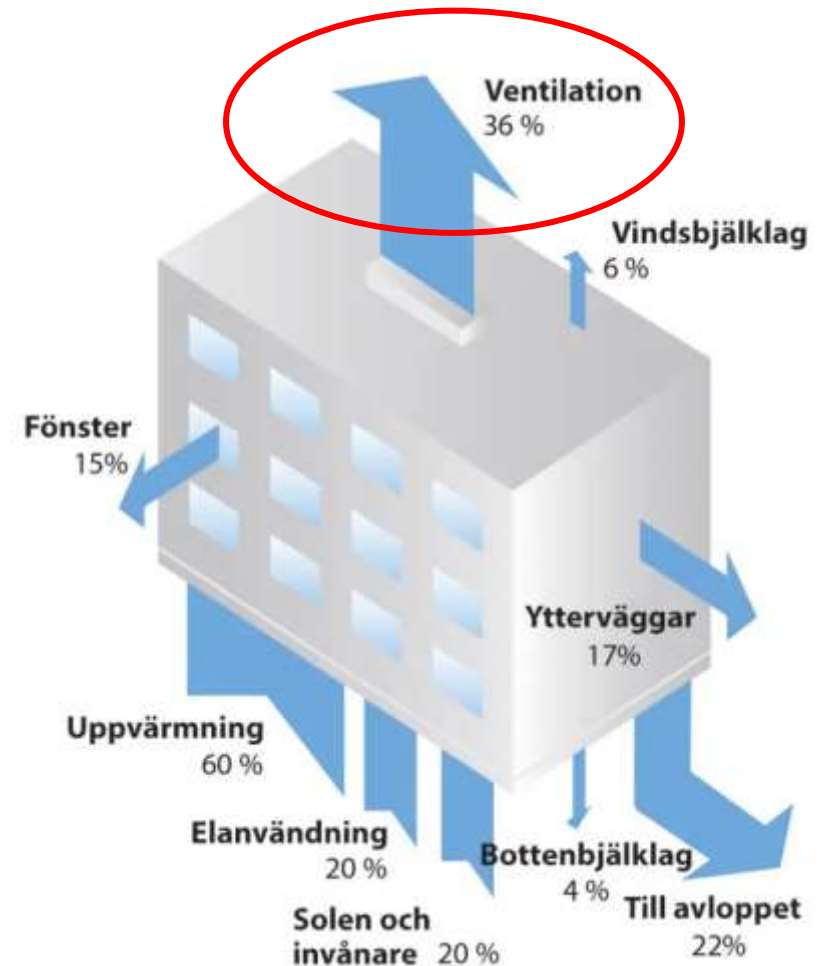


BeBo Workshop: Varsam konvertering till FX/FTX-ventilation i flerbostadshus

Svein Ruud och Per Kempe

RISE Research Institutes of Sweden

2025-09-10



Energibalans för ett flerbostadshus byggt på 1960-1990-talet

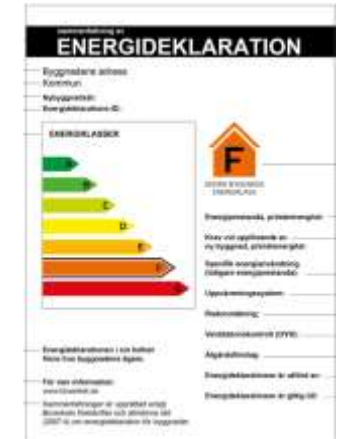
Källa: Retermia

Agenda Workshop

- Bakgrund, inledning och förutsättningar
WS del 1 – Luftvägar, identifiera, rensa, täthet och luftflöden
- Möjligheter för återvinning FX eller FTX - Olika lösningar
WS del 2 – Erfarenheter från genomförda konverteringar FX, FTX
- WS del 3 – Behov av förstudier, innovationstävling, mm.
- Summering

