

Workshop Förstudie - Designguide ventilation i energi- effektiva flerbostadshus

Per Kempe

2017-12-04

Program för workshopen med hålltider

13:00 Inledande presentation om problematiken

13:25 Vad ska BeBo designguiden ventilation innehålla och omfattning?

13:40 Korta presentationer av Akustik, Arkitekt och Brand

14:00 Diskussion 1: Vad måste ske i byggets olika faser för att ge bra och energieffektivt flerbostadshus

14:30 Redovisning diskussion 1

14:50 Diskussion 2: Krav i BeBo ramhandling ventilation

15:20 Redovisning diskussion 2

15:40 Summering/ fortsatt arbete

2017-12-05

Inledande presentation om problematiken

Energieffektiva byggnader ställer hårdare krav

- Ventilationen står för en större del av energibalansen
- Forcering av köksfläkt kan ge stora undertryck
- Ljud från installationer framträder mer och boende kan vidta åtgärder
- Det finns viss kompetensbrist

2017-12-05

Ventilationen står för en större del av energibalansen - 1

Vad innebär en obalans i luftflödena?

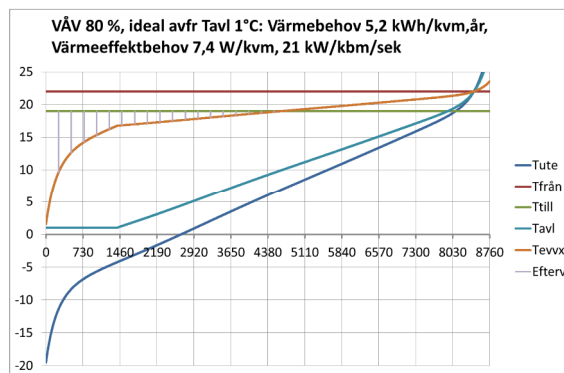
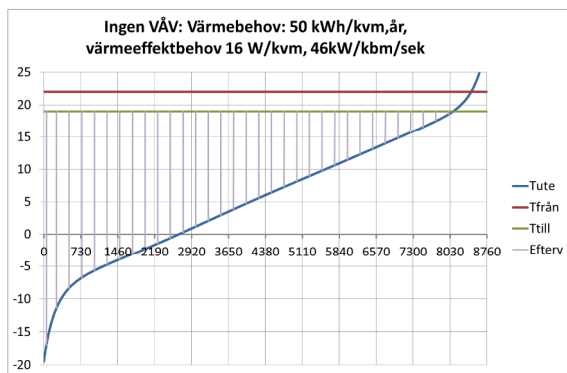
Luftflödesbalans 0,8 i stället för 0,95

Tabell 1 Sammanställning av värme och värmeeffektbehov, Tutemedel 6 °C, 1 kbm/sek.

	Värmebehov kWh/kvm,år	Effektbehov kW/kbm/sek	Figur
Ingen VAV	50	46	11
VAV 55%, ingen avfr	17	19	12
VAV 80 % ingen avfr	3,4	6	13
VAV 80 % Ideal avfr Tavl 1 °C	5,2	21	14
VAV 80 % Ideal avfr Tavl 5 °C	8,9	26	-
VAV 80 % Bypass 50 %, Tute -4 °C	10	24	15
VAV 80 % Bypass 50 %, Tute +1 °C	15	24	-
Förv 5 °C, 60 %, VAV 80 %	1,0	2,8	16

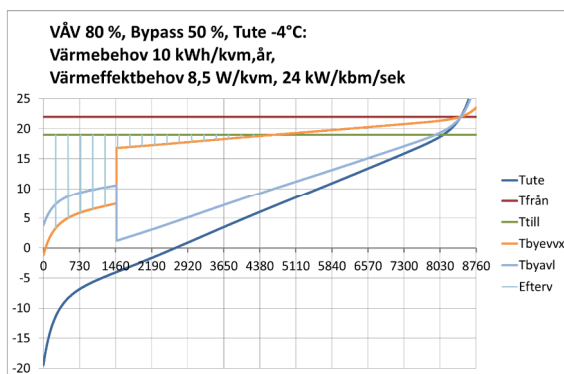
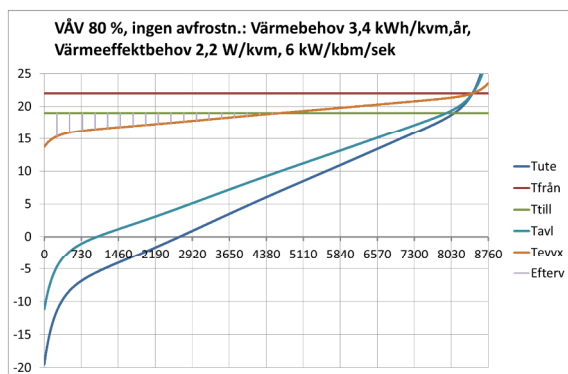
2017-12-05

