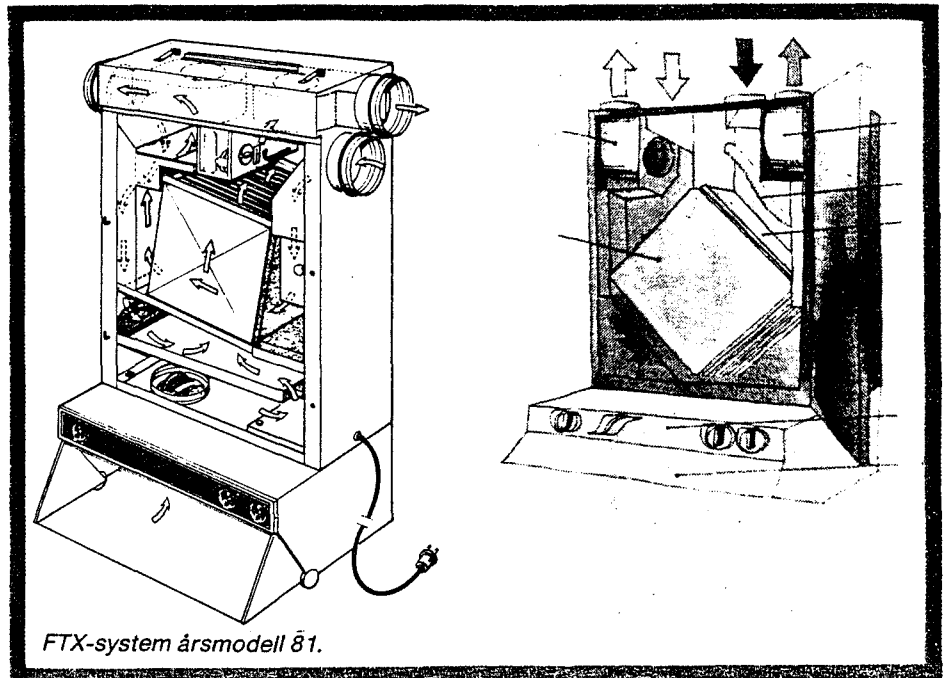


Snart 50 000 FTX-system i svenska småhus

Det stundar bistrare tider för villaventilationsmarknaden som efter en explosionsartad tillväxt under 1979-80 tenderar att stagnera under 1981. Andelen F-system kommer att vika för värmeåtervinningssystem typ FTX eller frånluftsvärmepump. Detta spår GÖRAN GEZELIUS som här gör en översikt av nya modeller som har kommit eller är på väg.

Från- och tilluftventilation med värmeväxling, FTX-ventilation, är nu lika vanlig som mekanisk frånluftventilation, F-ventilation, i nyproducerade småhus.

En av VVS-Tekniska Föreningen genomförd undersökning visar att ca 20 000 FTX-system och ca 19 000 F-system har installerats i svenska småhus - främst nyproducerade sådana - under 1980. *Tabell 1.* Av 1980 års ca 35 000 färdigställda småhus har knappt 50 % FTX-ventilation och lika många F-ventilation, inklusive F-system med frånluftsvärmepump. Andelen självdragsventilerade hus uppgår till någon eller några procent. För enstyckshus är FTX-andelen väsentligt lägre och för grupphus väsentligt högre än 50 %.



FTX-system årsmodell 81.

Tabell 1. Antal ventilationssystem i nyproducerade småhus.