Varför konvertera till FX/FTX

- **Förbättring av äldre byggnaders energiklass**
- **... samt behov av bättre ventilation**
- Med självdragsventilation (S-ventilation) är det svårt att säkerställa önskade ventilationsflöden (p.g.a. ändrade förutsättningar), vilket tidvis kan leda till:
 - överventilation = onödigt ökad energianvändning
 - underventilation = undermålig ventilation (men lägre energianvändning)
- Med F-,FX- och FTX-ventilation kan man säkerställa normenlig ventilation, men:
 - utan FX- eller FTX-ventilation är det svårt att nå en bra energiklass
 - och endast FTX kan säkerställa önskade uteluftsflöden i enskilda rum
- **MEN gör man fel kan både energi- och kostnadsbesparingar utebli!**



Inledning och förutsättningar

HalveraMera-projekt kunde luftflödet genom frånluftsfläkten vara 50% högre än summa frånluftsflöde i lägenheterna, vilket försämrar möjligheter till återvinning och ökar elanvändningen. (Var är kanalläckaget i källaren, schakten, på vind?)

Vid renovering av äldre flerbostadshus är det viktigt att få kontroll på hur kanalerna är dragna, kanaltätheten och luftflödena.

Det finns behov av

- Säkerställa inneklimat (rätt luftflöden ute/till, från/spiskåpor, ev radonåtgärder)
- Energieffektivitet - Elkostnader och värmekostnader – viktningsfaktorer el/fjv
- Inventera befintliga kanaler, skick, täthet, möjligheter att få till och frånluft till varje lägenhet

Några BeBo-exempel

BeBo Teknikupphandling för värmeåtervinning ur ventilationsluft (2009-2013)

- I det svenska flerbostadshusbeståndet är över 50 procent av husen byggda mellan åren 1940 och 1970. Värmeåtervinning ur ventilationsluften (VÅV) har visat sig vara en av de viktigare åtgärderna för en minskad energianvändning i befintliga flerbostadshus
- För att värmeåtervinningen ska fungera optimalt och energieffektivt krävs dock att ventilationskanalerna är täta och har lågt tryckfall, för att säkerställa att all ventilationsluft passerar värmeåtervinningen.
- Erfarenheter från tidigare projekt pekar på att gamla, otäta kanaler ofta orsakar problem vid installation av värmeåtervinning ur ventilationsluft, så som onödigt stora luftflöden och onödig energianvändning (tryckfall), och kan kräva kostsamma åtgärder, för att säkerställa att all ventilationsluft passerar värmeåtervinningen.
- Mätningar på luftflöden genomfördes i samtliga demonstrationsbyggnader i teknikupphandlingen och även i fyra referensbyggnader där liknande VÅV-lösningar hade installerats. Mätningarna efter installation visade på att de befintliga murade ventilationskanalerna läckte i 9 av de 10 fastigheterna där man inte genomfört kanaltätning.
- Medelflödet genom luftbehandlingsaggregaten var i genomsnitt 35 procent högre än summan av delluftflödena vid frånluftdonen. I vissa fastigheter var aggregatets luftflöde upp emot 50 procent högre än delluftflödena.

BeBo - Tätning med kompositrör Sulvägen 32, Solberga



Fastigheterna som renoverats består av cirka 237 lägenheter i flerbostadshus med 3 våningar, byggda år 1951.

Läckflöden på 20 l/s för kök och 30 l/s för badrum

Kanaltättningsarbetet har innefattat sammanlagt har cirka 3500 meter ventilationskanaler.

Ventilationstyp självdrag före och FTX-ventilation efter tättningsåtgärden

Ekonomi Projektet kostade sammanlagt 5 miljoner kronor exklusive moms. Tack vare ett minskat luftflöde på frånluftsfläkten från 1600 l/s till 700 l/s räknar man med en årlig kostnadsbesparing på 70 000-80 000 kr/år och hus.

Delar i det aktuella beståndet har felaktigt utföranden p.g.a. tidigare stamrenovering och ventilationsombyggnad

BeBo Förstudie Tätning av ventilationskanaler, 2014

Läckande ventilationskanaler är ett vanligt problem. Det är främst plåt- och betongkanaler på vind samt vertikala kanaler i tegel, betong eller eternit som läcker. Tätning är mest aktuellt för de vertikala kanalerna, som kan vara svåråtkomliga att byta. Kanaler på kallvind är oftast enklare och billigare att byta mot nya kanaler.

