
-45.2	-44.4	278.8	352	333	0.2	Ring C
-40.1	-39.3	232.3	320	303	-0.0	Ring C
-1.2	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44102 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44102.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Uten støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44201 m støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44201

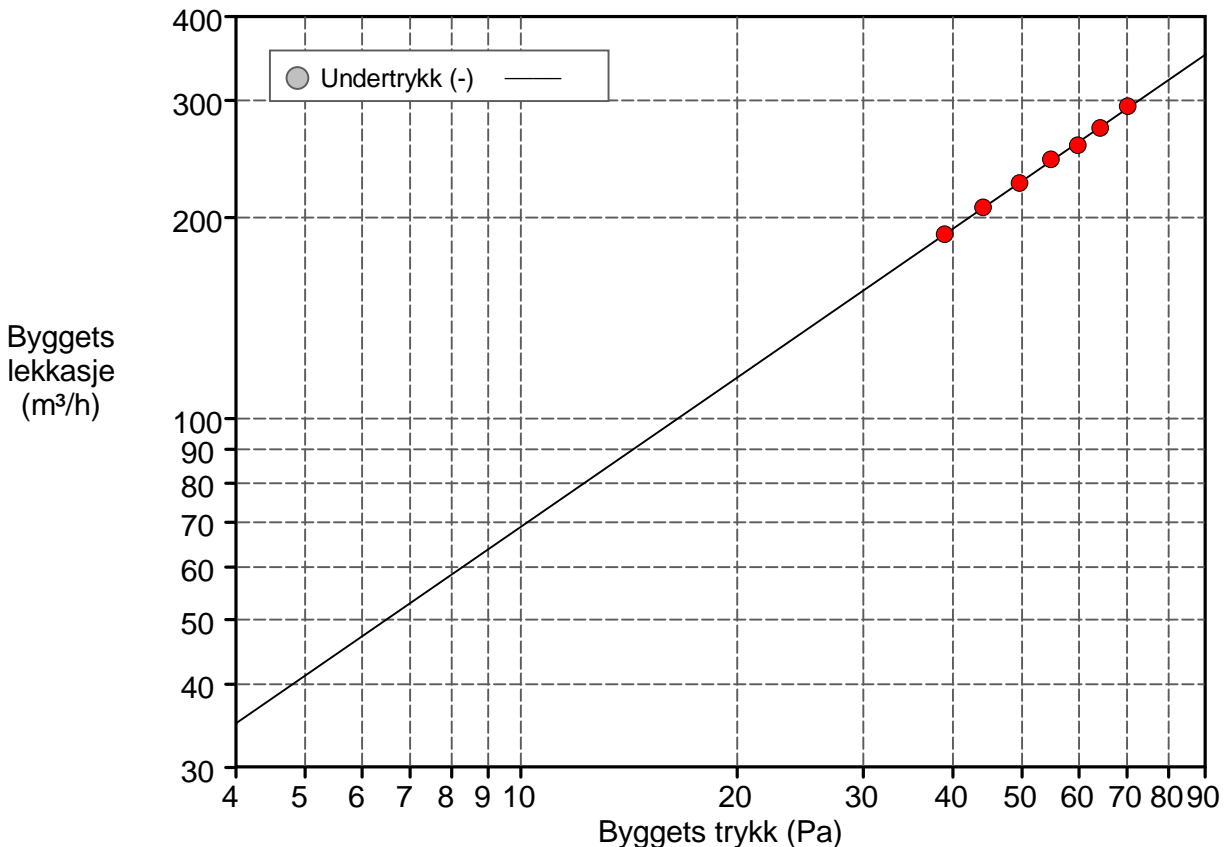
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 227 (+/- 0.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 1.27
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 3.18
q50:

Lekkasjereal: 77.0 cm² (+/- 5.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
37.7 cm² (+/- 8.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 12.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 13.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 12.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 13.0 %)
EkspONENT (n) = 0.741 (+/- 0.033)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99926

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44201 m støtetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44201 m støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	3.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.6	0.6	-0.8	0.0	-0.8

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.6	n/a	n/a				
-70.2	-70.1	214.2	307	294	0.7	Ring C
-64.3	-64.2	185.1	285	273	-0.4	Ring C
-59.8	-59.7	164.7	268	257	-1.0	Ring C
-55.0	-54.8	150.4	256	245	0.6	Ring C
-49.6	-49.5	128.3	236	226	0.0	Ring C
-44.1	-44.0	108.7	217	207	0.1	Ring C
-39.0	-38.9	90.8	197	189	-0.0	Ring C
-0.8	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44201 m støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44201.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Med støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44201 u støtetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:
Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44201

