

Ersättningsluft vid forcering av spiskåpor/fläktar

Sammanfattning av djupintervjuer och workshop



Per Kempe, Projektengagemang AB

1.0

Stockholm

2017-12-29

Förord

BeBo (Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus) har varit verksam sedan 1989 och är ett nätverk av några av Sveriges mest framträdande fastighetsägare och med Energimyndigheten som finansiär. Huvudinriktningen är att minska beroendet av energi i form av värme och el i flerbostadshus, samt att därmed minska påverkan på miljön. BeBos aktiviteter ska genom en samlad beställarkompetens leda till att energieffektiva system och produkter tidigare kommer ut på marknaden.

Denna rapport är en del av en förstudie om ventilation i energieffektiva flerbostadshus som har genomförts inom ramen för BeBos Innovationskluster med inriktning på ersättningsluft vid forcering av spiskåpor och -fläktar. Energieffektiva byggnader är välisolerade med hög lufttäthet, och ventilationssystemets funktion är att tillhandahålla all till- och frånluft i byggnaden. Det ställer hårdare krav på ventilationssystemets förmåga att anpassa sig till situationer då ventilationen ökas tillfälligt, till exempel vid forcering av spisfläkten. Det finns skräckexempel då man har installerat designspisfläktar som har skapat så stora undertryck att man inte har fått upp lägenhetsdörren när spisfläkten är i drift, vilket ger livsfarliga situationer vid brandutrymning. Rapporten beskriver branschrepresentanternas syn på problemen att utforma ett ventilationssystem som uppfyller de högt ställda kraven i energieffektiva flerbostadshus.

Inom förstudien finns också en andra rapport som handlar om problemen att utforma ventilationssystemets olika delar så oönskat ljud minimeras, vilket är ett annat problemområde i ett energieffektivt flerbostadshus med hög lufttäthet.

Innehåll

Sammanfattning.....	4
Bakgrund	5
Syfte och mål	6
Metodik.....	7
Djupintervjuer	8
Workshop	9
Sammanfattning av intervjuer och workshop	10
Inledning / Problembild	10
Spiskåpa / Spisfläkt	11
Ersättningsluft	13
Krav.....	14
Förslag på fortsättningsprojekt	16
Bilagor	17
Bilaga 1 Presentation som visades i samband med djupintervjuerna	18
Bilaga 2 Sammanställning från djupintervjuerna	21
Bilaga 3 Presentation som visades i samband med workshop 21 okt 2016.....	23
Bilaga 4 Sammanställning från workshopen 21 okt 2016	27

Sammanfattning

Forcering av luftflödet med hjälp av spisfläkt eller -kåpa har blivit ett stort problem i nya, lufttäta, energieffektiva bostadsbyggnader. Ju mer lufttät byggnaden är, desto större problem får man att skapa bra funktion för spiskåpor och -fläktar.

Genom djupintervjuer hos 12 företag samt en workshop har fler än 110 personer från branschen varit delaktiga i detta Innovationskluster och gett sina erfarenheter av forcering av spiskåpor/ fläktar i lufttäta, energieffektiva flerbostadshus.

För att minska problemen med undertryck i lägenheterna bör system för ersättningsluft tas fram och det är viktigt att systemen inte ger extra servicepunkter i lägenheterna. Fönstervädning är ett mycket vanligt sätt att försöka lösa problemet, men det skapar stora problem för brandkonsulterna om den boende skulle glömma att öppna fönstret, för då slås lösning mot brandgasspridning ut.

Istället för att förlita sig på att de boende öppnar fönstren, skulle man också kunna ha en "backventil" i ytterväggen, liknande den avlastningsventil som finns i frysrum. Avlastningsventilens funktion är att ta hand om volymförändringarna hos luften i frysrummet. En byggtreprenör berättade att man har provat med två spaltventiler för att få in ersättningsluft. Båda dessa lösningar är dock förknippade med risker och frågetecken som skulle behöva utredas närmare: Det finns risk för att det kan blåsa genom lägenheterna via spaltventilerna, vilket försämrar lägenhetens lufttäthet och energieffektivitet. Frågan är också om en backventil till spaltventiler har tillräckligt bra funktion för att kunna ge ersättningsluft på ett tillförlitligt sätt.

Det är också möjligt att tillföra ersättningsluft via det ordinarie tilluftssystemet, som då också är förvärd. Det skulle kunna fungera som ett slags lägenhets-VAV, för att tillföra extra tilluft när spiskåpan forcerar. Det är möjligt att tiden är mogen för detta nu när flera ventilationskomponentstillverkare har kommit med nya komponenter för luftflödesmätning, som skall vara noggrannare. En lösning skulle kunna vara ett spjällstyrt extra tilluftsdon i hall eller vardagsrum som styrs av spiskåpan, men det får inte fastna i öppet läge för då får man övertryck i lägenheten.

Under workshopen sa tillverkare att utveckling drivs av regelverket och de krav som ställs från beställarsidan. Det innebär att det är viktigt att beställaren ställer krav - vad skall annars entreprenören leverera mot? Tillverkarna kan inte uppfylla subjektiva krav. Om exempelvis BeBos medlemsföretag och/ eller SABO tar fram en kravspecifikation, så kan tillverkarna ta fram produkter som matchar kravet.

Bakgrund

Många flerbostadshus som har mekanisk ventilation, har problem med att det är undertryck i lägenheterna. Det gäller inte bara hus med FTX-ventilation¹ utan även nyproducerade hus med FX-system² kan ha motsvarande problem. I hus med FX-ventilation beror problemet ofta på att uteluftsventilerna i fasaden är för få eller för små, men det förekommer även att hyresgästerna tejpar igen uteluftsventiler på grund av att de upplever att det drar från dem.

Det är vanligt att undertrycksproblematiken blir värre när man forcerar ventilationen med hjälp av spiskåpa eller spisfläkt. Det finns skräckexempel då man har installerat designspisfläktar, som har skapat så stora undertryck i lägenheten att man inte har fått upp lägenhetsdörren när spisfläkten är i drift. Vid slutbesiktningen har det resulterat i anmärkning på brandutrymning.

Kombinationen av undertryck i lägenheten och forcering av spiskåpa eller spisfläkt är alltså något som skapar stora problem för brandkonsulterna och kräver avancerade tekniska lösningar.

En workshop genomfördes den 20 okt 2015 i Stockholm. Syftet var att samla erfarenheter från flera olika aktörer i branschen, diskutera problem, lösningar, fördelar- och nackdelar, etc. Denna workshop blev starten på BeBos två Innovationskluster om ventilation varav erfarenheter från den ena redovisas i denna rapport. Inom förstudien finns också en andra rapport som handlar om problemen att utforma ventilationssystemet så att man inte får störande ljud från framför allt tilluftsdonen, vilket är ett annat problemområde i ett energieffektivt, lufttätt flerbostadshus.