VENTILATIONSTYP	PERIOD	Enheten (2-förstag)	Obes. enhet (2-förstag)	Totalt (1-1)
FTX	t o m 1979	8 900	14 700	23 600
FTX	1980	14 500	6 000	20 500 ⁴⁾
F ¹⁾	1980	17 800	1 000	18 800 ⁵⁾
S	1980	-	-	250-1 000 ⁶⁾

- ¹⁾ Inkl F-system med frånluftsvärmepump
- ²⁾ Uppgifterna grundas på en av VVS-Tekniska Föreningen gjord branschundersökning
- ³⁾ Uppgifterna från andra källor än tillverkarna (Svenska Fläktfabriken och Blackstone Sweden)
- ⁴⁾ Varav ca 2 500 avser befintlig bebyggelse
- ⁵⁾ Varav 300-800 avser befintlig bebyggelse och fritidshus
- ⁶⁾ Exkl fritidshus, som nästan samtliga har S-ventilation (eventuellt med separat spisfläkt eller badrumsfläkt)

Många tillverkare

Av 14 företag med FTX-system på tillverkningsprogrammet, *Tabell 2*, är ett tiotal aktiva på marknaden och fem företag har en marknadsandel på 10 % eller mer.

F-system kommer främst från Skänninge Ventilation, (SVAB) och Husqvarna. Dessutom har Elektro Standard en inte obetydlig marknadsandel med sitt Aquarexsystem, ett F-ventilationssystem med frånluftsvärmepump för tappvarmvattenberedning.

Bistrare tider

Efter en explosionsartad tillväxt under 1979 och 1980 kommer villaventilationsmarknaden att stagnera under 1981. Antalet igångsatta småhus min-

Förklaring till Tabell 1
Kolumn I: Uppgifterna baseras på officiella byggnadsstatistik och är därmed mycket exakta. De omfattar alla småhus.
Kolumn II: Temperaturverkningsgraden inkluderar tilluftflödet och återflödet som frånluftflödet. Värdena har uppmätts av Statens Provningsanstalt (SP) eller av SP godkända provningsanstalt enligt provningsmetod SP-1978:11. Tillufttemperaturen är 15°C, frånlufttemperaturen är 23°C och dess relativa fuktighet ca 30%.
Kolumn III: Temperaturverkningsgraden inkluderar tilluftflödet och återflödet som frånluftflödet. Värdena har uppmätts av Statens Provningsanstalt (SP) eller av SP godkända provningsanstalt enligt provningsmetod SP-1978:11. Tillufttemperaturen är 15°C, frånlufttemperaturen är 23°C och dess relativa fuktighet ca 30%.
Kolumn IV: Samma ställning som i Kolumn II, men till följd av det lägre flödet blir mängden återvunnet värme lägre, här ca 10%.
Kolumn V: Samma ställning som i Kolumn II, men till följd av det lägre flödet blir mängden återvunnet värme lägre, här ca 10%.
Kolumn VI: Andra placeringar kan vara både möjliga och önskvärda.