Ventilationen står för en större del av energibalansen - 2



2017-12-05

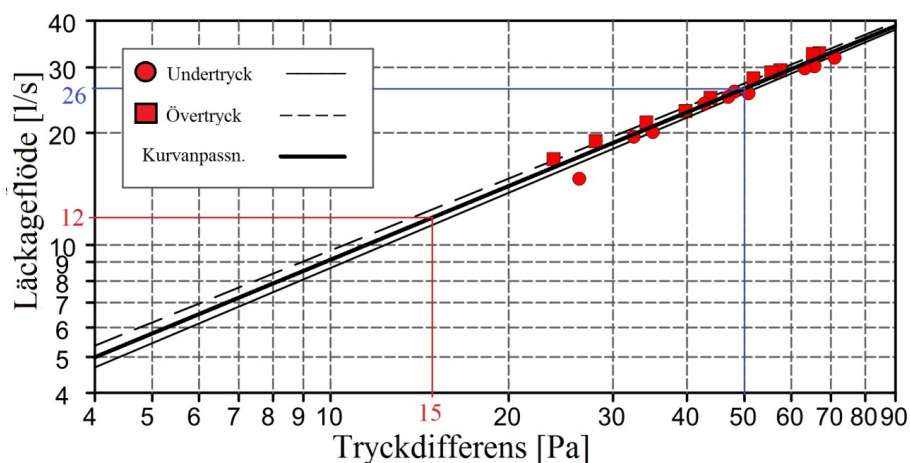
Ventilationen står för en större del av energibalansen - 3



2017-12-05

Ventilationen står för en större del av energibalansen - 4

Luftflödesobalans



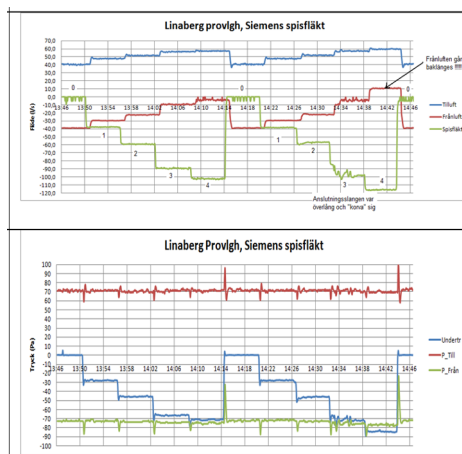
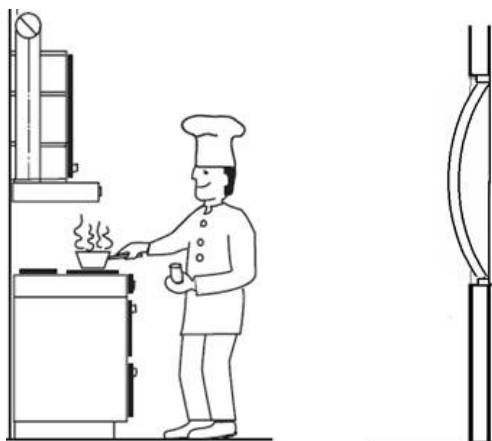
2017-12-05

Ventilationen står för en större del av energibalansen - 5

- Väl drifttaget ventilationsaggregat
- Krav på luftflödesbalans lägenhet
- Krav på luftflödesmätningar och OVK
- Krav på avfrostningsfunktion (behovsanpassad; tryckfall över vvx)
- Låga SFP-värden => låga tryckfall => låga ljudnivåer