¹ FTX-ventilation innebär att huset har fläktstyrda från- och tilluftsflöden med värmeåtervinning

² FX-ventilation är mekanisk frånluftsventilation med värmeåtervinning, där tilluften tas in genom uteluftsintag i fasaden.

Syfte och mål

Syftet med arbetet inom BeBos Innovationskluster med inriktning på ersättningsluft vid forcering av spiskåpor/fläktar är att initiera ett arbete med att ta fram system för ersättningsluft, som reducerar undertrycksproblematiken och ger möjlighet för brandkonsulterna att ta fram bra lösningar mot brandgasspridning via ventilationssystemet.

På sikt är målet att lösa undertrycksproblematiken i bostäder vid forcering av spisfläktar/ spiskåpor.

Innovationsklustrets aktiviteter bidrar också till ökad kunskap om problematiken med undertryck vid forcering av ventilationen från spiskåpa eller spisfläkt.

Metodik

Arbetet inom BeBos Innovationskluster Ventilation – Ersättningsluft vid forcering av spiskåpor/fläktar är upplagt enligt följande:

- Presentationer på Nordbygg 2016, för att informera om problematiken och BeBos Innovationskluster
- Möte med Svensk Ventilations styrgrupp Produkter våren 2016 för att diskutera med representanter för tillverkare.
- Djupintervjuer med olika aktörer för att initiera diskussioner samt få in deras synpunkter.
- Workshop 21 oktober 2016 i Stockholm för att presentera sammanfattning från djupintervjuerna samt kontrollera och förankra synpunkter och andra erfarenheter.
- Presentationer för BeBo och Svensk Ventilation, för muntlig återkoppling om resultat.
- Denna rapport samt artikel i fackpress under hösten 2017 om resultatet av innovationsklustret.

Djupintervjuer

Djupintervjuer har genomförts med ca 12 aktörer, främst fastighetsägare och installatörer/ entreprenörer, för att få fördjupad kunskap om hur stora problemen är hos dem. Djupintervjuerna genomfördes maj-okt 2016. I oktober 2016 hölls en uppföljande workshop där erfarenheter från djupintervjuerna redovisades och förslag på fortsättning diskuteras.

Djupintervjuerna genomfördes hos respektive företag med 4 – 5 personer delaktiga i företagets byggprojekt. Djupintervjuerna tog ca 2 timmar och började med en kort presentation (se bilaga 1) av tidigare erfarenheter, för att initiera diskussionerna.

De företag som deltog i djupintervjuerna var

- Familjebostäder i Stockholm
- Svenska Bostäder
- JM
- Uppsalahem
- Gavlegårdarna
- MKB (Malmö)
- Örebrobostäder
- Vätterhem
- Familjebostäder i Göteborg
- Bostaden (Umeå)
- SIS/ TK170/ Svensk Ventilation / Rise (SP)

Därutöver har Boverket telefonintervjuats och har uttryckt önskemål om att få information om och resultat från innovationsklustret.

I bilaga 2 återfinns en sammanställning av de viktigaste synpunkterna som framkom i djupintervjuerna.

Workshop

Över 60 personer som representerade många olika aktörer från branschen deltog i workshopen som hölls i HSB-salen den 21 oktober 2016. Workshopen inleddes med att presentera sammanfattning från djupintervjuerna (se bilaga 3). Därefter delades deltagarna upp i 6 olika grupper i vilka gruppdiskussionerna genomfördes och sedan presenterades.

I Bilaga 4 återfinns en sammanställning av de viktigaste synpunkterna från gruppdiskussionerna.

Sammanfattning av intervjuer och workshop

Nedanstående texter är sammanfattningar av erfarenheterna från deltagarna i djupintervjuerna samt workshopen, med några tillagda kommentarer av författaren.

Inledning/ Problembild

Forcering av luftflödet med hjälp av spisfläkt eller -kåpa har blivit ett stort problem i nya, lufttäta, energieffektiva bostadsbyggnader. Ju mer lufttät byggnaden är, desto större problem får man att skapa bra funktion för spiskåpor och -fläktar.

Det gäller inte bara hus med FTX-ventilation³ utan även nyproducerade hus med FX-system⁴ kan ha motsvarande problem. I hus med FX-ventilation beror problemet ofta på att uteluftsventilerna i fasaden är för få eller för små, men det förekommer även att hyresgästerna tejpar igen uteluftsventiler på grund av att de upplever att det drar från dem.

I mycket lufttäta bostadsbyggnader ger en ökning av frånluftsflödet vid forcering av spiskåpa/-fläkt som är större än halva läckageflödet vid täthetsprovning av lägenheten upphov till problem med undertryck. Vid större differens mellan till- och frånluftsflödena blir undertrycket större och spiskåpan tappar en del av sin funktion.

Det finns skräckexempel då man har installerat designspisfläktar, som har skapat så stora undertryck i lägenheten att man inte har fått upp lägenhetsdörren när spisfläkten är i drift. Vid slutbesiktningen har det resulterat i anmärkning på brandutrymning.

Det är vanligt att undertrycksproblematiken vid forcering av spiskåpor/ -fläktar skapar stora problem för brandkonsulterna. En vanlig lösning är att kräva att ett fönster öppnas innan man sätter på spiskåpan/ fläkten i forceringsläge. Skulle den boende glömma att öppna fönstret kan det undertryck, som skapas slå ut brandkonsultens lösning mot brandgasspridning mellan lägenheter. Vid beräkning av vad som händer

³ FTX-ventilation innebär att huset har fläktstyrda från- och tilluftsflöden med värmeåtervinning

⁴ FX-ventilation är mekanisk frånluftsventilation med värmeåtervinning, där tilluften tas in genom uteluftsintag i fasaden.

vid en brand i en lägenhet när brandgaser trycks in i frånluftssystemet, måste undertrycket i frånluftssystemet vara minst 30 Pa. Det för att ha lite marginal, så att brandgaser inte skall kunna spridas via frånluftssystemet till andra lägenheter.

När spisen är ”delad”, dvs. när spishällen är under spiskåpan men ugn och mikrovågsugn är monterade på sidan om spisen, blir det extra svårt att dimensionera ett ventilationssystem som uppfyller alla tänkbara driftfall. Det normala är då att grundflödet för ventilationen tas ovanför ugn och mikro och det forcerade flödes tas via spiskåpa/-fläkt. Det blir då problem att justera in 0-grundflöde på spiskåpan.

Eftersom undertrycket är ett stort problem har en massa olika lösningar testas, men ännu finns inget bra lösningar. Testerna har tyvärr inte varit så strukturerade utan olika tester har utförts av olika bolag. Det innebär att risken är stor att andra gör om samma misstag. Därför behövs mer samordning, erfarenhetsdelning och dokumentation av olika tester som har gjorts för att komma tillrätta med problemet.