Det finns idag ett flertal olika metoder för att täta murade kanaler. Vanligast är glidgjutning med murbruk, flexibla insatsrör av metall eller kompositmaterial samt tätning med tätningsmassa.

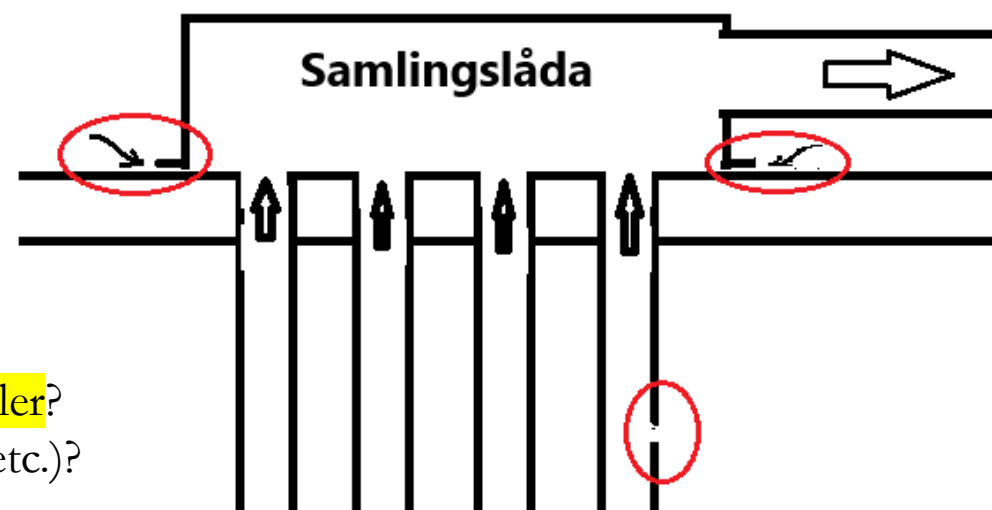
Många fastighetsägare är medvetna om att deras kanaler läcker, men de känner inte till vilka lösningar som finns. Detta medför att det trots att det finns ett behov av kanaltätning, så utförs det inte.

De fastighetsägare som har testat olika metoder för kanaltätning som finns tillgängliga idag upplever att de är för kostsamma, för svårinstallerade och för osäkra för att investera i.

Bättre täthet för ventilationskanaler i äldre fbh

Det finns några olika sätt att täta för att få bättre kontroll på luftflödena till och från lägenheterna i fbh, för att minska läckflödena samt kunna öka användningen av FTX/FX.

- Inventera befintliga kanaler, skick, täthet, **möjligheter att få tilluft** och frånluft för varje lägenhet.
Plocka bort nedfallna stenar och skräp, rensa och täta befintliga (murade) frånluftskanaler
Tidigare ombyggnationer kan ha skadat (självdrags)kanalerna.
- Vid äldre frånluftssystem kan det läcka mellan samlingslådor och bjälklaget.
- Vid konvertering till FTX. Var finns möjlighet att **dra nya tilluftskanaler**? Vilken påverkan erhålls i lägenheterna (Kanaldragning, efterlagning, etc.)?
- Dra vertikala kanaler i nya schakt dolt i ett hörn, genom klädkammare, bakom garderober, i gamla sopschakt eller på fasaden i utvändig tilläggsisolering?