2017-12-05

Forcering av köksfläkt kan ge stora undertryck

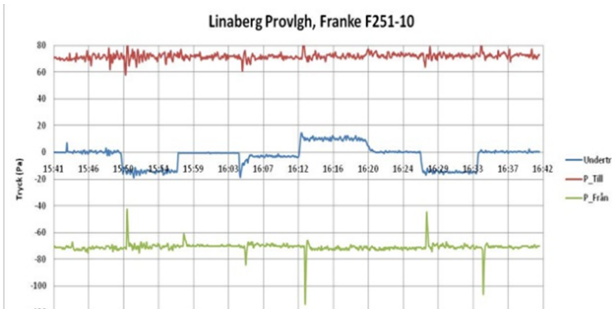
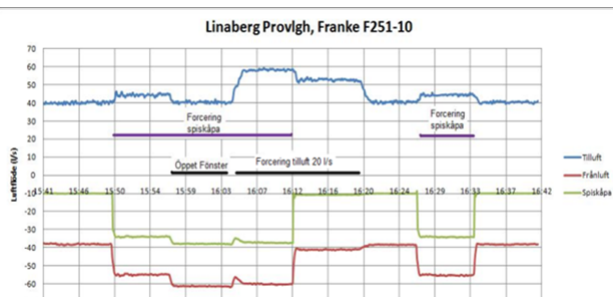


2017-12-05

Forcering av kökskåpa kan ge undertryck

Ersättningsluft så att

- Max halva Q50 i obalansen på till- och frånluft i lägenheterna
- Alternativt max 10 Pa undertryck



2017-12-05

Standard för test av osuppfångning för spiskåpa

Standarden SS-EN 13141-3:2017, Spiskåpor utan fläkt för kök i bostad har nu kommit, 2017-06-30, så det skall bli intressant att se om volymkåporna fortfarande har lika bra osuppfångning när stördon läggs till.

Franke har i produktblad redovisat enligt tidigare standarder för deras volymkåpa Cabinet (SS-EN 13141-3:2004 respektive gamla 433 0501 som gällde före 1997, som också hade stördon), gjort en jämförelse, där man ser en stor skillnad i redovisad osuppfångning mellan de olika standarderna.

LUFTFLÖDE (L/s)	OSUPPFÅNGNINGSFÖRMÅGA (%)	OSUPPFÅNGNINGSFÖRMÅGA (%)
	SS-EN 13141-3 / 615 91	433 0501
10 (36km/h)	80	30
15 (54km/h)	95	45
20 (72km/h)	95	51
30 (108km/h)	95	58
51 (184km/h)		75

Test utförd vid 50 cm höjd

2017-12-05

Ljud från installationer framträder mer

Olämplig anslutning av kanal till don



2017-12-05

Ljud från installationer framträder mer - 2

VVS-konsulter använder ofta den inbyggda ljudberäkningen i CAD-programmen, men den tar inte hänsyn till eventuellt tillägg till egenljudalstringen, överhörning, etc.

Så konsulter bör idag ha lite marginaler i sina ljudberäkningar och helst göra vissa kompletterande ljudberäkningar.

Tillägg egenljudalstring

Exempel på tillägg till egenljudalstringen för 7 tilluftsdon från 4 olika tillverkare hämtade från tillverkarnas hemsidor.

X		minimum		Inställningsläge mittläge		maximum		Ljudnivån stiger om skyddsavståndet är under 3xØd: - efter krök +4 dB (A) - efter t-stycke +8 dB (A)
4D	2D	4D	2D	4D	2D	4D	2D	
+0 dB	+0 dB	+0 dB	+0 dB	+1 dB	+2 dB	+3 dB	+2 dB	
+0 dB	+0 dB	+0 dB	+0 dB	+2 dB	+4 dB	+2 dB	+3 dB	
X		max				min		Ljudnivån stiger om skyddsavståndet är under 3xØd: - efter krök +4 dB (A) - efter t-stycke +8 dB (A)
4D	2D	4D	2D	4D	2D	4D	2D	
+0 dB	+3 dB	+2 dB	+0 dB	+2 dB	+0 dB	+0 dB	+0 dB	
+3 dB	+4 dB	+4 dB	+2 dB	+4 dB	+0 dB	+0 dB	+0 dB	
+4 dB	+6 dB	+3 dB	+5 dB	+0 dB	+0 dB			
OBS! Den A-vägda ljudeffektnivån L_{WA} ökar med 3 dB om ventilen monteras i en böj.								
Två tillverkare har inte redovisat något tillägg för egenljudalstringen. Kan man anta att deras don kan monteras direkt efter böj eller T-rör utan ökad egenljudalstring?								