Fastighetsägarna önskar att tillverkarna tar fram systemlösningar för ersättningsluft, så att de som fastighetsägare inte ska behöva utveckla och testa olika lösningar.

När det gäller bostadsrättsföreningar måste varje förening klargöra vilket ansvarsförhållande som gäller för spiskåpan. Brf-innehavare kan tro att hen får/kan/måste underhålla, reparera eller byta kåpa, trots att kåpan är en del av ventilationssystemet och därför är föreningens ansvar. En designspisfläkt som monteras i stället för en spiskåpa kan resultera i att matoset från en lägenhet trycks ut i andra lägenheter. Ett förslag som framkom under workshopen var att lägenhetsinnehavare i Brf skall redovisa luftflödesprotokoll efter köksombyggnad.

Spiskåpa/ Spisfläkt

Spiskåpans placering är mycket viktig för att uppnå en bra osuppfångning. Allra bäst osuppfångning får man om spiskåpan placeras i ett innerhorn i köket och den sämsta placeringen är ovanför en köksö. Kåpan bör inte heller sitta för högt upp. Öppen planlösning gör det svårare att få en bra lösning. Spiskåpor hade tidigare sidor för att skapa en volym. Nu är sidorna borta av designskäl, vilket kräver högre luftflöden för att åstadkomma samma osuppfångning.

Kolfilterfläktar anses av många vara en nödlösning som främst används vid renovering när det svårt med andra lösningar. Enligt serviceansvariga på några större företag är det endast de dyra modellerna som har en acceptabel funktion och filterbytena är dyra.

För att komma runt problemet med luftflödesobalans som skapar undertryck har en del fastighetsägare som bygger hyresfastigheter börjat använda konstantflödeskåpa med volym. Denna har en acceptabel funktion med ett luftflöde på exempelvis 17 l/s. En del kåpor har ett litet forceringsflöde för att begränsa undertrycket. Exempel på luftflöden kan då vara:

- grundflöde 15 l/s
- forceringsflöde 25 l/s.

Konstantflödeskåporna uppskattas inte alltid av hyresgästerna eftersom de inte upplever att kåporna ger extra utsug vid behov. Det är därför viktigt att det är skillnad i luftflöde mellan grund- och forceringsläget och att hyresgästerna hör att spiskåpan fungerar.

Volymkåpans utformning är viktig för att den ska kunna fånga upp matoset effektivt, men med dagens design blir det en utmaning för tillverkarna. De energieffektiva induktionshällarna ger mindre spillvärme till den omgivande luften omkring spisen, vilket gör att de naturliga stigkrafterna minskar. Det gör att matoset lättare påverkas av luftrörelser i rummet och därför inte fångas upp av kåpan.

Den nya standarden ”Spiskåpor utan fläkt för kök i bostad” (SS-EN 13141-3:2017⁵) började gälla i juni 2017. Standarden specificerar vilka metoder som ska användas för att mäta prestanda hos kåpor utan fläkt avsedda för bostäder. En nyhet är att mätningarna nu ska genomföras med ett stördon som simulerar att en person rör sig framför spisen. Det kommer att bli intressant att se om volymkåporna fortfarande har lika bra osuppfångning med de nya mätmetoderna. Som exempel kan nämnas att tillverkaren Franke i sitt produktblad för volymkåpan Cabinet redovisar mätningar enligt två tidigare gällande standarder (SS-EN 13141-3:2004 respektive 433 0501), där den ena standarden inte hade stördon men den andra hade det. Här ser man stor skillnad i redovisad osuppfångning mellan de olika mätstandarderna.

⁵ Standarden kan beställas vis SIS Swedish Standard Institutes webbshop:
<https://www.sis.se/produkter/byggnadsmaterial-och-byggnader/bygginstallationer/ventilation-och-luftkonditionering/ss-en-13141-32017/>

LUFTFLÖDE (L/S)	OSUPPFÅNGNINGSFÖRMÅGA (%) SS-EN 13141-3	OSUPPFÅNGNINGSFÖRMÅGA (%) 433 0501
10 (36k _{bm} /h)	80	30
15 (54k _{bm} /h)	95	45
20 (72k _{bm} /h)	95	51
30 (108k _{bm} /h)	95	58
51 (184k _{bm} /h)		75

Test utförd vid 50 cm höjd

*Figur 1 Utdrag ur Frankes produktbroschyr för volymkåpan Cabinet.
Observera att standarden SS-EN 13141-3 hänvisar till den gamla standarden från 2004.*

Vid spisfläkt är risken stor för att det blir stora undertryck i lägenheten. Det kan leda till att frånluften i badrummet bli ett ”andra tilluftssystem” som suger in lukter från grannarnas badrum. Dessutom slås skyddet för brandgasspridning ut i och med att luften tar fel vägar mellan lägenheterna.

Observera att standarden för spisfläktar ännu inte är reviderad, då den tillhör elstandardiseringen.

Ersättningsluft

För att minska problemen med undertryck bör lägenheterna ha tillgång till ersättningsluft och systemet bör helst inte ge extra servicepunkter i lägenheterna.

Fönstervädning är ett mycket vanligt sätt att försöka lösa problemet, men det skapar stora problem för brandkonsulterna eftersom man inte säkert vet att fönstret är öppet när spisfläkten/ kåpan forcerar och man erhåller undertryck i lägenheten. Det är också svårt att få de boende att förstå när de ska öppna fönstren och varför det är viktigt. Det finns olika lösningar för att påminna om att öppna ett vädringsfönster innan forceringen av spiskåpa/ -fläkt slås på, till exempel att sätta upp en stor skylt på spisfläkten. Det finns också tekniska lösningar, till exempel en magnetkontakt i fönstret eller vädringsluckan som förhindrar att spisfläkten kan sättas igång om fönstret är stängt.

Istället för att förlita sig på att de boende öppnar fönstren, skulle man också kunna ha en ”backventil” i ytterväggen, liknande den avlastningsventil som finns i frysrum.

Avlastningsventilens funktion är att ta hand om volymförändringarna hos luften i frysrummet och den är elvärmd för att förhindra påfrysning. Backventilen i en lägenhet bör i så fall placeras så att den uteluft som tas in inte skapar problem med drag. En byggtreprenör berättade att man har provat med två spaltventiler för att få in ersättningsluft. Båda dessa lösningar är dock förknippade med risker och frågetecken som skulle behöva utredas närmare: Det finns risk för att det kan blåsa genom lägenheterna via spaltventilerna, vilket försämrar lägenhetens lufttäthet och energieffektivitet. Frågan är också om en backventil till spaltventiler har tillräckligt bra funktion för att kunna ge ersättningsluft på ett tillförlitligt sätt.