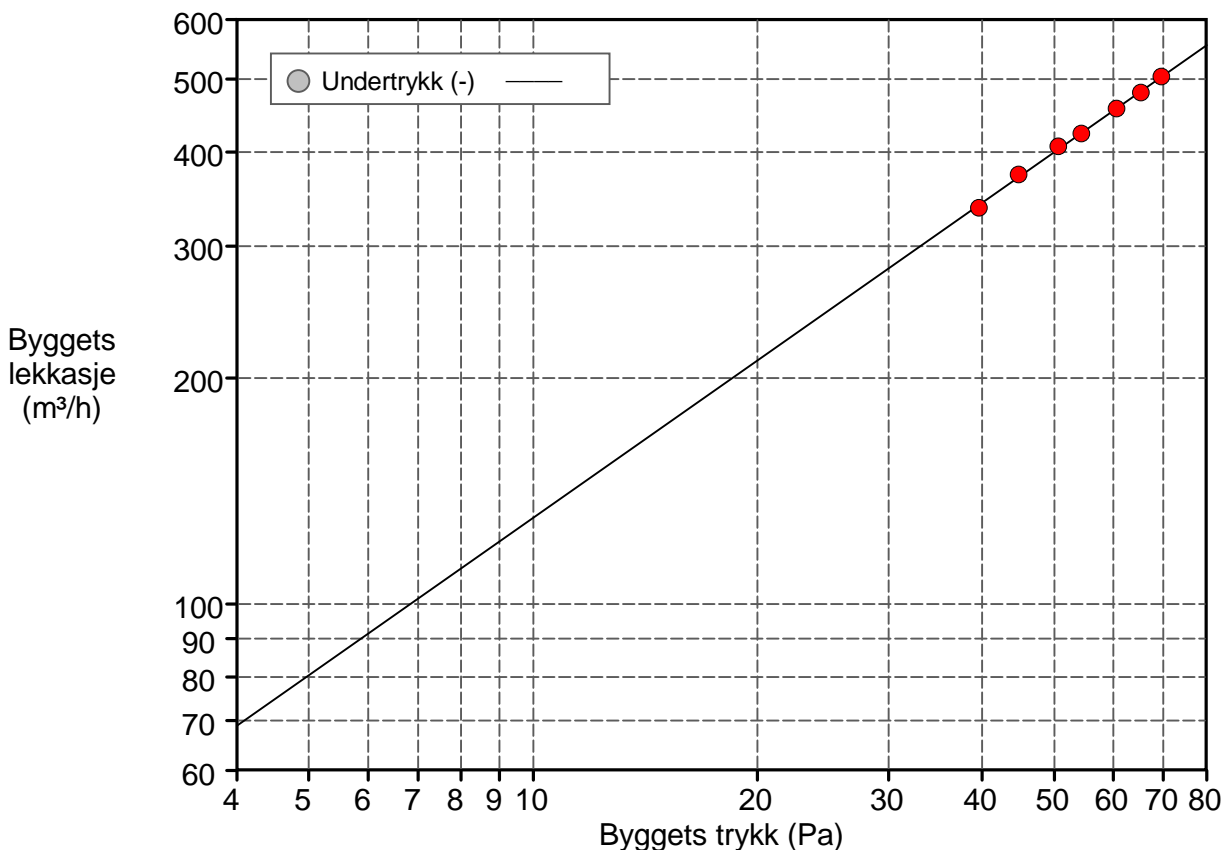
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 400 (+/- 0.7 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 2.24
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 5.60
q50:

Lekkasjereal: 145.6 cm² (+/- 5.9 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
74.3 cm² (+/- 9.1 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 25.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 26.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.0 %)
EkspONENT (n) = 0.696 (+/- 0.035)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99904

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44201 u støttetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44201 u støttetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	3.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.2

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.2	n/a	n/a				
-69.8	-69.6	42.4	526	504	0.1	Ring B
-65.6	-65.4	38.4	500	480	-0.6	Ring B
-60.8	-60.6	34.8	477	457	-0.1	Ring B
-54.5	-54.4	29.9	442	424	-0.1	Ring B
-50.9	-50.7	27.6	425	407	0.9	Ring B
-45.0	-44.8	23.1	389	373	0.7	Ring B
-39.8	-39.6	18.9	352	337	-0.9	Ring B
-0.2	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44201 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44201.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Uten støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44202 m støttettrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44202

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 254 (+/- 0.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 1.42
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 3.56
q50:

Lekkasjereal:

89.3 cm² (+/- 3.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
44.7 cm² (+/- 5.4 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekerve:

Luftmengdekoefisient (C_{env}) = 15.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 8.3 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 15.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 8.3 %)
Ekspont (n) = 0.718 (+/- 0.021)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99968

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

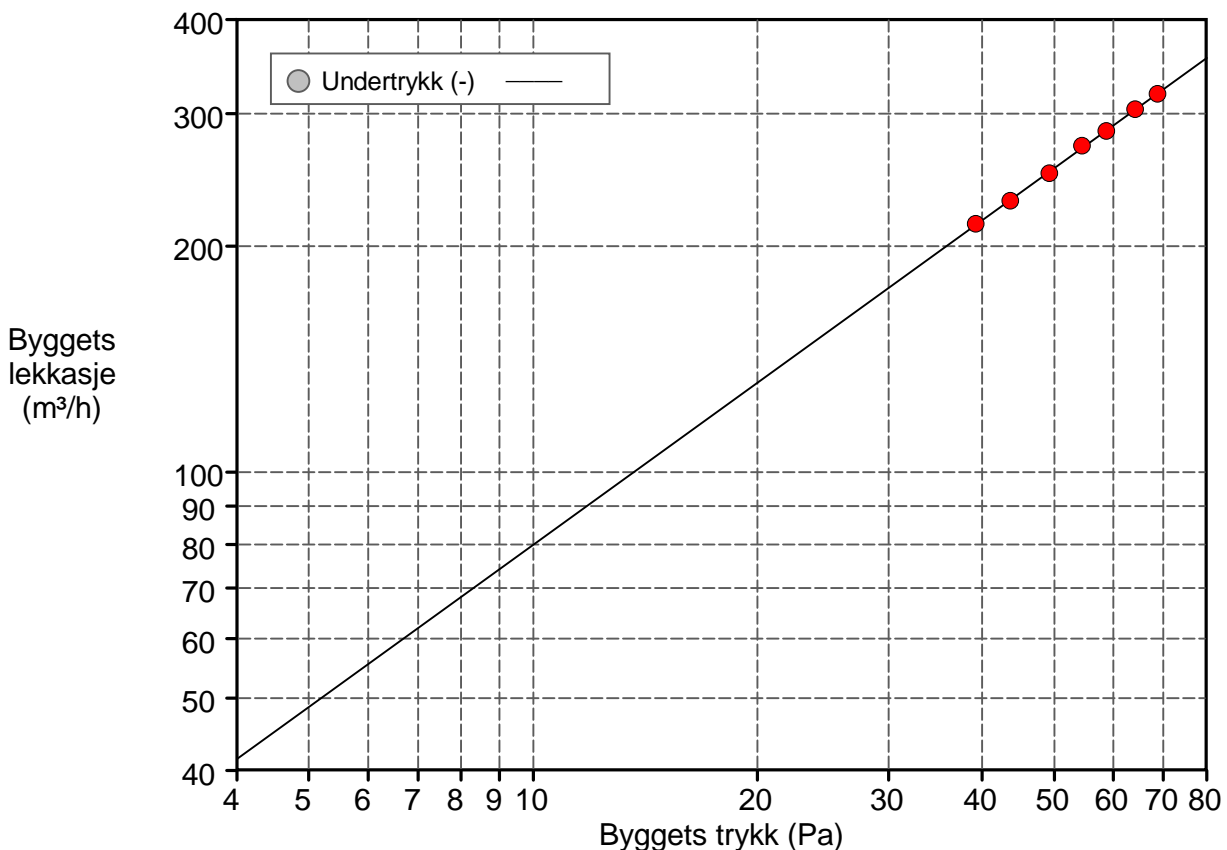
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44202 m støtetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44202 m støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
19.0	2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.6	0.3	-0.6	-1.4	0.0	-1.4