2017-12-05

Ljud från installationer framträder mer - 3

Användande av för klana kanaler ger högre tryckfall, mer ljud och högre fläktel.

Exempel på tryckfallens beroende av kanaldimension.

Lokal i bottenvåning av flerbostadshus med luftflödesbehovet 50 l/s och har 20 lpm kanal samt 6 st 90-böjar.

En kanaldimension betyder mycket för trycket i kanalsystemet.

	Tryckfall / lpm	Tryckfall böj	20 lpm	6 böjar	Summa
100 mm	5	8	100	48	148
125 mm	1,7	3	34	18	54
160 mm	0,5	1	10	6	16

2017-12-05

BeBo designguiden ventilation innehåll och omfattning

- Vad behöver bestämmas när i byggprocessen
- BeBo Ramhandling Ventilation (utdrag)

2017-12-05

Vad behöver bestämmas när i byggprocessen - 1

Programskede

- Funktionskrav SFP <1,3; Ljudklass B, Max undertryck,
- Lokaler bör ha egna aggregat
- Max 40 lgh/vent.aggr.
- Max 1 Pa/m (0,5 Pa/m??)

Systemhandling

- Placering fläktrum, storlek, höjd, etc
- Placering schakt och var skall ventilationskanalerna gå i lägenheten
- Lufttätthet och typ av spiskåpa/ spisfläkt => ersättningsluft
- Våningshöjd (möjlighet att komma fram med tilluftssystem)
- Placering don i rum, typ av don, bakkantsinblåsning,
- Bestäm metoder för verifiering av funktionskrav

2017-12-05

Vad behöver bestämmas när i byggprocessen - 2

Detaljprojektering

- Ljud och brandberäkningar
- Värmeförlusterberäkningar kanaler
- Program för provning tas fram
- Beräkna tryck i fördelningslådor för verifiering
- Dimensionerande förutsättningar

Teknisk dokumentation

- Ljudberäkningar installationer skall skickas till beställaren
- Brandberäkningar installationer skall skickas till beställaren

2017-12-05

Vad behöver bestämmas när i byggprocessen - 3

Drift- och underhållsinstruktioner

- Samtliga protokoll och egenprovning
- Driftkort inplastas och sätts upp i fläktrum

Besiktningar

- Förbesiktningar bör nyttjas i tidigt skede vid återkommande installationer (kanaldragnings schakt och i lgh)
- Verifiera tryck i fördelnings och samlingslådor

2017-12-05

BeBo Ramhandling ventilation - 1

Centralt FTX; SFP < 1,3 (1,5); källare eller vind
 Återvinningsgrad 80 % (75 %), Avfrostning tryckfall växlare, sektionssavfr.
 Sommar drift bypassad värmewäxlare (ej rotor)
 Filterkvalité: Tilluft ePM1 60 %; Frånluft ePM10 60 %
 Sammanlagring vid spiskåpeforcering 75 % av summa forcering ...
 Max lufthastighet 3 m/s; nära don 1 m/s (maxflöde i olika kanaldim.)
 Min kanaldimension 125
 Ventilationen av: Tvättstuga, trapphus, teknikrum, etc.
 Minst fyra veckors drift före injustering

2017-12-05

BeBo Ramhandling ventilation - 2

Hur fördela tilluften i lägenheten?
 35 - 40 Pa övertryck i tilluftssystemet i lägenheterna (Ca 30 Pa över don)
 Ingjutna kanaler till låda på vind som märks för varje anslutning med tryck, flöde, lghnr, ...
 Luftflödesbalans 95 %, Proportionell injustering trycklöst
 Fläkt i drift
 Ljudklass B i lgh
 Standardiserade T-stycken. Inga vassa kanter skruvar etc.
 Tilluftsdon placering, kastbilder,

2017-12-05

BeBo Ramhandling ventilation - 3

Max 10 % felmarginal på luftflödesmätningar (ej 20 %)

För några typer rum skall tillägg egenljudalstring kontrolleras, så att det inte blir dimensionerande.