Det är också möjligt att tillföra ersättningsluft via det ordinarie tilluftssystemet, som då också är förvärmad. Det skulle kunna fungera som ett slags lägenhets-VAV⁶, för att tillföra extra tilluft när spiskåpan forcerar. Det är möjligt att tiden är mogen för detta nu när flera ventilationskomponentstillverkare har kommit med nya komponenter för luftflödesmätning, som skall vara noggrannare. De flesta flerbostadshus har ingjutet tilluftssystem i filigranbjälklag, annars kunde en lösning vara ett spjällstyrtd extra tilluftsdon i hall eller vardagsrum som styrs av spiskåpan.

En lösning skulle också kunna vara att man ”lånar frånluft” från exempelvis badrummet när man forcerar spiskåpan. Då använder man designen av frånluftssystemet i lägenheten för att tillfälligt minska frånluften från badrummet och öka den i samma omfattning i köket. Utformningen av spiskåpa och ventilationssystem har då stor betydelse, och hur de samverkar med varandra bör testas fram.

Krav

Under workshopen sa tillverkare att utveckling drivs av regelverket och de krav som ställs från beställarsidan. Det innebär att det är viktigt att beställaren ställer krav - vad skall annars entreprenören leverera mot? Tillverkarna kan inte uppfylla subjektiva krav. Om exempelvis BeBos medlemsföretag och/ eller SABO tar fram en kravspekifikation, så kan tillverkarna ta fram produkter som matchar kravet.

Vid totalentreprenader behöver man även definiera funktioner på spiskåpor och spisfläktar. En del fastighetsägare begränsar luftflödesförändringen vid forcering av spiskåpan, för att begränsa undertrycket. Exempel på krav att ställa vid entreprenad:

- Max 10 Pa undertryck i lägenheten

⁶ VAV betyder Variable Air Volume, dvs är ett variabelflödessystem som innebär att ventilationsflödet kan variera.

- Luftflödesskillnad i lägenheten vid design får maximalt vara halva det luftläckage som uppmäts vid en täthetsprovning av lägenheten (Q50), vilket skulle motsvara ca 10-15 Pa undertryck.

All injustering skall ske med stängda dörrar och fönster, men det blir svårt att genomföra rent praktiskt i lufttäta byggnader, eftersom tryckdifferenser kan byggas upp i lägenheterna under injusteringen.

Utformningen av matlagningsplatsen har stor betydelse. Sitter spisen och spiskåpan i ett innerhorn är det lättare att få bra funktion för osuppfångning. Öppna planlösningar, köksöar och användning av designprodukter försvårar utformningen av köksventilationen. Tester bör utföras av hur olika kökslayouter påverkar spiskåpanas osuppfångningsförmåga.

Det är svårare att designa fungerande system för mindre lägenheter, av två skäl. En liten lägenhet har både lägre luftflöden i lägenheten i normalfallet och lägre ofrivilligt luftläckage, och båda faktorerna gör lägenheten känsligare för luftflödesobalanser.

Förslag på fortsättningsprojekt

Under både djupintervjuer och workshop har det kommit fram många förslag på fortsatt arbete för att underlätta att få in ersättningsluft vid forcering av spiskåpa eller spisfläkt i flerbostadshus. Förutom att leverantörerna behöver revidera produktspecifikationerna för spiskåpor enligt den nya standarden behövs system för ersättningsluft för att begränsa undertrycken i lägenheterna

Tekniktävling - system för ersättningsluft vid spiskåpeforcering/ spisfläktforcering

Som fortsättningsprojekt föreslås en tekniktävling för att utveckla system för ersättningsluft vid spiskåpeforcering/ spisfläktforcering, så att luftflödesbalansen i lägenheten bibehålls. Tekniken ska fungera både vid grundflöde och forcering.

Lämpliga systemparametrar för system för ersättningsluft

- System för ersättningsluft skulle kunna hålla en luftflödesbalans på ca 0,95.
- Undertrycket i lägenheten bör vara 5 Pa, dock max 10 Pa.
- Systemet skulle säkerligen kunna förbättra skyddet mot brandgasspridning samt kompensera om den boende inte lyckades återmontera frånluftsdon efter att ha rengjort det.

Problemet med att lyckas återmontera exempelvis badrummets frånluftsventil korrekt efter rengöring togs upp i det andra innovationsklustret om ventilation i energieffektiva flerbostadshus som handlade om tilluftssystem i lägenheter.

Bilagor

Till denna rapport finns fyra bilagor, som beskriver hur arbetet har genomförts i olika skeden.

Bilaga 1	Presentation som visades i samband med djupintervjuerna
Bilaga 2	Sammanställning från djupintervjuerna
Bilaga 3	Presentation som visades i samband med workshop 21 okt 2016
Bilaga 4	Sammanställning från workshopen 21 okt 2016

Bilaga 1 Presentation som visades i samband med djupintervjuerna

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Innovationskluster

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Djupintervjuer sommaren 2016

Tekn. Dr. Per Kempe
Projektengagemang
BeBo Resurspool

1

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Ventilationsutmaningsprojektet är upplagt enligt följande:

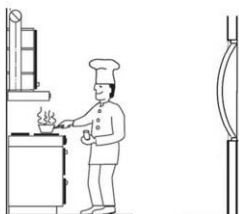
- * Presentationer på Nordbygg
- * Möte m Svensk Ventilation teknikgrupp
- * Djupintervjuer inklusive dokumentation
- * Sammanställning av alla djupintervjuerna
- * Workshop 21 oktober i Stockholm
- * Slutrapport / artikel

Energimyndigheten / BeBo tar beslut om fortsättning

2

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem



Dagens energieffektiva byggnader är oftast mycket lufttäta. Ju bättre byggtreprenören är på att bygga lufttät, ju större problem får ventilationsinstallatören att skapa bra funktion på spiskåpor/fläktar.

Skiljer till- och frånluftsflödena vid spisfläktforcering mer än hälften av lägenhetens totala täthet, Q_{50} , erhålls undertrycksproblem.

