

## Ventilation i bostäder – system, funktion och påverkan på energi och inomhusmiljö

### Inledning – ventilationens betydelse för inomhusmiljö och byggnad

Ventilation är en viktig del av en byggnads funktion och påverkar inomhusmiljö, energianvändning och byggnadens fuktsäkerhet. Ett fungerande ventilationssystem avlägsnar fukt och föroreningar samt tillför filtrerad och tempererad friskluft på ett kontrollerat sätt.

### Teknisk sammanfattning – ventilation, energi och tryckförhållanden

*Ventilationssystemets utformning har stor betydelse för energiprestanda, termisk komfort och luftkvalitet. Äldre system är ofta väderberoende och kan skapa undertryck, medan moderna balanserade system ger bättre kontroll över luftflöden och möjliggör värmeåtervinning. Ur ett tekniskt och energimässigt perspektiv är FTX i dag det system som generellt ger bäst kontroll över luftflöden och energiprestanda i moderna bostäder.*

### Vanliga ventilationssystem i bostäder – funktion och egenskaper

#### Självdrag (S)

Självdrag är den äldsta och enklaste formen av ventilation. Systemet bygger på att varm luft stiger och lämnar huset via ventilationskanaler och skorstenar, medan kall uteluft sugas in genom ventiler och otätheter.

#### Fördelar:

- Mycket enkelt system
- Ingen elförbrukning
- Låga installations- och underhållskostnader

#### Nackdelar:

- Svårt att kontrollera luftflöden
- Fungerar dåligt vid varmt och vindstilla väder
- Risk för otillräcklig ventilation

#### Vädripåverkan:

Självdrag fungerar bäst under kalla perioder när temperaturskillnaden mellan inne och ute är stor. På sommaren kan ventilationen nästan upphöra.

### **Mekanisk frånluft (F)**

Mekanisk frånluft använder en fläkt som suger ut luft från kök, badrum och våtrum. Tilluften kommer via ventiler i ytterväggar eller fönster.

Fördelar:

- Mer stabil ventilation än självdrag
- Relativt enkel installation

Nackdelar:

- Ingen värmeåtervinning
- Risk för undertryck och kallras

Väderpåverkan:

Systemet påverkas mindre av väder än självdrag, men kalla och blåsiga förhållanden kan ge drag via tilluftsventiler.

### **Mekanisk till- och frånluft (TF)**

Detta system har både tillufts- och frånluftsfläktar. Luften tillförs och förs bort kontrollerat via kanaler.

Fördelar:

- God kontroll över luftflöden
- Jämn ventilation i hela huset

Nackdelar:

- Ingen värmeåtervinning
- Högre energiförbrukning än F-system

Väderpåverkan:

Ventilationen är stabil oavsett väder tack vare fläktstyrning.

### **FTX – till- och frånluft med värmeåtervinning**

FTX-system återvinner värmen i frånluften via en värmeväxlare och överför den till tilluften.

Fördelar:

- Mycket energieffektivt
- God luftkvalitet
- Filtrering av tilluft (och i vissa fall frånluft) för att skydda både inomhusmiljön och ventilationsaggregatets komponenter.

Nackdelar:

- Hög installationskostnad
- Kräver regelbundet underhåll och filterbyten

Väderpåverkan:

Systemet fungerar bra året runt. Vid mycket kallt väder kan viss förvärmning krävas för att undvika isbildning i värmeväxlaren.

- Möjlighet till frikyla: sval uteluft kan användas för att kyla bostaden under sommar och nätter utan aktiv kylmaskin, vilket ger god komfort med mycket låg energiförbrukning.

### Frånluft med återvinning – Frånluftsvärmepump (FLVP)

En frånluftsvärmepump återvinner värme ur ventilationsluften och använder den för uppvärmning av tappvarmvatten samt för uppvärmning av bostaden.

Fördelar:

- Energibesparande
- Kombinerar ventilation och uppvärmning

Nackdelar:

- Begränsad effekt i kallt klimat
- Fortfarande risk för undertryck

Vädernpåverkan:

Systemet fungerar bäst i välisolerade hus och påverkas av utomhustemperaturen.

### Tryckförhållanden i bostäder – övertryck, undertryck och ventilation

#### Varför övertryck är fördelaktigt i en bostad

I moderna, täta bostäder eftersträvas normalt balanserad ventilation som kan justeras till svagt över- eller undertryck beroende på byggnadens konstruktion och fuktsäkerhetsstrategi.

Fördelar med övertryck:

- Minskar risken för fukt och mögel i konstruktionen
- Förhindrar att markluft och radon sugas in
- Ger bättre kontroll över inomhusluften

Ett svagt övertryck uppnås enklast med balanserade system såsom FTX.

Övertryck och undertryck – enkelt förklarar

Undertryck:

- Fläkt suger ut mer luft än vad som tillförs
- Luft sugas in genom ventiler, otätheter och grund
- Ökar risk för kallras, fukt och radon, kräver ett mycket tätt byggnadsskal för att undvika oönskade luftläckage.