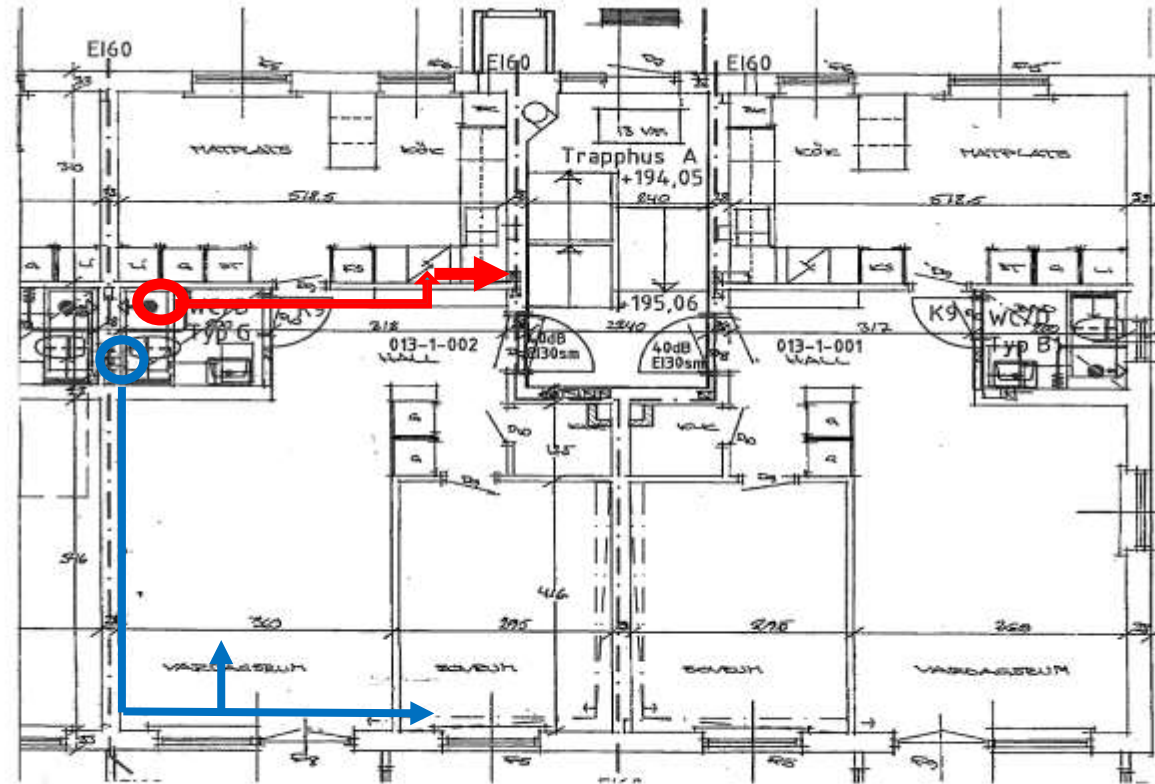


Mätningar inför renoveringar

- Inför renovering behövs **mätningar** för att få en korrekt bild av byggnaden och dess fördelningen av byggnadens energianvändning. Mätningar **bör utföras redan i planeringsfasen**.
- **Inventeringen kan visa att byggnaden inte uppfyller gällande krav** på exempelvis luftflöden, inomhustemperatur, varmvattencirkulation eller att byggnaden har ”trasiga” funktioner. I praktiken kan det innebära att energianvändningen kommer att öka för att uppfylla krav, trots att energibesparande åtgärder genomförs.
- **Mätning och inventering är grunden för att ta fram relevanta beräknings-, dimensionerings- och kalkylförutsättningar för nya installationer och byggnadens energiprestanda samt korrekta jämförelsetal för uppföljningen av renoveringen**
- Exempel på vad som bör mätas inför renovering är luftflöden i byggnaden, varmvattenanvändning, förluster i varmvattencirkulation och referenstemperaturer i byggnaden.

Några exempel på hur ventilation har förbättrats

- Kopparstaden har använt olika lösningar i äldre flerbostadshus
Exv. konvertering av två självdragskanaler till tilluftskanal resp frånluftskanal med viss kanaldragning i lgh samt egen lösning med tilläggsisolering och tilluftskanaler på fasad
- Smartfront – tilläggsisolering med tilluftskanaler (Utvärderats i BeBo Halvera Mera projektet Lagersberg)
- CleanAir24 FTX (tilluftskanal i frånluftskanal) fbh, vilket har utvärderats av BeBo 2016-2017
(Renovering av murad frånluftskanal, tilluftskanal i renoverad kanal ger återvinning, ...)



- Två frånluftkanaler blir en tilluft och en frånluftkanal

Infordring av kanaler med strumpa av komposit



Totalt 33 kanaler i byggnaden

- Samtliga kanaler i källaren (9 st) infordrade med strumpa (Ventilflex/Furanflex)
- Av 12 kanaler till lägenheterna på våning ett så infordrades 5, övriga med spiro.
- Till våning två användes enbart 125 mm spiro (12 st kanaler).