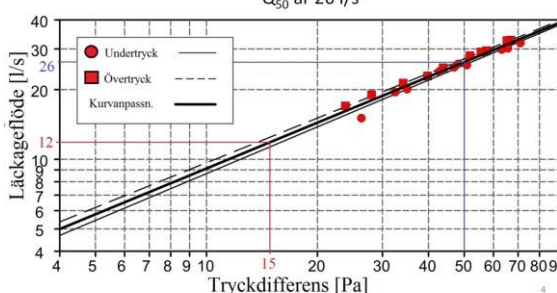
3

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Provtryckningsprotokoll ger tryck vs luftläckage

Q_{50} är 26 l/s



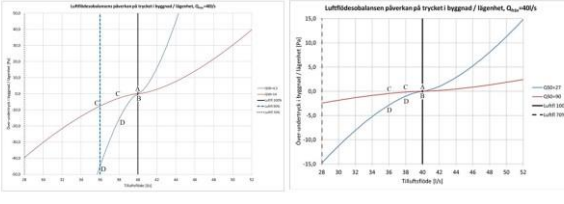
4

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Lägenhet: Undertryck beroende på luftflödesbalans

Radhus: Undertryck beroende på luftflödesbalans




5

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Spiskåpa, Franke F251-10

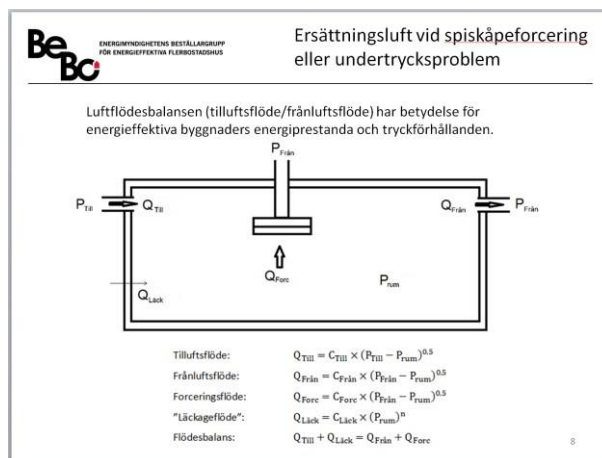
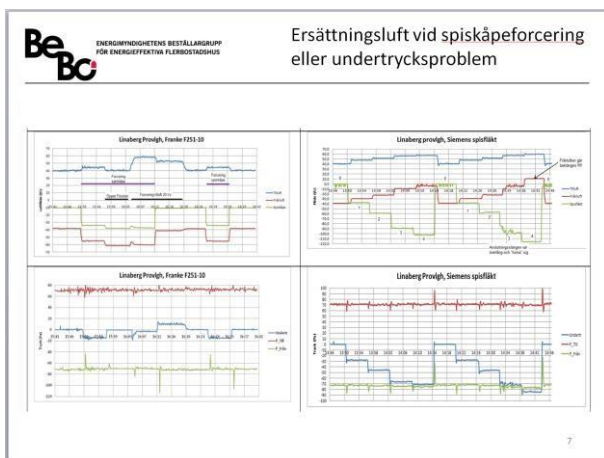
Spisfläkt Siemens med 4 hastigheter



Modell	Tryck [Pa]	l/s	Fårluftflöde [l/s]	Flöde genom spiskåpa [l/s]	Tätluftflöde [l/s]
Grundflöde	0	40	30	40	40
Forcering spiskåpa utan ersättningsluft	-15	55	35	45	
Forcering spiskåpa med flödar på gäst	0	60	39	40	
Forcering spiskåpa med ersättningsluft	-2	60	38	40	
Grundflöde spiskåpa med ersättningsluft	+12	41	30	52	

Fläkt hastighet	Tryck [Pa]	l/s	Fårluftflöde [l/s]	Innansluftflöde [l/s]	Tätluftflöde [l/s]
0	0	40	0	40	40
1	-28	29	38	48	
2	-42	20	60	52	
3	-70	4	100	14	
4	-85	-10	115	60	

6



Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Beräkning

	Småhus / radhus			Lägenhet		
	Grundfall	Forcering	Forcering + Ersättn.luft	Grundfall	Forcering	Forcering + Ersättn.luft
Q _{so} [l/s]	30	30	30	5	5	5
Q _{till} [l/s]	38	43	66	38	44	58
Q _{frin} [l/s]	40	34	40	40	29	36
Q _{forc} [l/s]	-	25	30	-	20	25
Q _{läck} [l/s]	2	17	3	2	4	3
P _{rum} [Pa]	-1	-20	-2	-12	-40	-21
Luftflödesbalans [%]	95	72	95	95	91	95
Spiskåpens flöde [l/s]	10	34	40	10	27	34

9

- Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem**
- Några kommentarer från Workshop 2015
- Osuppfångningen är stor fråga. Det är nog den viktigaste frågan.
 - Utformningen av spiskåpa och ventilationssystem har stor betydelse som måste testas fram
 - Man behöver kunna definiera funktioner på spiskåpor och spisfläktar till totalentreprenad
 - Har i ett antal projekt stött på problematiken med för stort undertryck inomhus vid forcering i spiskåpa, så att vi blivit underkända gällande utrymning. Har inträffat både i flerbostadshus och radhus då dessa är så lufttäta, med både centralt och lägenhets FTX-aggregat. Så frågeställningen är högst relevant.
- 10

- Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem**
- Det är ändrade förutsättningar idag.**
- Bygger vi lågenergibyggnader, NNE-byggnader kräver de troligast FTX i de flesta fall och man bör inte ta in uppvärmd uteluft, så lösningar för ersättningsluft måste komma fram.
 - Induktionshållar ger inte samma lyfthjälp, värmer inte upp luften och skapar inte en luftströmning upp mot spiskåpan/fläkten.
 - Ju bättre byggarna på att bygga lufttät, ju större problem får ventilationsinstallatören att skapa en bra funktion på spiskåpor/fläktar.
 - Vi har mer öppna lägenhetslösningar, köksöar och designprodukter
- 11

- Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem**
- Problembild**
- Spiskåpor och spisfläktar är ett jättestort bekymmer för eftermarknaden
 - Spisfläktar och spiskåpor är det största irritationsmomentet för hyresgäster.
 - Spisfläktar skapar väldigt stora undertryck, men man har även undertrycksproblem med spiskåpor.
 - Lukt i badrum när spisfläkt forcerar.
 - Man behöver kunna definiera funktioner på spiskåpor och spisfläktar till en totalentreprenad
 - Många olika aktörer har synpunkter på hur en lgh skall se ut
- 12

Erfarenheter

- Max 10 Pa undertryck, Halva Q50
- Osuppfångningen är stor fråga. Det är nog den viktigaste frågan.
- Man har testa en massa olika lösningar och man har inget bra svar
- Kolfilterfläktar ger missnöje hos kunderna gällande osuppfångningen. De som är något bättre dras med relativt höga kostnader för filterbyte. Kolfilterfläktar ger luftflödesstörningar samt tar inte upp fukt och värme
- Har testat kåpor utan forcering och haft mindre klagomål. Konst flöde 20 l/s

13

Spiskåpeforcering är ett av de stora problemen med ventilationsssystem i moderna, lufttäta, energieffektiva bostadsbyggnader.

Det finns skräckexempel då man har installerat design-spisfläktar, som har skapat så stora undertryck att man inte har fått upp lägenhetsdörren, när spisfläkten är i drift, så att det har blivit en brandutrymningsfråga

Tillverkare X har en spisfläkt modell XYZ, med ett flöde på cirka 130l/s vid max forcering. När de boende forcerar för fullt i en lägenhet som har Q_{50} på 12l/s.

Då förstår du vad som händer med ett FTX system. Flöden vänder i frånluftsdonen mm.