OVK och luftflödesinjusterings av oberoende till ventilationsinstallatören.

Protokoll med luftflöden, inställningar, ev tryckmätningar, etc.

Kontroll ljudnivå i 100 % av lägenheterna

Kontroll luftflöden 30 % av lgh

X % osuppfångning enligt SS-EN 13141-3:2017 (vid 30 – 40 l/s)

Ersättningsluft: extra don i hall?

2017-12-05

Korta presentationer av Akustik, Arkitekt och Brand

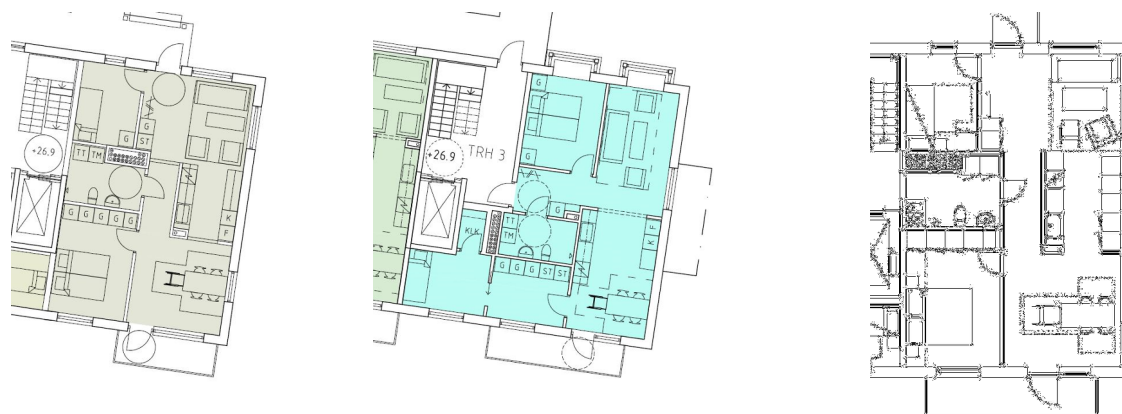
2017-12-05

Simon Edvardsson

Lennart Nilsson

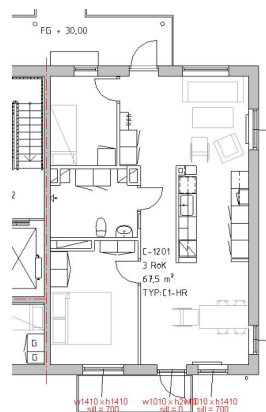
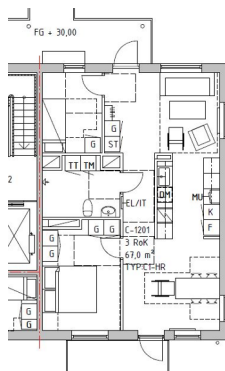
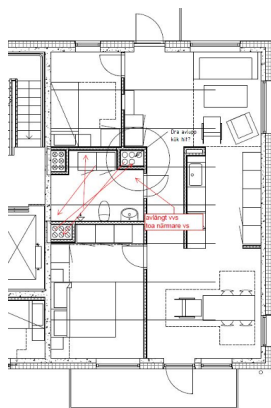
LN Akustik

2017-12-05



Ivan Agoes, White Arkitekter

2017-12-05



Ivan Agoes, White Arkitekter

2017-12-05

VÄLKOMNA !

Tomas Fagergren

BRANDSKYDDSLAGET

Förenklad dimensionering BBR

Allmänt råd

Tillfredställande skydd mot spridning av brand- och brandgaser genom luftbehandlingsinstallationerna mellan brandceller kan erhållas genom att installationerna, inklusive upphängningar, ventilationskanaler och genomföringar utformas så att de klarar att upprätthålla brandcellsgränsen under avsedd tid.

Installationerna bör utformas med motstånd mot brand som uppstår i endera brandcellen. Vid utformningen bör risken för att brand- och brandgaser sprids genom luftbehandlingsinstallationerna beaktas.

Risk för brandspridning på grund av värmeöverföring genom ventilationskanaler bör beaktas genom att kanalerna isoleras vid brandcellsgenombrott.