Tilläggsisolering med tilluftskanaler - Utvärderats i BeBo Halvera Mera projektet - Smartfront



ENERGIEFFEKTIVISERINGS
BESTÄLLARGRUPP
FÖR SMÅBOLAGS FÖRETAG



Rekorderlig Renovering

Demonstrationsprojekt för energieffektivisering i
befintliga flerbostadshus

Slutrapport för Lagersbergs renoveringsetapp 2 –
Kommunfastigheter i Eskilstuna



Utarbetad av
Per Levin, Projektlängagemang
Camilla Karlsson, Kommunfastigheter i Eskilstuna

Juni 2015



ENERGIEFFEKTIVISERINGS
BESTÄLLARGRUPP
FÖR SMÅBOLAGS FÖRETAG

Rekorderlig Renovering – Kommunfastigheter i Eskilstuna



Figur 4 Bilder på kanaldragning från byggtiden.

Besparingsberäkningar

Energiberäkningar har genomförts gemensamt för byggnaderna. Dessa utfördes av ICEE AB enligt RR-metodiken med att grundfallet före åtgärder kalibrerades till inom 10 % av uppmätta värden på värme och fastighet. Resultaten visas i tabell 1 och figur 5.



Användande av befintliga rökgångar

Två exempel från BeBo-projekt

Haninge bostäder, Byggår 1968, Självdragssystem,
Separata kanaler till varje lgh (kök och badrum),
Fukt och luktproblem i lägenheterna

CleanAir24 FTX ger ca 50% återvinning beroende
på längd på kanalerna. Kräver täta kanaler med
bibehållna kanaltvärsnitt.