14

- Har i ett antal projekt stött på problematiken med för stort undertryck inomhus vid forcering i spiskåpa, så att vi blivit underkända gällande utrymning. Har inträffat både i flerbostadshus och radhus då dessa är så lufttäta, med både centralt och lägenhets FTX-aggregat. Så frågeställningen är högst relevant.
- Volymkåpans utformning är viktig för att den ska kunna fånga upp oset effektivt, men det blir en utmaning för tillverkarna med dagens design. De energieffektiva induktionshällarna ger mindre spillvärme till den omgivande luften omkring spisen så de naturliga stigkrafterna minskar. Det gör att oset lättare påverkas av omgivande luft rörelser.

15

Bilaga 2 Sammanställning från djupintervjuerna

Djupintervjuer har genomförts med ca 12 aktörer (främst fastighetsägare och installatörer/ entreprenörer) för att skapa en fördjupad kunskap om vilka problem som är vanliga och vilket behov av vidareutveckling som finns. Djupintervjuerna genomfördes maj-okt 2016.

Sammanställningen består av korta kommentarer av det viktigaste i intervjuerna.

Krav

En del fastighetsägare begränsar luftflödesförändringen vid forcering av spiskåpan, för att begränsa undertrycket. Exempel på krav att ställa vid entreprenad.

- Max 10 Pa undertryck
- Luftflödesskillnad i lägenheten vid design max vara halva Q50, vilket motsvarar 10-15 Pa.

Vid totalentreprenader behöver man även definiera funktioner på spiskåpor och spisfläktar.

Kolfilter

Kolfilterfläktar anses av många som en nödlösning, vilken främst används vid renovering när det svårt med andra lösningar. Endast de dyra modellerna har en acceptabel funktion och filterbytena är dyra.

Volymkåpor

Volymkåpor används av en del fastighetsägare för att begränsa undertrycket och ändå ha en acceptabel funktion.

Exempelvis:

- Volymkåpor (konst flöde 20 l/s) utan forcering och haft mindre klagomål
- Volymkåpa med liten forcering från 15-25 l/s

Volymkåpans utformning är viktig för att den ska kunna fånga upp oset effektivt, men det blir en utmaning för tillverkarna med dagens design. De energieffektiva

induktionshällarna ger mindre spillvärme till den omgivande luften omkring spisen så de naturliga stigkrafterna minskar. Det gör att oset lättare påverkas av omgivande luftrörelser.

När man har spisen ”delad”. Dvs. spishällen under spiskåpan och grundflödet tas ovan ugn och mikro, som är monterad på sidan om spisen är det problem att justera in o-grundflöde på spiskåpa.

Hur klarar sig de stora volymkåporna med låga flöden, när stördon tillkommer i mätstandard under 2017.

Spisfläkt

Det finns skräckexempel då man har installerat designspisfläktar, som har skapat så stora undertryck att man inte har fått upp lägenhetsdörren, när spisfläkten är i drift. Vid slutbesiktningen har det blivit anmärkning på brandutrymningen.

System

Utformningen av spiskåpa och ventilationssystem har stor betydelse, som bör testas fram hur de samverkar med varandra. Kan spiskåpan låna en del av frånluftsfloget från badrummet, så luftflödesobalansen inte blir så stor.

Fastighetsägarna önskar att tillverkarna tar fram systemlösningar för ersättningsluft, så att de som fastighetsägare inte ska behöva utveckla och testa olika lösningar.

Utformningen av matlagningsplatsen har stor betydelse. Sitter spisen och spiskåpan i ett innerhorn är det lättare att få en bra funktion än mer öppna lägenhetslösningar, köksöar och designprodukter.

Vid spisfläkt är risken stor för stora undertryck och då kan frånluften i badrummet bli ett andra tilluftssystem med lukter från grannarnas badrum. Dessutom är skyddet för brandgasspridning utslaget.

Brukare

Spisfläktar och spiskåpor är det största irritationsmomentet för hyresgäster.

Bilaga 3 Presentation som visades i samband med workshop 21 okt 2016

BeBo ENERGIMYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Innovationskluster

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Workshop 21 okt 2016

Tekn. Dr. Per Kempe
 Projektengagemang
 BeBo Resurspool

1

BeBo ENERGIMYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

Ventilationsutmaningsprojektet är upplagt enligt följande:

- * Presentationer på Nordbygg
- * Möte m Svensk Ventilations komponentgrupp
- * Djupintervjuer
- * Workshop 21 oktober i Stockholm
- * Presentation BeBo 10 nov
- * Presentation SvVent 22 nov
- * Slutrapport / artikel

Energimyndigheten / BeBo tar beslut om fortsättning

2

BeBo ENERGIMYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem

13:00 – 15:30 VENT.UTM. - ERSÄTTNINGSLUFT VID FORCERING AV SPISKÅPOR/FLÄKTAR

Inledande presentation om erfarenheter från genomförda djupintervjuer. Exv. Realistiska prestandadata, bättre injustering, flödesmätning, låna frånluft under forcering, spisfläktar med liten volym och lägre luftflöden, risk brandgasspridning, ...

Diskussion 1:
 Stämmer Era erfarenheter med bilden från djupintervjuerna.

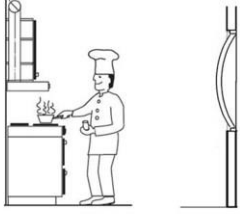
Diskussion 2:
 Vad kan man göra för att förbättra funktionen för spiskåpor/fläktar