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.6	n/a	n/a				
-69.8	-68.8	250.3	333	319	-0.2	Ring C
-65.2	-64.1	228.7	318	304	0.2	Ring C
-59.8	-58.8	200.8	297	284	-0.2	Ring C
-55.5	-54.5	183.8	284	272	0.6	Ring C
-50.2	-49.2	156.5	261	250	-0.4	Ring C
-44.7	-43.7	132.5	240	230	-0.4	Ring C
-40.2	-39.2	115.5	223	214	0.3	Ring C
-1.4	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44202 m støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44202.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Med støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: 44202 u støttettrykk

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg (4 leil)
44202

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 375 (+/- 0.6 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 2.10
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 5.26
q50:

Lekkasjereal:

127.3 cm² (+/- 4.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
62.5 cm² (+/- 7.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 20.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 11.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 20.8 m³/(h·Paⁿ) (+/- 11.0 %)
EkspONENT (n) = 0.740 (+/- 0.027)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99948

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

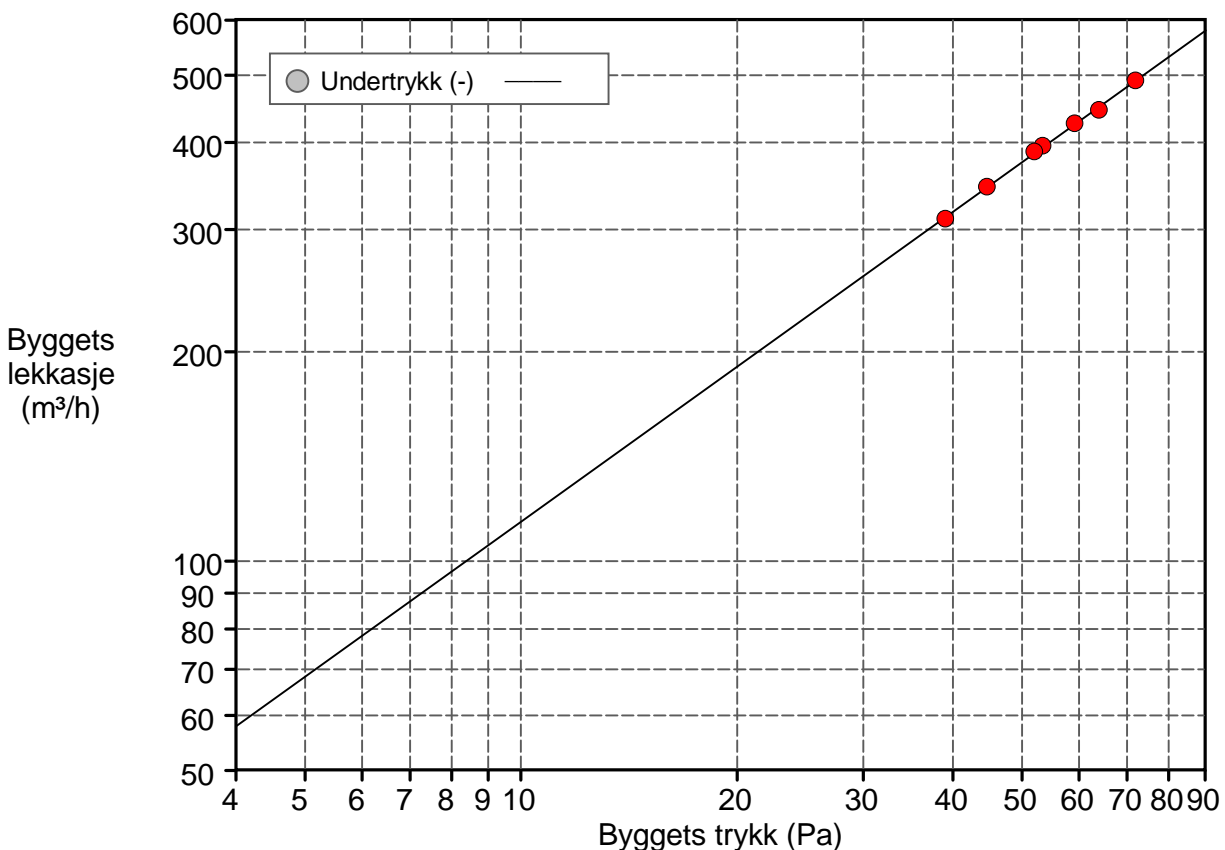
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44202 u støtetrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	178.5
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.4
Høyde (m)	2.5
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovner, varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Mekanisk balansert
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Stille

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44202 u støtetrykk

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
19.0	2.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.6	0.2	-0.6	-1.3	0.0	-1.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.6	n/a	n/a				
-72.8	-71.9	40.5	514	491	0.0	Ring B
-64.8	-63.9	33.3	466	446	-0.8	Ring B
-60.0	-59.1	30.4	446	426	0.3	Ring B
-54.3	-53.4	26.2	414	395	0.4	Ring B
-52.9	-52.0	25.2	406	388	0.5	Ring B
-45.6	-44.6	293.1	361	345	0.1	Ring C
-40.0	-39.1	239.5	325	311	-0.5	Ring C
-1.3	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: 44202 u støttetrykk

Kommentarer

Test av leilighet 44202.

Leilighet er ferdig, klar for overlevering dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Ytterdører er justert.

Ventilasjon er teipet og avslått.

Målingen blir gjort fra innside av leil. Viften ble plassert i balkongdør.

Volumet er regnet uten innervegger.