Förstudie utvärderingsprojekt Clean-Air

Förenklad värmesterrvinning i frånluft- och
självdragssystem
Version: 2

Alla BeBo-rapporter finns att hitta på www.bebostad.se

2016:13; 0000001858

Jens Penttilä

Göran Werner

WSP

2016-01-30

BeBo

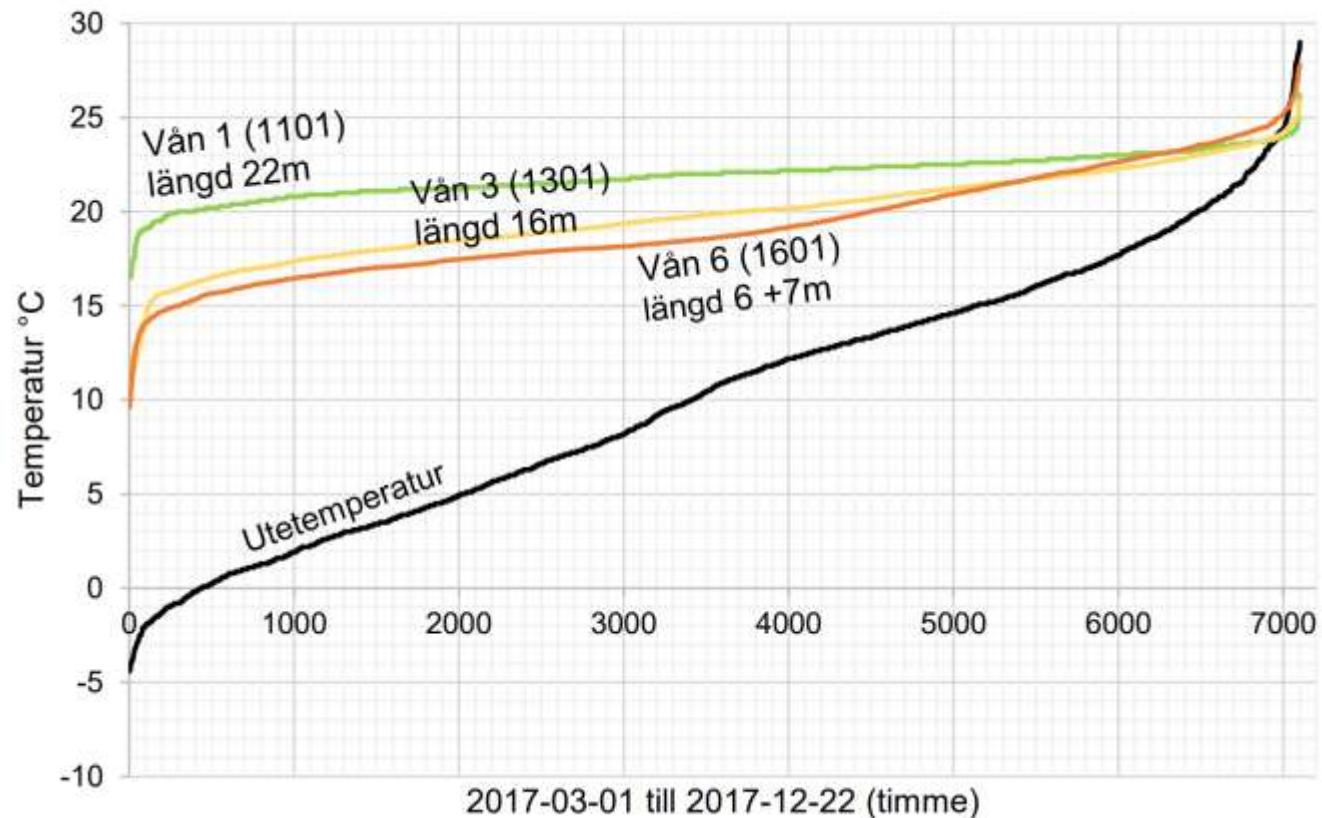
BEBO

Användande av befintliga rökgångar

Exempel från BeBo-projekt 2017

Bostadsrättsföreningen Hyveln 129

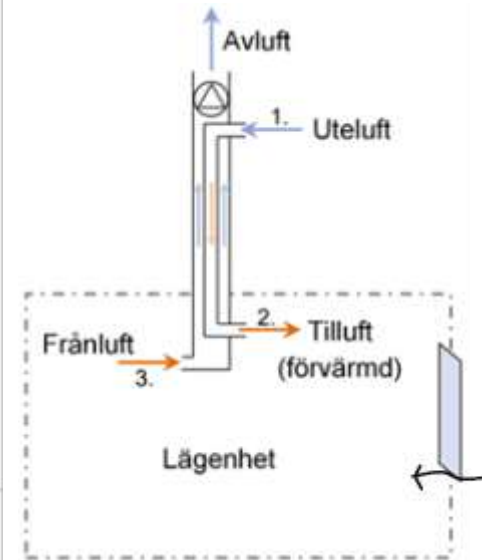
Byggår 1925, 55 lägenheter, Heleneborgsgatan, Stockholm



Clean-Air modul i serviceläge på Skorsten L som betjänar kök och badrum. Serviceläget används t.ex. vid kontroller, filterbyten eller rensning.



Tilluftsdorn i lgh 1002. Ingen kanaldragning



BEBO

Erfarenheter och lärdomar

Själva tättningsarbetet av ventilationskanalerna gick smidigt och kanalerna uppfyllde mycket hög täthetsklass efter de provtryckningar som gjordes.

De problem som kvarstår beror istället på de felaktigheter som gjorts i fastigheten vid renoveringar längre tillbaka i tiden.

Erfarenheter de har från arbetet med ventilationskanaler är att de i kommande renoveringsprojekt skulle lägga mer resurser på att göra en än noggrannare kartering och projektering av fastigheten för att ha bättre koll på vilka kanaler som går till vilka rum och utrymmen.

För att få bättre utgångsläge för framtiden behövs bättre egenkontroller göras av de entreprenörer som gör ventilationsinstallationerna samt bättre rutiner för uppföljning och besiktning av bostadsbolaget

Gruppindelning och hålltider

**Utse en person i varje grupp
som antecknar och redovisar**

Workshop del 1-

Hur arbetar ni med att

- Identifiera luftvägar
- Rensa kanaler
- Verifiera Täthet – åtgärda
- Fastställa luftflöden

Återrapportering del 1

Summaring -

Erfarenheter luftvägar, luftflöden,
rensa och täthet

Möjligheter för återvinning - FX / FTX

Frånluften innehåller mycket värmeenergi relaterat till uteluften.