Rekuperativ. Tvärström	ca 85	63-67	68-73	Vid $< -6^{\circ}\text{C}$ ute stannar tilluftsfläkten 5 min/halvtimme	-6°C	Reglerbar termostatstyrd eftervärmare på 670 alt 1 250 W	I vindsutrymme e d	Ja
Rekuperativ. Tvärström	ca 70	55-62	57-65	Vid $< -8^{\circ}\text{C}$ ute stannar tilluftsfläkten 5 min/halvtimme	-8°C	Reglerbar termostatstyrd eftervärmare på 835 W	I vindsutrymme e d	Ja
Rekuperativ. Tvärström	ca 100	69-73	72-78	När frånluft efter vvx $< +2^{\circ}\text{C}$ stängs (med 40 min fördröjning) ett tilluftspjäll. Öppnar vid $+4^{\circ}\text{C}$	ca -8°C	Termostatstyrd eftervärmare på 600 W	I vindsutrymme e d	Ja
Rekuperativ. Tvärström	ca 95	73-77	76-80	När tilluft efter vvx är $< +12^{\circ}\text{C}$ förvärms tilluften tills temp är $> +13,5^{\circ}\text{C}$	ca -5°C	Förvärmare på 1 000 W	I vindsutrymme e d	Ja
Rekuperativ. Tvärström	ca 90	51-61	57-65	När vvx $\leq 0^{\circ}\text{C}$ förvärms tilluften	ca -5°C	Förvärmare på 1 200 eller 1 800 W	Split-aggregat Vvx placeras ovanför spisen	Nej
Rekuperativ. Tvärström	ca 120	67-75	72-81	När vvx $\leq 0^{\circ}\text{C}$ förvärms tilluften	ca -5°C	Förvärmare på 1 200 eller 1 800 W	Split-aggregat Vvx placeras i ex i garderob	Nej
Rekuperativ. Tvärström	ca 100	65-69	69-73	När tilluft efter vvx är $< +11^{\circ}\text{C}$ förvärms tilluften tills temp är $> +13^{\circ}\text{C}$	ca -5°C	Förvärmare på 1 000 eller 1 800 W	I vindsutrymme e d	Ja
Rekuperativ. Tvärström	ca 75	54-64	58-68	När tilluft efter vvx är $< +11^{\circ}\text{C}$ förvärms tilluften, tills temp är $> +13^{\circ}\text{C}$	ca -5°C	Förvärmare på 1 200 W	I köket ovanför spisen	Nej
Rekuperativ. Tvärström	ca 65	53-61	56-64	Vid $< -5^{\circ}\text{C}$ ute stannar tilluftsfläkten 5 min per halvtimme	-5°C	Reglerbar termostatstyrd eftervärmare på 1 000 W	I köket ovanför spisen	Ja
Rekuperativ. Tvärström	ca 85	64-77	67-80	Som ovan, men tilluftspjäll. Elvärmad luft cirkulerar på vvx tilluftsida	-5°C	Reglerbar termostatstyrd eftervärmare på 1 000 W	I köket ovanför spisen	Nej
Rekuperativ. Motström	ca 100	79-83	83-87	Används ej		Kan kompletteras med 860 W förvärmare	I vindsutrymme(h) resp garderob (v)	Ja
Rekuperativ. Motström	ca 70	50-64	53-65	När tilluft efter vvx är $< +7^{\circ}\text{C}$ varvas tilluftfläkt ner med 40 %	ca -10°C	Termostatstyrd eftervärmare på 500 W	I köket ovanför spisen	Nej
Regenerativ. Roterande	ca 80	90-94	92-96	Används ej		Termostatstyrd eftervärmare på 1 000 W	Vind, garage eller förråd	Nej
Regenerativ. Luften går växelvis mellan två lamellpaket	Flera aggregatstorlekar finns	80-85	ej uppmätt	Används ej		Används ej	I vindsutrymme e d	Ja
Regenerativ. Rotom är både fläkt och värmeväxlare	ca 65	31-35	36-40	Används ej		Kan kompletteras med eftervärmare på 900 eller 1 200 W	På yttertak eller i vindsutrymme	Ja
Regenerativ. Roterande	ca 100	74-82	80-88	Används ej		Tilluftflödet stryps kontinuerligt vid $< 0^{\circ}\text{C}$.	I vindsutrymme e d	Nej
Heat-pipe-typ. Vertikala rör	ca 85	65-72	70-77	Används ej		Kan kompletteras med eftervärmare på 780 W	I vindsutrymme e d	Nej

skar jämfört med 1980 med 10–15 %. Någon ökning av FTX-leveranser till befintliga hus är knappast trolig med hänsyn till de täthetsprovningar av byggnaden som är nödvändiga för att installationen skall vara energisparstödberättigad.

Andelen vanliga F-system kommer troligen att fortsätta att minska till förmån för värmeåtervinningssystem typ Aquarex eller FTX, vilket gör att villa-ventilationsbranschen som helhet bör kunna hålla omsättningen uppe också 1981.