Om luftbehandlingsinstallationerna inte är separata för varje brandcell bör ventilationskanalerna förses med spjäll med motsvarande avskiljande förmåga som aktuell brandcellsgräns har. Spjällen bör utformas så att deras funktion kan upprätthållas utifrån den påfrestning de kan förväntas utsättas för.

BRANDSKYDDSLAGET

27

Fläktar

5:2552 Fläktar i drift vid brand

Med fläktar i drift vid brand avses en skyddsmetod som innebär att fläktar i ventilationssystem används för att kontrollera brandgaser eller begränsa brand och brandgasspridning mellan brandceller. Om fläktar i drift vid brand är en förutsättning för brandskyddets utformning ska de dimensioneras så att de med hög tillförlitlighet uppfyller avsedd funktion. Systemet ska förses med ett skydd mot strömavbrott på grund av brand.

Allmänt råd

Kablar för elförsörjning bör utformas med ett skydd som motsvarar kravet på den avskiljande konstruktionen i byggnaden.

BRANDSKYDDSLAGET

28

Allmänna råd om analytisk dimensionering

Erfordrade brandscenarier

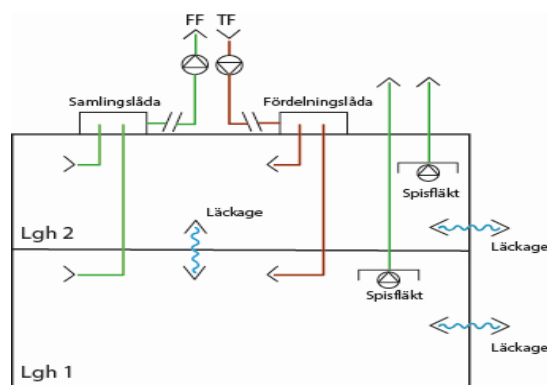
Allmänt råd

Erfordrade brandscenarier bör identifieras och motiveras så att de utgör en trolig värsta påfrestning för byggnadens brandskydd vid olika tidpunkter av ett brandförlopp. Erfordrade brandscenarier bör inkludera olika konfigurationer av öppna och stängda fönster i byggnadens klimatskal samt eventuell interaktion mellan luftflöden genom olika delar av ventilationssystemet, exempelvis spiskåpor.

BRANDSKYDDSLAGET

29

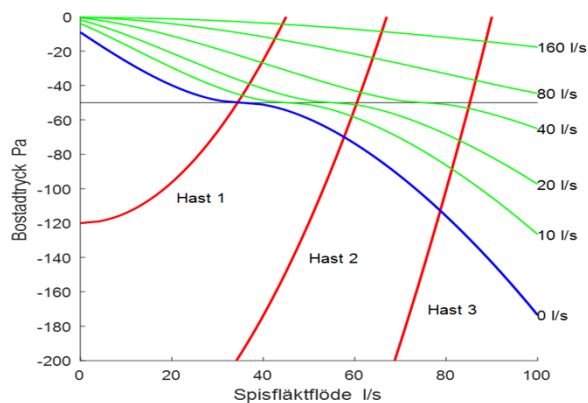
Spisfläktar



BRANDSKYDDSLAGET

30

Spisfläktar



BRANDSKYDDSLAGET

31

Spisfläktar

Separata spisfläktar – ett ventilations- och brandskyddsproblem?

Syftet med denna artikel är att belysa en vanligt förekommande ventilationslösning i flerbostadshus, FT ventilation med konstanta flöden och separata spisfläktar som startas manuellt vid behov. Systemlösningen används runt om i Sverige men med en övervägande del särskilt i Norrland. Ingressbilden exemplifierar systemlösningen.

Forcering av friskluftflödet via separata spisfläktar kan ge problem med undertryck, särskilt i bostadslägenheter med hög lufttätthet. Detta är ett av de stora problemen med systemlösningen i moderna, lufttätt byggna. Det finns många praktiska exempel när man installerat "flödeskrävande" spisfläktar, som skapat så stora undertryck att de boende inte kunnat öppna ytterdörren till bostadslägenheten samt att det allmänna friskluftflödet från WC/dusch och dyligt ändrat flödesriktning och för att stället fungera som tilluft. Således hämtas ersättningsluft via den allmänna friskluften från andra bostadslägenheter.