Övertryck:

- Mer luft tillförs än vad som sugas ut
- Luft trycks ut genom husets klimatskal
- Minskad risk för inträngande fukt och markluft

Balans (FTX):

- Lika mycket luft in som ut
- Kan justeras till svagt övertryck
- Bästa kontrollen över inomhusmiljön

#### Vanliga problem vid bristande ventilation i bostäder

Otillräcklig ventilation kan orsaka flera problem i en bostad:

- Drag och kallras: Uppstår ofta vid mekanisk frånluft när kall uteluft sugas in okontrollerat.
- Fukt och mögel: Dålig luftomsättning gör att fukt stannar kvar, särskilt i badrum och kök.
- Imma på fönster: Tecken på hög luftfuktighet och bristande ventilation.
- Dålig lukt: Matos och andra lukter ventileras inte bort tillräckligt snabbt.
- Radon och markluft: Undertryck kan göra att luft från marken sugas in i huset.

## Sammanfattning – ventilation, energi och inomhusmiljö

Ventilation, energi och inomhusmiljö hänger nära samman och påverkar både människors hälsa och byggnadens funktion över tid. En väl fungerande ventilation säkerställer att fukt, föroreningar och dålig luft förs bort, samtidigt som frisk luft tillförs på ett kontrollerat sätt.

Energieffektiva ventilationssystem, särskilt sådana med värmeåtervinning som FTX, gör det möjligt att upprätthålla god luftkvalitet utan stora värmeförluster. Detta bidrar till kontrollerad energianvändning och reducerad uppvärmningskostnad, samtidigt som komforten i bostaden förbättras.

Genom att välja rätt ventilationssystem och eftersträva balanserad ventilation med ett svagt övertryck minskar risken för fuktskador, drag och att föroreningar från mark och konstruktion tränger in i bostaden. Rätt ventilation är därmed en långsiktig investering i ett sunt inomhusklimat, god energihushållning och byggnadens hållbarhet.

## Jämförelse – vilket ventilationssystem passar vilket hus

Val av ventilationssystem beror på husets ålder, täthet, uppvärmningssystem och krav på komfort och energieffektivitet. Nedan följer en översiktlig jämförelse som visar vilket system som normalt passar bäst för olika typer av bostäder.

### **Självdrag:**

Passar främst äldre hus byggda före 1970 med skorsten och låg lufttäthet. Systemet är enkelt men svårt att kontrollera och uppfyller sällan dagens krav på ventilation och energieffektivitet.

### **Mekanisk frånluft (F):**

Vanligt i småhus från 1970–2000-talet. Passar hus utan krav på värmeåtervinning men där man vill ha stabilare ventilation än självdrag. Kräver uppmärksamhet på undertryck och tilluft.

### **Mekanisk till- och frånluft (TF):**

Lämpligt i hus där man vill ha god kontroll på luftflöden men där värmeåtervinning inte är prioriterad. Förekommer mer sällan i bostäder på grund av hög energianvändning.

### **FTX:**

Det bästa valet för moderna, täta och välisolerade hus. Passar nyproduktion och större renoveringar där energieffektivitet, god luftkvalitet och möjlighet till frikyla är viktiga faktorer vid nyproduktion.

### **Frånluftsvärmepump (FLVP):**

Vanligt i nyare småhus med låg energiförbrukning. Passar bra där ventilation, varmvatten och uppvärmning ska kombineras i ett system, men ger oftast undertryck och begränsad ventilationsåtervinning. Det mest använda systemet i nybyggda småhus.

**Nedan anges både typiska användningsområden och en generell rekommendation ur dagens komfort- och energiperspektiv.**

**Självdrag:**

Passar äldre hus byggda före 1970 med skorsten och låg lufttätet.

Rekommenderat: Endast i äldre byggnader där systemet redan finns. Vid renovering bör systemet kompletteras eller ersättas.

**Mekanisk frånluft (F):**

Vanligt i småhus från 1970–2000-talet.

Rekommenderat: Acceptabel lösning i befintliga hus, men bör kompletteras med god tilluft och gärna uppgraderas vid större ombyggnad.

**Mekanisk till- och frånluft (TF):**

Ger god luftkontroll men utan värmeåtervinning.

Rekommenderat: Sällan förstahandsval i bostäder på grund av energiförluster.

**FTX:**

Passar nyproduktion och energieffektiva, täta hus.

Rekommenderat: Det mest rekommenderade systemet för moderna bostäder tack vare energieffektivitet, god luftkvalitet och möjlighet till frikyla.

**Frånluftsvärmepump (FLVP):**

Vanligt i nyare småhus med låg energiförbrukning.

Rekommenderat: Bra helhetslösning i mindre och välisolerade hus, men bör kombineras med noggrann injustering för att undvika undertryck.

**Generell rekommendation i moderna bostäder:**

***FTX anses generellt vara det bästa ventilationssystemet för moderna bostäder eftersom det kombinerar god inomhusluft, låg energianvändning, värmeåtervinning och möjlighet till frikyla.***