Nya modeller

Nya modeller av FTX-system har kommit eller är på väg. Ändringarna är rätt små och tar sikte på säkrare avfrostning, högre verkningsgrad och köksplacering. Tidigare köksplacerade aggregat, Bahco och LHG-kanalfläkt får nu sällskap av Fläktfabriken.

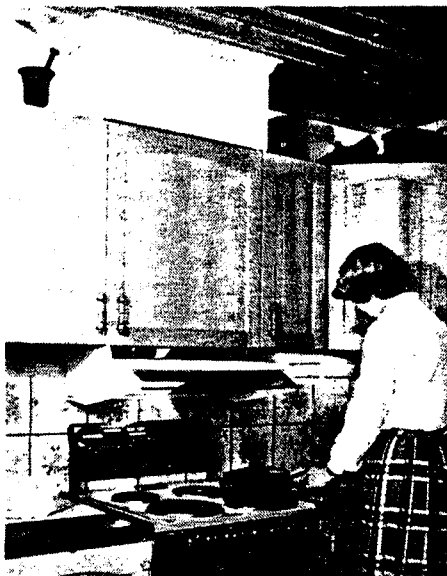
En finess på Fläktfabrikens Rexonet är att reglaget för forcerad köksventilation har automatisk återgång, timer, varigenom oavsiktlig överventilation av köket undviks. Liknande arrangemang används också av Blackstone och Husqvarna. Avfrostningen av Rexonet sker liksom för Fläkt Rexovent-aggregat utan avbrott av utelufttillförseln.

Bahcos nya aggregat, Minimaster ACF, innebär att några svaga punkter på Minimaster ACC har eliminerats. Osuppfångningsförmåga och temperaturverkningsgrad har förbättrats påtagligt. Kanalöppningarnas nya placering ger större valfrihet vid kanaldragningen. Vid forcering av frånluftflödet kommer hela det ökade flödet spiskåpan tillgodo tack vare ett spjäll som stryper flödet från övriga frånluftkanaler.

Också SVAB har tagit fram ett nytt system, bestående av fem separata enheter (från- och tilluftfläkt, värmeväxlare, kanalvärmare för avfrostning och eftervärmning), där själva värmeväxlaren finns i två utföranden, för köksplacering respektive garderobsplacering eller liknande. Systemet torde hävda sig väl vad gäller ljudnivå och produktionsökonomi, och därmed eventuellt försäljningspriset, men elinstallationen blir desto mer krävande. Drift och underhåll förenklas knappast av att komponenterna placeras på skilda håll i huset.

Svaga punkter

Än viktigare än nya och bättre FTX-system är att de system som finns just



Reglage på spiskåpan för steglös reglering av luftflödet gör mer skada än nytta, om det saknar en markering för "normalflöde".

nu installeras så noggrant som möjligt, vilket bl a innebär:

- Generös isolering av kanaler i kalla utrymmen: 100 mm nätmatta genomgående
- Isolering med diffusionsspärr för kalla kanaler i varma utrymmen
- Popnitade, gummitätade kanalskarvar
- Ordentlig kondensvattenavledning; isolerat, 15 mm kopparrör, till vattenlås, och eventuell kloss under värmeväxlaren för avrinningens skull
- Ludd från torktumlare sätter lätt igen värmeväxlaren. Välj torkskåp eller sådant torktumlarfabrikat där fullgott filter finns. Använd lätt demonterbara frånluftdon. Frånluftkanaler i plåt (exkl imkanal) behöver ej utföras rensningsbara men skall kunna inspekteras vid donet.

Ett luftflödesprotokoll baserat på en noggrann inreglering är en utmärkt kontroll på system och installation. Det är värt att betala några hundra kronor extra för en anläggning, vars inköpspris inkluderar en seriös funktionskontroll.

Placering

Ingen är idag helt glad åt att de flesta aggregat är vindsplacerade, t ex ovanpå hanbjälklag eller bakom stödbensväggen. Några få installationer med extremt svåråtkomliga aggregat har medfört att vindsplacering överlag har fått dåligt rykte.