Exempelvis har undertryck, vid start av spisfläkt, i en del fall uppmätts till cirka 100 Pa. Oftast uppträder brister i installerade system i efterhand då boende klagar på luktspredning (matos) eller att det är svårt eller omöjligt att öppna entrédörren till trapphuset. Det bör också noteras att

undertrycket även kan sprida lukt mellan olika bostadslägenheter via otättigheter i byggnadsdelar.

Ur såväl ett ventilationstekniskt som ur ett brandskyddstekniskt perspektiv är det visserligen ett skapat undertryck sålunda kan medge dörroppning samt att spisfläktens ersättningsluft inte hämtas via den allmänna friskluften från annan bostadslägenhet (brandcell). Några frågeställningar som behandlas är följande:

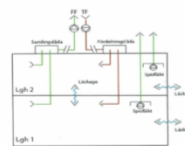
- Hur stort flödesunderskott är möjligt baserat på luftflöden och fasadläckage? Innan ersättningsluft hämtas, via den allmänna friskluften, från annan lägenhet.
- Hur stor tryckskillnad kan accepteras för högsta öppningskraft för en dörr?
- Hur påverkar brandtrycket systemlösningen med avseende på brandgas-spridning?

Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler avseende analytisk dimensionering av brandskydd (BBRAD 3) anges att "Läckage via konstruktioner, installationer inom byggnad och klimatskärm bör beaktas. Hänvisning tas till tryckskillnader som skapas av ventilationssystemet och som kan påverka möjligheten att öppna dörrar vid utrymning. Detta kan även gälla enskilda rum inom en brandcell". Denna text avser analytisk dimensionering av ventilationssystem med fläktar i drift. Ur ett brandskyddstekniskt perspektiv får således inte så stora tryckskillnader skapas att det blir problem att öppna dörrar för utrymning. Vidare ska av spisfläktar skapat undertryck inte bidra till brandgas-spridning via ventilationssystemet.

Dörroppningskraft

Såväl som för normalt bruk som vid brand finns i BBR begränsningar av maximal öppningskraft för att även barn och äldre skall kunna utrymma själva utan någon hjälp. Öppningskraften begränsas till



Figur 1: Systemexempel

högst 70 N för att trycka ner dörren. Högsta mottryck över en dörr med ytan 2 m² som skall öppnas med kraften 150 N kan anges till 150 Pa. Tryckkraften 300 N verkar i dörrens mittpunkt och öppningskraften 150 N som angriper i dörrens kant med en hävstångsfaktor 2. Dörren är oftast mindre än 2 m², men tumregeln att öppningskraften i N är lika med tryckskillnaden i Pa är enkel och ger en mindre överskattning.

Spisfläktar
Figur 2 visar exempel på fläktkurvor för spisfläktar, notera särskilt att fläktarna i princip ger ett konstant flöde till som högst ca 45, 67 och 90 l/s. Det bör också påtalas att leverantörer av spisfläktar behöver bli bättre på att redovisa fläktkaraktäristik till denna information ofta saknas.

Lufttätthet
Tidigare byggnorm som gällde före 1 juli 2006 ställde ett krav på att en byggnads



Lars Jönsson
Installationsteknik, LTH



Tomas Fagergren
Brandskyddslaget AB

Byggs 8: Sidor 8/17

BRANDSKYDDSLAGET

61

32

Allmänna råd om analytisk dimensionering

Övriga förutsättningar

Allmänt råd

Fläktar bör dimensioneras för att leverera erforderligt flöde vid de tryckskillnader och brandgastemperaturer som är aktuella. Läckage via konstruktioner, installationer inom byggnad och klimatskärm bör beaktas. Hänsyn bör tas till tryckdifferenser som skapas av ventilationssystemet och som kan påverka möjligheten att öppna dörrar vid utrymning. Detta kan även gälla enskilda rum inom en brandcell. Regler om dörrar framgår av BBR avsnitt 5:335.

BRANDSKYDDSLAGET

33

Diskussion 1

Vad måste ske i byggets olika faser för att ge bra flerbostadshus.
Med tanke på att flerbostadshuset kommer minst att vara i drift i 50 år.

Diskussion 2

Krav för BeBo ramhandling ventilation

2017-12-05

Summering/ fortsatt arbete

2017-12-05