Summering / fortsatt arbete

15:30 – 15:40 SLUTSUMMERING AV DAGEN

3

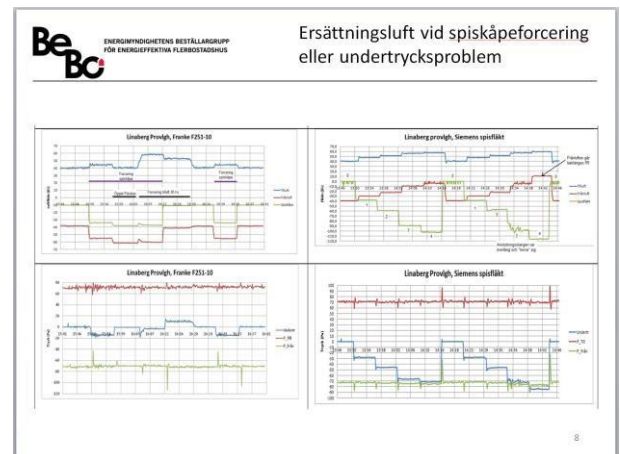
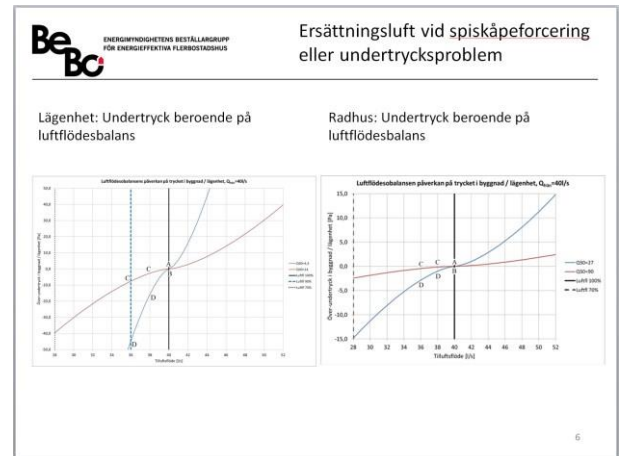
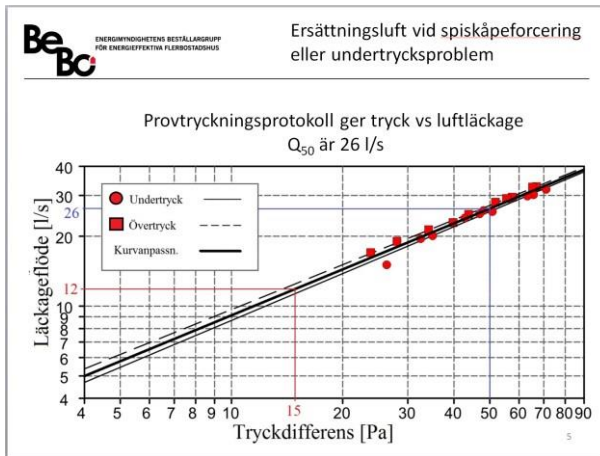
BeBo ENERGIMYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS Ersättningsluft vid spiskåpeforcering eller undertrycksproblem



Dagens energieffektiva byggnader är oftast mycket lufttäta. Ju bättre byggtreprenören är på att bygga lufttät, ju större problem får ventilationsinstallatören att skapa bra funktion på spiskåpor/fläktar.

Skiljer till- och frånluftslödena vid spisfläktforcering mer än hälften av lägenhetens totala täthet, Q_{50} , erhålls undertrycksproblem.

4



Kommentarer från djupintervjuer

- Problem med undertryck och att få en tillräckligt bra funktion
- Man behöver kunna definiera funktioner på spiskåpor och spisfläktar till totalentreprenad **med värde på osuppfångningen**
- Spisfläktar kan skapa så stora undertryck att man inte kommer ut
- Samma sak kan inträffa vid felaktigt utförd brandfläktstyrning
- Utformningen av spiskåpa och ventilationssystem har stor betydelse som måste testas fram
- Utformningen av matlagningsplatsen - innerhörn (dragskåp)
- Ju bättre byggarna på att bygga lufttät, ju större problem får ventilationsinstallatören att skapa en bra funktion på spiskåpor/fläktar.

9

Kommentarer från djupintervjuer 2

- Mer öppna lägenhetslösningar, köksöar och designprodukter
- Spisfläktar och spiskåpor är det största irritationsmomentet för hyresgäster.
- Lukt i badrum när spisfläkt forcerar.
- Problem om olämplig köksdesign på bild i prospekt (nybyggn Brf)
- **Forcering spisfläkt/kåpa är ett stort problem med ventilations-system i moderna, lufttäta, energieffektiva bostadsbyggnader.**
- Det finns skräckexempel då man har installerat designspisfläktar, som har skapat så stora undertryck att man inte har fått upp lägenhetsdörren, när spisfläkten är i drift, så att det har blivit en brandutrymningsfråga

10

Kommentarer från djupintervjuer 3

- Max 10 Pa undertryck, Halva Q50
- Man har testa en massa olika lösningar och man har inget bra svar
- Kolfilterfläktar endast nödlösning i vissa byggnader
- Endast de dyra modellerna har en acceptabel funktion, dyra filterbyten
- Fett på ytor runt kolfilterfläkt
- Har testat volymkåpor utan forcering och haft mindre klagomål. Konst flöde 20 l/s
- Volymkåpa med liten forcering från 15-25 l/s
- Problem att justera in 0-grundflöde på spiskåpa vid grundflöde i kök ovan ugn och mikro

11

Kommentarer från djupintervjuer 4

- Volymkåpans utformning är viktig för att den ska kunna fånga upp oset effektivt, men det blir en utmaning för tillverkarna med dagens design. De energieffektiva induktionshällarna ger mindre spillvärme till den omgivande luften omkring spisen så de naturliga stigkrafterna minskar. Det gör att oset lättare påverkas av omgivande luftrörelser.
- Hur klarar sig de stora volymkåporna med låga flöden när stördon tillkommer i mätstandard
- Önskar att tillverkarna tar fram en systemlösning för ersättningsluft, så att vi som fastighetsägare inte ska behöva utveckla och testa olika lösningar.

12

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Tilluftssystem i lgh
Ljud från tilluftsdon etc

Gruppindelning

Diskussion 1:

Stämmer Era erfarenheter med bilden från djupintervjuerna

Diskutera och dokumentera återsamling om 30 min

En i gruppen redovisar och anteckningarna lämnas in

13

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering
eller undertrycksproblem

Utdrag ur Ashrae Journal August 2016 s.72
BSI-012: Balancing Act - Exhaust-Only Ventilation Does Not Work

Large Range Hoods - Are they worth it?
We often come across clients who are excited to be getting a new large range hood, but are unaware of the implications of managing them with a make-up air system. To manage the depressurization of a 600cfm range hood, one would have to install a make-up air (MUA) system and interlock it to the kitchen range. When the range turns on, so does a make-up air fan to simultaneously repressurize the home to prevent any form of depressurization. This could be a challenge to wire since the kitchen may already be finished. 600 cfm = 283 l/s

<http://www.broan.com/webinar/make-up-air-webinar> Sep 24, 2013

14

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering
eller undertrycksproblem

Bostaden Umeå
testar
ersättningsluft

15

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Tilluftssystem i lgh
Ljud från tilluftsdon etc

Diskussion 2:

Vad kan man göra för att förbättra design och utförande

Diskutera och dokumentera återsamling om 30 min

En i gruppen redovisar och anteckningarna lämnas in

16

BeBC ENERGI MYNDIGHETENS BESTÄLLARGRUPP FÖR ENERGIEFFEKTIVA FLERBOSTADSHUS

Ersättningsluft vid spiskåpeforcering
eller undertrycksproblem

Förslag på fortsättningsprojekt

- Tekniktävling system för ersättningsluft vid spiskåpeforcering / spisfläktforcering så att luftflödesbalansen i lgh bibehålls (Viktigt att kunna specificera skall och börkrav)

17

Bilaga 4 Sammanställning från workshopen 21 okt 2016

Diskussion 1: Stämmer detta med Era erfarenheter? Olika sätt att försöka begränsa undertrycket vid forcering