I Mälardalen motsvarar denna energi 50 kWh/kvm,år och en större del av denna värmeenergi kan återvinnas.

Problemet är tätheten för äldre kanaler och att få rätt luftflöden i lägenheterna.

FX kräver mer el för att driva värmepumpen, men kan ge bidrag hela året om man även bereder VV. Vid FJV är det oftast inte lönsamt under sommaren pga av låga FJV-priser. Man behöver även beakta primärenergitalen EL / FJV.

Vid FTX är den stora frågan hur man kommer fram med ett tilluftssystem till alla rum som ska ha tilluft. Exempelvis kan man dra vertikala tilluftskanaler bakom garderob, bakkant klädkammare, trapphus (sopnedkast), kanaler i/på fasaden, konvertering murade kanaler.

Frånluft med återvinning FX/ FVP

Vid frånluftsventilation styrs luftflödet genom uteluftsdon/
tilluftsradiorer av undertrycket i byggnaden (relaterat till ute).

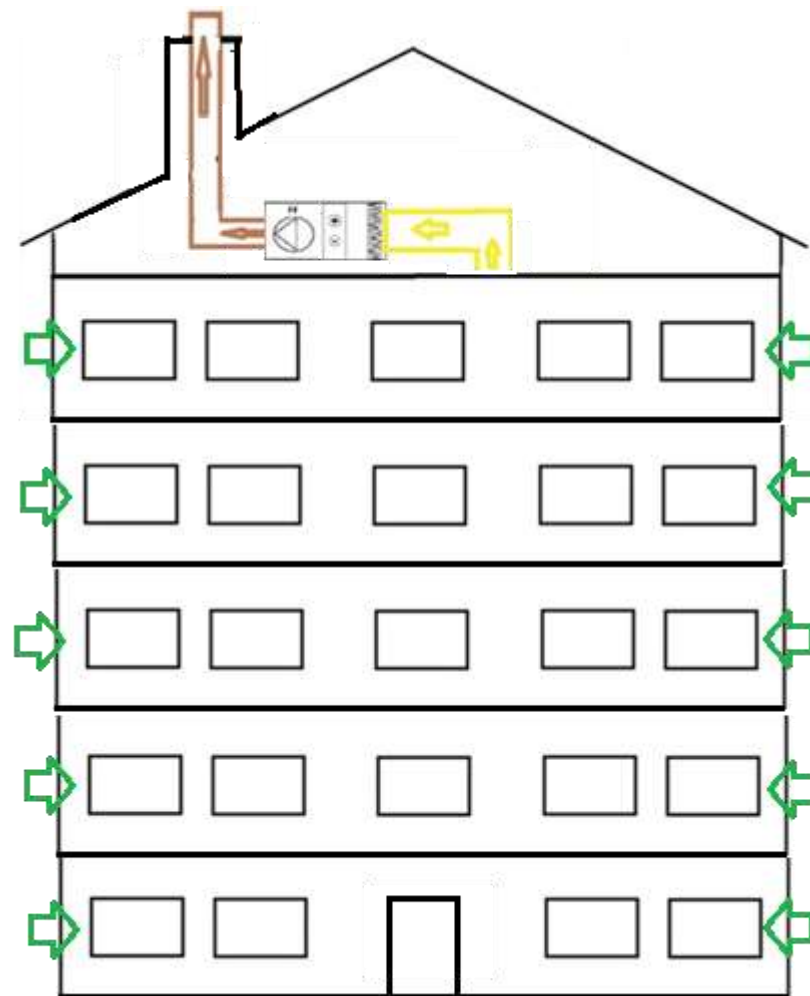
Undertrycket påverkas av frånluftsflödet och vindtrycket.

Vid fönstervädring nollas undertrycket och luftflödet genom
uteluftsdon (/tilluftsradiorer) stannar.

I en lägenhet med frånluftsventilation blir ventilationen sämre
förutom det rum som fönstervädrar

Vid fönstervädring nollas undertrycket och luftflödet genom
uteluftsdon (/tilluftsradiorer).

Detta kan påverka spridning av lukter i flerbostadshuset.