Måling med undertrykk. Uten støttetrykk.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 18.01.2018
Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttetrykk
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt K
Bygningens adresse: Leilighetsbygg
Leil 46202

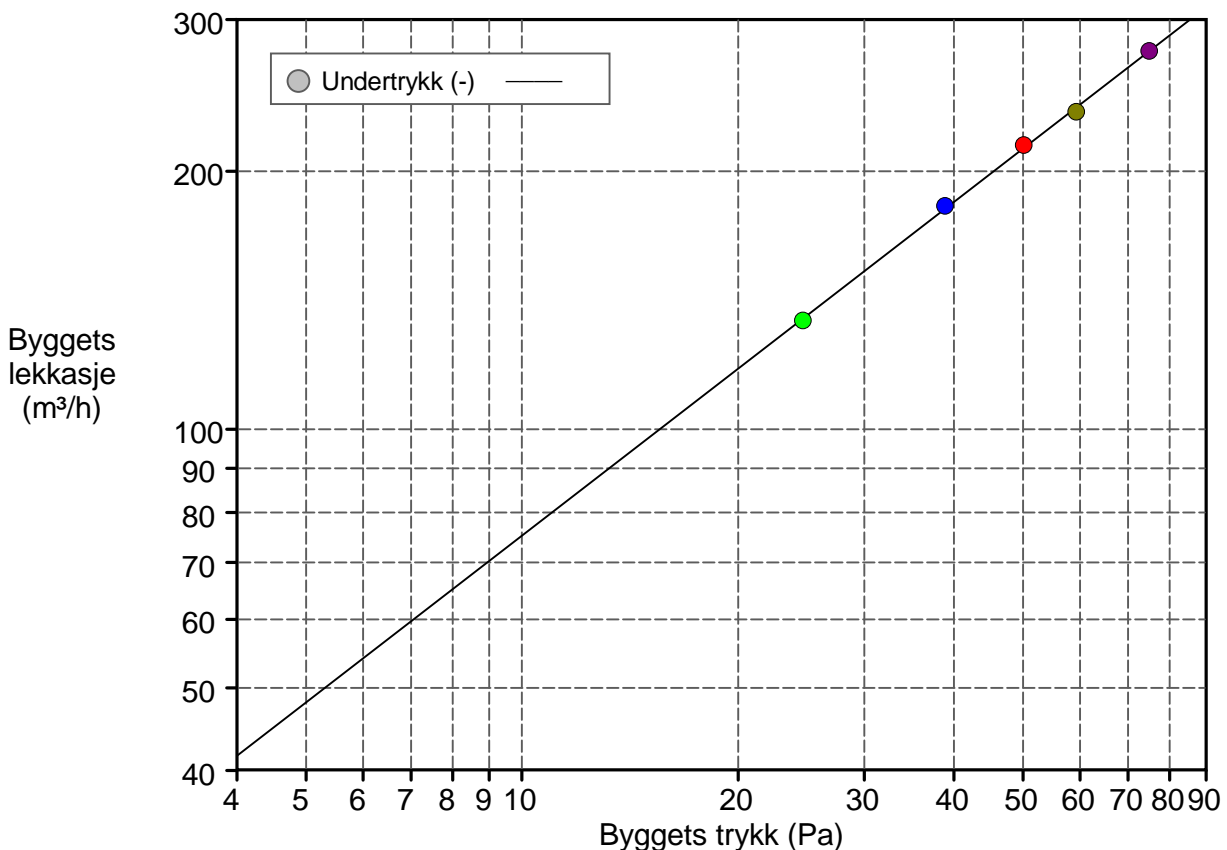
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 213 (+/- 1.4 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 1.21
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 2.97
q50:

Lekkasjereal: 83.9 cm² (+/- 5.7 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
44.9 cm² (+/- 9.0 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 16.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.0 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 17.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 14.0 %)
EkspONENT (n) = 0.645 (+/- 0.036)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99953

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt:



TEST AV BYGNINGERS TETTETHET Side 2 of 8

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttettrykk

Informasjon om bygget

Volum (m³)	175.7
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.7
Høyde (m)	2.45
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovn, varmekabler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balanser mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETHET Side 3 of 8

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttettrykk

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.4	0.3	0.0	-0.5	0.0	-0.5

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.0	n/a	n/a				
-50.3	-50.0	117.5	225	215	0.9	Ring C
-0.5	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 8

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttettrykk

Undertrykkstest 2:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.5	0.5	-0.3	0.1	-0.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.5	n/a	n/a				
-24.4	-24.6	47.1	141	134	-0.5	Ring C
-0.1	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 5 of 8

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttettrykk

Undertrykkstest 3:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	-1.0	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}
0.0	0.4	0.4	-0.3	0.0	-0.3

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.4	n/a	n/a				
-38.8	-38.9	85.6	191	182	0.8	Ring C
-0.3	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 6 of 8

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttettrykk

Undertrykkstest 4:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.0	0.6	-0.4	0.2	-0.1

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.6	n/a	n/a				
-59.0	-59.3	139.8	247	235	-1.1	Ring C
-0.1	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 7 of 8

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttettrykk

Undertrykkstest 5:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	-1.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
0.0	0.0	0.1	-0.4	0.5	0.4

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
0.1	n/a	n/a				
-74.7	-74.9	191.6	290	276	0.0	Ring C
0.4	n/a	n/a				

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202 med støttettrykk

Kommentarer

Test av leilighet 46202.

Overflatene til leiligheten er ferdig. Listing, kjøkken, laminat mangler.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Vinduer er lukket. Dører innvendig er ikke satt inn. Ventilasjon er teipet.

Måler 1 av 4 leilighet i bygget.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdøren.

Støttettrykk påsatt i samme Pa som hver enkeltmåling. Bygningstrykk er målt uten støttettrykk.

Volumet er regnet uten innervegger.

Det står at det er mindre enn 5 målinger og at dette avviker mot standard. Det er tilsammen 5 målinger, men ikke 5 hver gang. Dette er da altså ikke et avvik.