- **Högre grundflöde utan forcering i volymkåpa.** Konstant lite högre grundflöde i volymkåpa som kan erhåller en tillräckligt bra osuppfångning, så slipper man balansera om vid forcering.
- **Låna frånluft från exempelvis badrummet.** Om man kopplar ihop frånluften i lägenheten kan man låna frånluft från toaletten vid forcering av spiskåpan.
- **Backventil.** Diskutera möjligheten att ha en backventil i ytterväggen för att ta hand om "fönsteröppning" liknande avlastningsventil i frysrum, som är till för att ta volymförändringar hos luften i frysrummet. Elvärmd för att förhindra påfrysning.
- **VAV-funktion.** Extra tilluft via tilluftssystemet.
- **Fönstervädning.** Detta är vanligt men skapar stora problem för brandkonsulterna. Om ett fönster inte öppnas får man stora undertryck och dålig osuppfångning. Men förutsättning att fönster måste vara öppet kan slå ut brandlösning om fönstret inte är öppet vid forcering och brand utbryter. Vid beräkning måste undertrycket i frånluftssystemet vara minst 30 Pa vid brand i en lägenhet och brandgaser trycks in i ventilationssystemet. Det för att ha lite marginal, så att brandgaser inte skall kunna spridas mellan lägenheter vid brand. Bristande kunskaper hos boende om att fönster ska öppnas.
- **Kolfilter.** Kolfilterfläkt har problem med fukt, underhåll och kan bidra till osspridning.

Injustering

- All injustering skall ske med stängda dörrar och fönster, men blir svårt i lufttäta byggnader, då tryckdifferenser kan byggas upp i lägenheterna under injusteringen.
- Separat kanal för spiskåpa ger enklare injustering, men kan inte låna frånluft från andra rum i lägenheten.
- Med gemensam frånluftskanal från lägenhet kan luft lånas från badrummet vid forcering.
- Det är svårare med mindre lägenheter av två skäl. Lägre luftflöden i lägenheten samt lägre läckluft, vilket gör dem känsligare för luftflödesobalanser.

Krav standard/ utveckling

- Definition på osuppfångning ej klarlagd (2016), vilket är ett problem. BBR anger bra osuppfångningsförmåga, men inget siffervärde.
- Utveckling drivs från de krav som ställs av beställarsidan och beställaren skall ställa krav för att det ska funka. Vad skall annars entreprenören leverera mot? Beställarkrav och regelverk driver teknikutvecklingen. Tillverkarna kan inte uppfylla subjektiva krav.
- Det är viktigt att det finns en standard som definierar en viss osuppfångning. Nya standarden (under 2017) gäller endast för spiskåpor utan inbyggd fläkt.
- Fastighetsägarna mäktar inte med att ställa krav, så det behövs någon teknikutveckling, för att få fram bättre produkter.

Kökslayout

- **Ugn på sidan om.** Om man tar ett större grundflöde i spiskåpan fungerar det inte med dagens kökslösningar, med ugnen på sidan om. Då får man inte med fukten från ugnen.
- **Spiskåpeplaceringen** är mycket viktig för att uppnå en bra osuppfångning, bäst hörn, sämst köksö, bör inte sitta för högt upp. Öppen planlösning gör det svårare att få en bra lösning.

Brukare

- Ansvarsförhållande för spiskåpan. BRF-innehavare kan tro att hen får/ kan/ måste underhålla/ reparera/ byta spiskåpa, trots att spiskåpan (som del av ventilationssystemet) är föreningens ansvar.
- Ska vara en skillnad mellan grund och forceringsläge. Måste höra att den fungerar.
- Konstantflöde uppskattas ej av hyresgäster pga. inget upplevt extra utsug.
- F-hus har större problem pga. hyresgästerna tejpar igen uteluftsventiler.

Övrigt

- **Spisfläktar** ger stora undertryck, vilket kan ge luktöverföring mellan lägenheter via otätheter.
- **Spiskåpor** hade tidigare sidor för att skapa en volym. Nu är sidorna borta vilket kräver högre flöden, men de har samma innanmäte. Det innebär att högre tryckuppsättning krävs.

- **FX-system** i nyproduktion; uteluftsventilerna bakom radiatorerna är för små som skapar höga undertryck pga. att för få eller för små tilluftsventiler är använda.
- Snyggare spiskåpor behövs.

Diskussion 2: Hur förbättra design och utförande

Inledning

- När det inte finns en tydlig standard & kravställning kan en tillverkare inte utveckla en produkt.
- Marknadskrav styr ofta de produkter som tas fram, så tar exv. BeBos medlemsföretag och/ eller SABO fram en kravspekifikation, så kan tillverkarna ta fram produkter som matchar kraven.
- Man har inte varit tillräckligt systematisk i testning och utveckling av produkter som skapar en röra. Mer samordning och dokumentation av vad som har testats, så att alla inte behöver göra om samma misstag.

Undertryck/ Ersättningsluft

- Det finns ingen bra lösning för närvarande.
- Håll undertrycket måttligt med goda volymkåpor. Snygga!
- Förslag: Lagändra om max-begränsning av flödesskillnad

Fönstervädning

- Öppna fönster (stor skylt på spisfläkten)
- Fönstervädning/ särskild lucka (köksventilation) förslagsvis med förregling
 - Vådringslucka (konstant öppen förr i tiden), energieffektivitet?

Ersättningsluft

- Uteluftskanal till kåpan med styrt spjäll
- Uteluft med självreglerande spjäll
- Ersättningsluft direkt i kåpan kan vara rumsluft
- Ökad tilluft från tilluftssystem
- Ersättningsluft bör vara uppvärmd

Minska frånluft

Styrt spjäll

Kåpor

- Konstantflödeskåpa volym 17 l/s (hyresbestånd)
- Lågflödeskåpa volym grund/forcering
- Hyresgäster klagar på bristande funktion i stora volymkåpor med konstant flöde
 - Stora volymkåpor med konstantflöde är fastighetsägares krav

Osuppfångning

- Luftfridå runt spis som drar/ riktar upp os i kåpan. Styrluft (liknande storkökskåpor)
- Kompensera mindre fuktevakuering med kondenstråg i spiskåpa
- Besluta vad som är en bra osuppfångning. Vilka krav och begränsningar skall ställas.
- Troligtvis behövs det 30-40 liter/sekund för att få en acceptabel funktion.

Brukare

- Efter köksombyggnad måste lägenhetsinnehavare i brf måste hen redovisa luftflödesprotokoll för brf styrelse.

Drift

- Vill inte ha extra servicepunkter i lägenheterna.
- Beakta behov av underhåll och service
 - Brf klarar inte av extra servicepunkter.
- Indikering av problem med forceringsspjäll i lägenheterna, hur lätt kommer driften in för att åtgärda kärvande spjäll. Detekteringssystem dyrt om de behöver delas upp på flera system.