Från- och tilluft med återvinning (X) - FTX

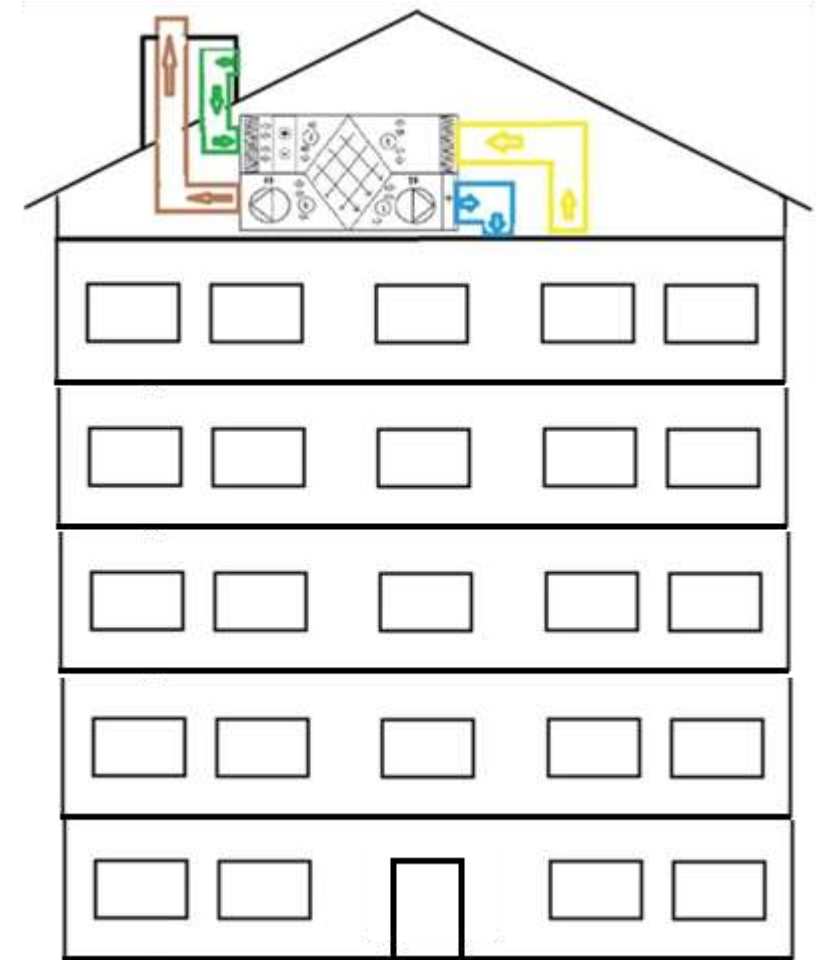
Vid FTX styrs luftflödena av fläktarna samt till- och frånluftsdonens inställningar

Man eftersträvar ett svagt undertryck (fuktsäkerhet) i lägenheterna med injusteringen av ventilationen i varje lägenhet.

Fönstervädring har liten betydelse för luftflödena genom donen.

I en lägenhet med FTX får fönstervädring liten påverkan på luftflödena till och från de andra rummen (jmf FX).

Vid fönstervädring nollas undertrycket i lägenheterna.



BE

Workshop del 2 –

Erfarenheter från genomförda
konverteringar FX, FTX.

- Hinder och möjligheter

Återrapportering del 2

Summering –

Erfarenheter från genomförda konverteringar FX, FTX.

- Hinder och möjligheter

Behov av förstudier för att stötta BeBo-medlemmar

- för att förbättra ventilation och energiprestandan i äldre fbh

- Exempel på tidigare BeBo-projekt



Lämplighetsbeskrivning av olika metoder och framtagna av stöddokument för fastighetsägare



Workshop del 3 – Behov av förstudier, innovationstävling, ...

Vilka utmaningar har Ni beträffande renovering och energieffektivisering av äldre flerbostadshus?

Behov av att vidareutveckla arbetssätt?

Behov av att utveckla nya systemlösningar?

Summering – Behov av förstudier, innovationstävling, ...

Behov av att vidareutveckla arbetssätt?

Behov av att utveckla nya systemlösningar?

Tack för uppmärksamheten

Svein Ruud svein.ruud@ri.se

Per Kempe per.kempe@ri.se

RISE Research Institutes of Sweden