Testdato: 18.01.2018
Testfil: Bygg 46 leilighet 202
Kunde:

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer: Prosjekt K
Bygningens adresse: Leilighetsbygg
Leil 46202

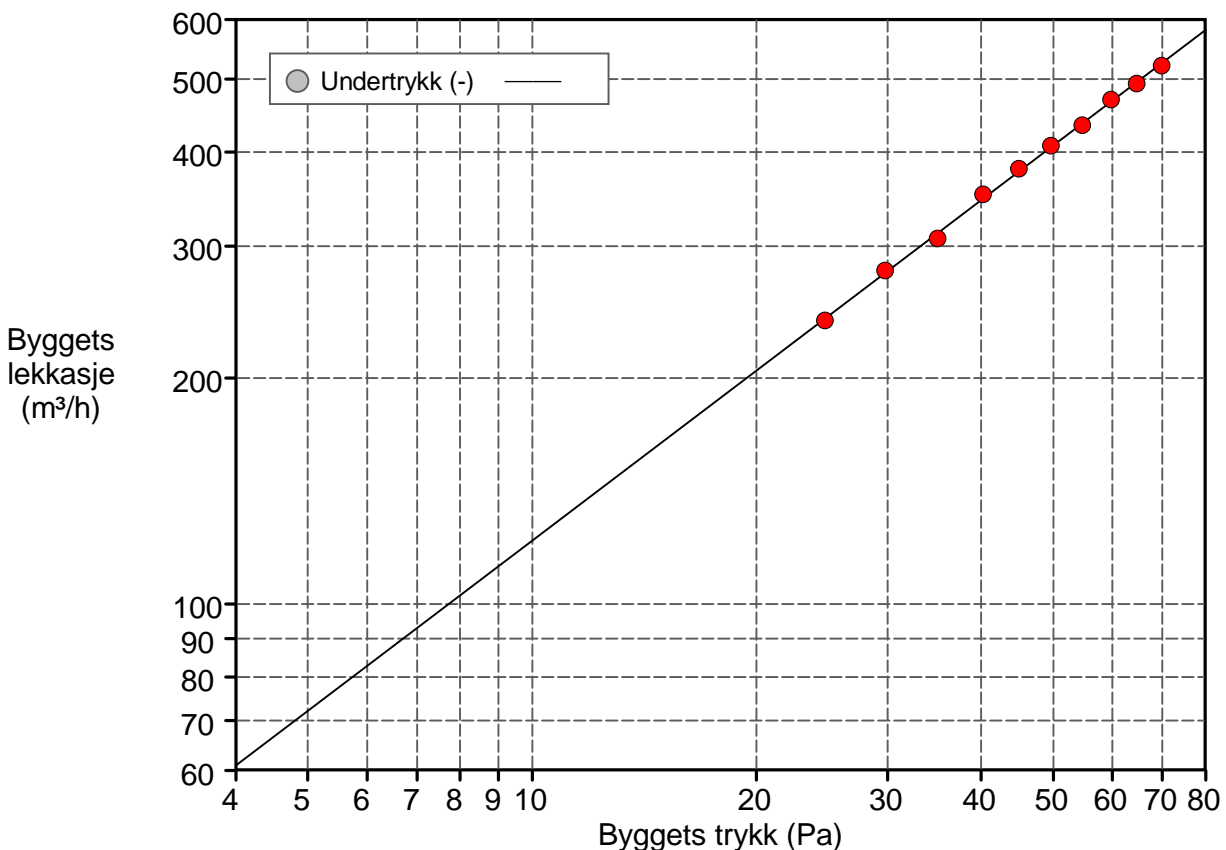
Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 408 (+/- 0.8 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 2.32
w50: m³/(h·m² Gulvareal) 5.69
q50:

Lekkasjereal: 135.6 cm² (+/- 3.5 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
65.7 cm² (+/- 5.5 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve: Luftmengdekoefisient (Cenv) = 21.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 8.6 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 21.5 m³/(h·Paⁿ) (+/- 8.6 %)
EkspONENT (n) = 0.753 (+/- 0.023)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99932

Test standard: NS 13829
Testmetode: Undertrykk
Testmetode: B
Hvis annen testmetode er brukt: n50 ≤ 2.5 1/h



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 4

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202

Informasjon om bygget

Volum (m³)	175.7
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	71.7
Høyde (m)	2.45
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovn under vindu, vamekabler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	-1.0	101325.0

Data for baseline

Før test			Etter test		
$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-0.8	0.0	-0.8	-1.0	0.0	-1.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-0.8	n/a	n/a				
-70.8	-69.9	46.8	552	521	-0.8	Ring B
-65.7	-64.7	41.9	523	493	-0.5	Ring B
-60.7	-59.8	38.0	498	470	0.6	Ring B
-55.6	-54.6	32.5	460	435	-0.4	Ring B
-50.6	-49.7	28.6	432	408	0.5	Ring B
-45.9	-44.9	24.8	403	380	1.0	Ring B
-41.2	-40.3	21.2	372	351	1.3	Ring B
-35.9	-35.0	238.5	325	307	-1.7	Ring C
-30.7	-29.8	197.5	295	278	0.7	Ring C
-25.6	-24.7	146.7	253	239	-0.6	Ring C
-1.0	n/a	n/a				

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46 leilighet 202

Kommentarer

Test av leilighet 46202.

Overflatene til leiligheten er ferdig. Listing, kjøkken, laminat mangler.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Vinduer er lukket. Dører innvendig er ikke satt inn. Ventilasjon er teipet.

Måler 1 av 4 leilighet i bygget.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i balkongdøren.

Inngangsdøren til leiligheten er midlertidig tettet med plate som har pakking og teip.

Volumet er regnet uten innervegger.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: Gang bygg 44

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg
Gang bygg 44

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 360 (+/- 0.8 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 2.43
w50:
q50:

Lekkasjereal:

120.7 cm² (+/- 6.6 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
58.8 cm² (+/- 10.2 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkasjeurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 19.1 m³/(h·Paⁿ) (+/- 15.6 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 19.4 m³/(h·Paⁿ) (+/- 15.6 %)
EkspONENT (n) = 0.746 (+/- 0.039)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99897

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

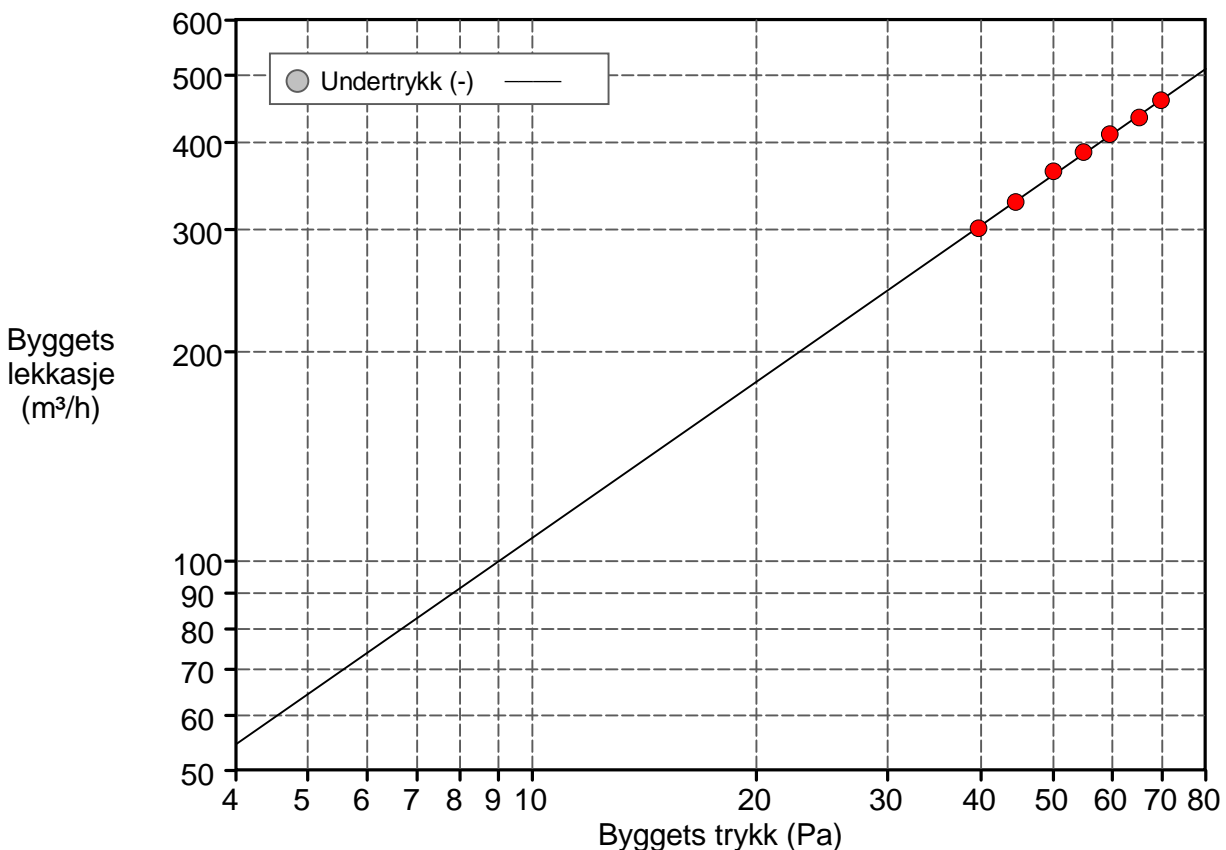
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



Testdato: 22.03.2018 Testfil: Gang bygg 44

Informasjon om bygget

Volum (m³)	148.1
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	
Høyde (m)	5.25
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: Gang bygg 44

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	3.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-2.3	0.0	-2.3	-2.7	0.0	-2.7

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-2.3	n/a	n/a				
-72.2	-69.7	35.4	480	460	-0.3	Ring B
-67.7	-65.1	31.6	454	434	-0.8	Ring B
-62.1	-59.5	28.3	430	411	0.4	Ring B
-57.5	-54.9	25.1	405	388	0.5	Ring B
-52.5	-50.0	22.1	380	363	1.1	Ring B
-47.0	-44.5	265.3	343	328	-0.4	Ring C
-42.3	-39.7	224.4	315	301	-0.6	Ring C
-2.7	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: Gang bygg 44

Kommentarer

Test av gang bygg 44

Gangen er ferdig, klare for overtakelse dagen etter.

Balkongdør og vinduer er lukket. Dører innvendig er lukket. Ventilasjon er avskrudd, trenger ikke teipes da det sitter sentral i hver leilighet.

Målingen blir gjort i gang fra innside. Viften ble plassert i dør inn til bygget, i gangen.

Volumet er regnet uten innervegger.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 22.03.2018
Testfil: Hele bygg 44

Testet av: Ludvik Skjønhaug Einarsen
Prosjektnummer:

Kunde:

Bygningens adresse: Leilighetsbygg
Bygg 44

Testresultat ved 50 Pascal:

v50: m³/h Luftmengde 800 (+/- 0.6 %)
n50: 1/h (Luftskifteverdi) 0.93
w50:
q50:

Lekkasjereal:

270.6 cm² (+/- 5.2 %) Canadian EqLA @ 10 Pa
132.5 cm² (+/- 8.0 %) LBL ELA @ 4 Pa

Bygningens lekkesjekurve:

Luftmengdekoefisient (Cenv) = 43.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 12.3 %)
Luftlekkasjekoeffisient (CL) = 44.0 m³/(h·Paⁿ) (+/- 12.3 %)
EkspONENT (n) = 0.741 (+/- 0.031)
Korrelasjonskoeffisient = 0.99935

Test standard:

NS 13829

Testmetode:

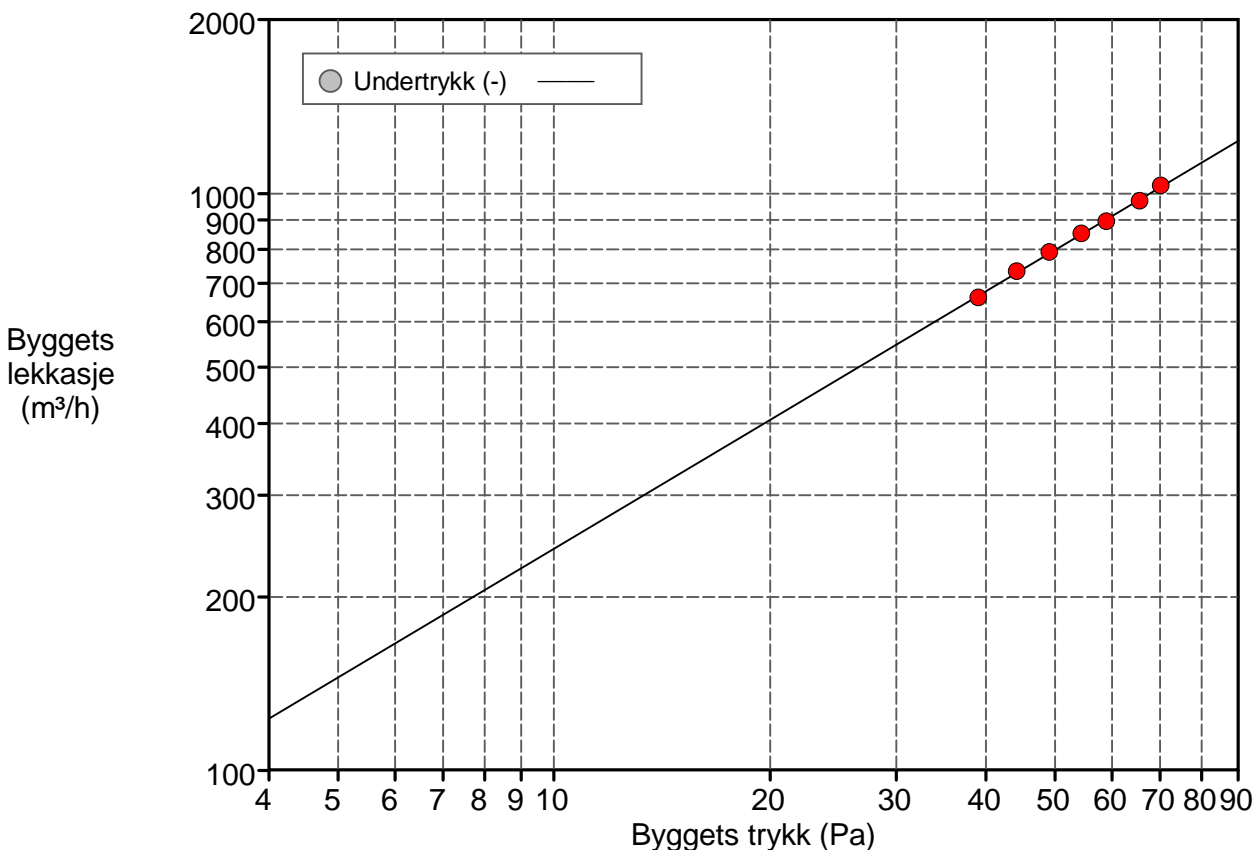
Undertrykk

Testmetode:

B

Hvis annen testmetode er brukt:

n50 ≤ 1.5 1/h



Testdato: 22.03.2018 Testfil: Hele bygg 44

Informasjon om bygget

Volum (m³)	862.1
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	
Høyde (m)	5.25
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Radiatorer, og varmekabler bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett vind

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 4

Testdato: 22.03.2018 Testfil: Hele bygg 44

Undertrykkstest:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
20.0	3.0	101325.0

Før test

Data for baseline

Etter test

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-2.2	0.0	-2.2	-3.0	0.0	-3.0

Data

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-2.2	n/a	n/a				
-72.8	-70.2	180.6	1080	1033	0.4	Ring B
-68.1	-65.5	160.1	1017	973	-0.5	Ring B
-61.5	-58.9	135.8	937	897	-0.7	Ring B
-57.0	-54.3	122.8	891	853	0.2	Ring B
-51.6	-49.0	105.9	828	792	0.5	Ring B
-46.8	-44.1	90.6	766	733	0.6	Ring B
-41.7	-39.0	73.7	692	662	-0.6	Ring B
-3.0	n/a	n/a				

Testdato: 22.03.2018 Testfil: Hele bygg 44

Kommentarer

Test av hele bygg 44

Leilighetene er ferdig, klare for overtakelse dagen etter.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Balkongdør og vinduer er lukket. Dører innvendig er åpne. Dører til leilighet er åpne. Ventilasjon er avskrudd, trenger ikke

teipes da det
sitter sentral i hver leilighet.

Målingen blir gjort i gang fra innside. Viften ble plassert i dør inn til bygget, i gangen

Volumet er regnet uten innervegger.

Avvik: Temperatur ikke målt, bare antatt.



Testdato: 18.01.2018

Testfil: Bygg 46

Kunde:

Testet av:

Prosjektnummer:

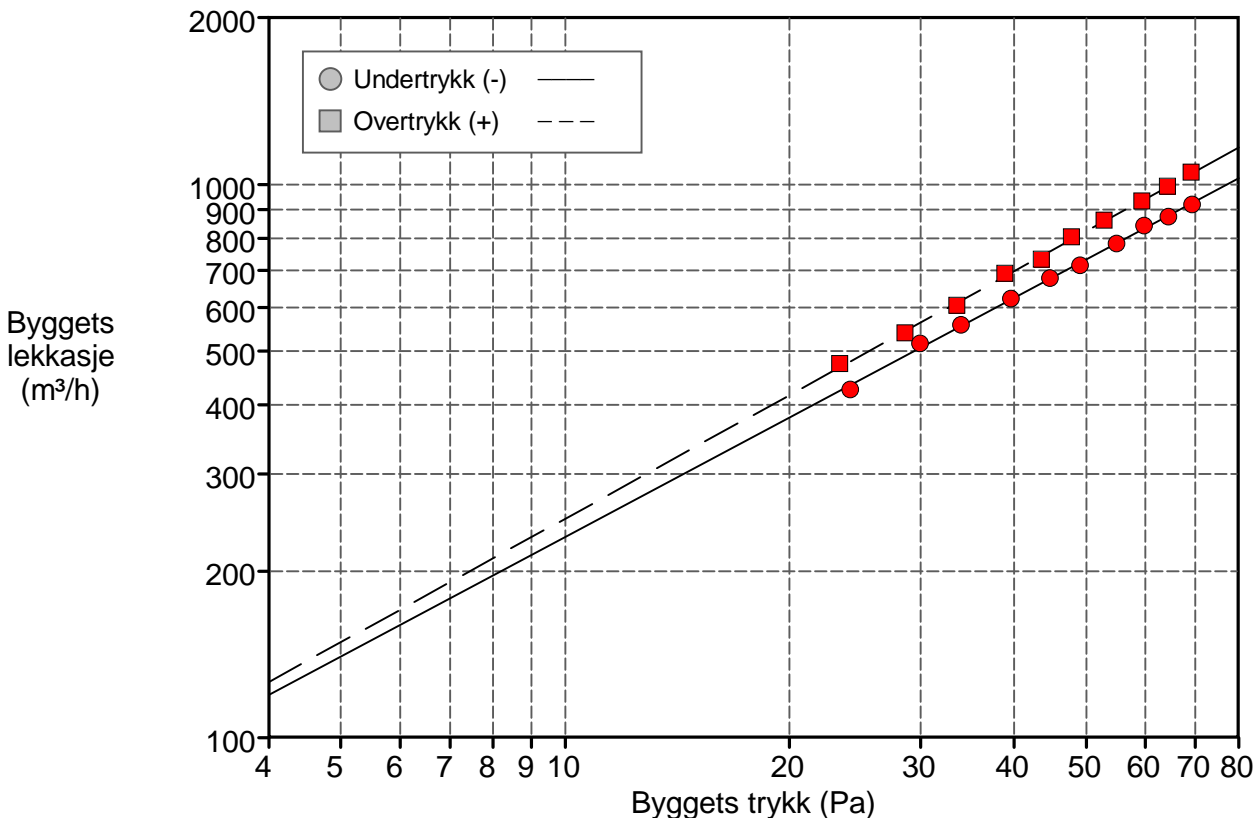
Bygningens adresse:

Ludvik Skjønhaug Einarsen

Prosjekt K

Leilighetsbygg
Bygg 46

	<u>Undertrykk</u>	<u>Overtrykk</u>	<u>Snitt</u>
Testresultat ved 50 Pascal:			
v50: m ³ /h Luftmengde	732 (+/- 0.9 %)	822 (+/- 0.8 %)	777
n50: 1/h (Luftskifteverdi)	0.86	0.97	0.91
w50: m ³ /(h·m ² Gulvareal)	4.55	5.11	4.83
q50:			
Lekkasjeareal:			
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm ²)	257.4 (+/- 3.9 %)	278.0 (+/- 3.4 %)	267.7
LBL ELA @ 4 Pa (cm ²)	128.8 (+/- 6.2 %)	136.1 (+/- 5.5 %)	132.4
Bygningens lekkesjekurve:			
Luftmengdekoefisient (Cenv) m ³ /(h·Pa ⁿ)	43.3 (+/- 9.7 %)	45.2 (+/- 8.6 %)	
Luftlekkasjekoeffisient (CL) m ³ /(h·Pa ⁿ)	44.2 (+/- 9.7 %)	45.1 (+/- 8.6 %)	
EkspONENT	0.718 (+/- 0.025)	0.742 (+/- 0.023)	
Korrelasjonskoeffisient	0.99905	0.99929	
Test standard:	NS 13829		
Testmetode:	Undertrykk og Overtrykk		
Testmetode:	B		
Hvis annen testmetode er brukt:			



TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 2 of 5

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46

Informasjon om bygget

Volum (m³)	850.6
Overflateareal: (m²)	
Gulvareal: (m²)	161.1
Høyde (m)	5.28
Usikkerhet ved målingen (%)	
Byggeanmeldt år	
Type oppvarming	Panelovn, varmekbler på bad
Type klimaanlegg	
Type ventilasjon	Balansert mekanisk ventilasjon
Bygningen er utsatt for vind	Delvis utsatt bygning
Vindstyrke	Lett bris

Opplysninger om utstyret

Type	Produsent	Modell	Serienummer	Kalibreringsdato
Vifte	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Mikromanometer	Energy Conservatory	DG700	60645-107	16/08/2010

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 3 of 5

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46

Undertrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
22.0	-1.0	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}
-3.7	0.0	-3.7	-4.6	0.0	-4.6

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-3.7	n/a	n/a				
-73.5	-69.3	146.8	974	920	-0.6	Ring B
-68.6	-64.5	132.3	925	874	-0.6	Ring B
-63.9	-59.8	122.8	891	842	1.2	Ring B
-59.1	-54.9	105.9	828	783	-0.1	Ring B
-53.2	-49.0	88.0	755	714	-1.1	Ring B
-48.8	-44.7	79.3	717	678	0.3	Ring B
-43.8	-39.6	66.8	659	623	0.4	Ring B
-38.1	-33.9	53.5	590	557	0.5	Ring B
-34.1	-29.9	45.8	546	516	1.8	Ring B
-28.3	-24.1	31.1	451	426	-1.9	Ring B
-4.6	n/a	n/a				

TEST AV BYGNINGERS TETTHET Side 4 of 5

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46

Overtrykkstest 1:

Klimadata

Innetemperatur (°C)	Utetemperatur (°C)	Barometertrykk (Pa)
21.0	-1.0	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}
-4.2	0.0	-4.2	-1.9	0.0	-1.9

Data:

Nominell Bygningstrykk (Pa):	Baseline justert bygningstrykk (Pa)	Vifte trykk (Pa)	Nominell luftmengde (m ³ /h)	Juster mengde (m ³ /h)	% Feil	Vifte konfigurasjon
-4.2	n/a	n/a				
66.1	69.1	157.7	1009	1050	0.4	Ring B
61.2	64.2	140.3	952	991	0.0	Ring B
56.3	59.4	123.9	895	932	-0.3	Ring B
49.8	52.9	105.7	828	861	0.4	Ring B
44.8	47.8	91.8	771	803	0.9	Ring B
40.5	43.6	76.1	703	731	-1.6	Ring B
35.9	38.9	67.7	663	690	1.0	Ring B
30.5	33.5	51.7	580	604	-1.2	Ring B
25.5	28.6	41.1	517	538	-0.9	Ring B
20.3	23.4	31.8	456	474	1.4	Ring B
-1.9	n/a	n/a				

Testdato: 18.01.2018 Testfil: Bygg 46

Kommentarer

Test av leilighets bygg 46.

Overflatene til leiligheten er ferdig. Listing, kjøkken, laminat mangler.

Leiligheten tett. Vann er fylt i vannlåsen. Ytterdører og vinduer er lukket. Dører innvendig ikke plassert. Ventilasjon er teipet.

Helebygget blir målt for å teste klimaskallet.

Målingen blir gjort fra innsiden. Viften ble plassert i hoveddør til bygget.

Volumet er regnet uten innervegger, men med tykkelse på leca dekke.