Sådana olycksfall kan kanske förhindras om man kan få fram allmänt accepterade måttangivelser för utrymmen kring aggregat och för tillträdesvägar. Detta underlättar också för alla

landets byggnadsinspektörer och skorstensfejare att göra en likartad bedömning av erforderliga utrymmen. Idag förekommer det att man måste göra olika FTX-projekteringar för ett och samma typhus beroende på var i landet huset uppförs. Planverket och sotningsväsendet har för avsikt att ange utrymmesmått, som baserade på arbetarskyddsföreskrifter och tygodkännanderegler kommer att bli normerande. I grova drag ser förslaget ut så här:

Vid aggregatet skall finnas fritt arbetsutrymme med ytan 1 x 1 m och med fri takhöjd 1,3 m. Aggregatlocket skall självklart kunna öppnas helt. Tillträdesvägen skall ha 1,8 m fri höjd och 0,7 m bredd och ha bräddad landgång eller motsvarande. På trånga vindsbjälklag innebär kravet på tillträdesväg att aggregatet måste placeras omedelbart vid taklucka i undertak.

Fabrikanterna hävdar – med viss rätt – att huskonstruktörerna inte erbjuder plats för aggregaten i bostadsdelen. Grovköket har dock vuxit fram till ett riktigt apparatrum och skulle säkert rymma ett FTX-aggregat i 60 x 60 modul. Fabrikanterna tvekar dock, eftersom en placering i grovköket i många fall medför en komplicerad och därmed kostsam imkanaldraging.

Separat spisfläkt

Problemet är dess bättre inte olösligt. Om inte imkanalen enkelt kan anslutas till värmeväxlaren, installerar man naturligtvis en spisfläkt med separat ventilationskanal och använder denna vid matlagning. Allmänventilationen tas från annat håll i köket och ansluts till värmeväxlaren. Se vidstående uttalande från Planverket. Bostadsstyrelsens Gunnar Stahre har uttalat att eftersom all frånluft passerar värmeväxlaren – utom vid matlagning – uppfyller en värmeväxlare med 60 % verkningsgrad energisparförordningens krav.

Energiförlusten blir obetydlig. En halv till en timmes daglig körning av köksfläkten minskar energibesparingen med 2–4 %, något som kanske kompenseras av en ökad verkningsgrad hos en värmeväxlare, som aldrig riskerar att smutsas av stekos. Så länge man inte inser detta finns det bara två möjliga placeringar av värmeväxlarna, nämligen ovanför spisen eller på vinden så nära imkanalen som möjligt.

Drifterfarenheter

Än så länge saknas systematiska uppföljningar av drifterfarenheter. Från

många håll – nu senast i en undersökning av rensningsmetoder för kanalsystem i enbostadshus (BFR-rapport 119:1980) – rapporteras om en häpnadsväckande okunnighet hos fastighetsägarna beträffande skötseln av ventilationsanläggningarna.

Allra viktigast är att inpränta hos småhusägarna att ventilationen behövs bäst när man är hemma – särskilt nattetid i sovrummet – och minst eller inte alls när man är borta, dvs i allmänhet under dagtid.

En planlöst skruvande på frånluftsdonen och ett lika planlöst skruvande på spiskåpens steglösa inställning av fläktarnas varvtal, uppges vara vanligt.

Enkla, självhäftande drift- och skötselinstruktioner på insidan av köksskåp nära spiskåpan är kanske en lösning.

Alla spiskåpor borde ha standardiserade symboler för tre flödesinställningar, nämligen min-, normal- och maxflöde. Reglage för steglös reglering av luftflödet gör mer skada än nytta, om det saknar en markering för "normalflöde".

Energibesparingen

Ännu vet ingen hur mycket eller hur litet energi man sparar med FTX-system. Endast ett brett upplagt fältförsök med flera husgrupper och flera FTX-fabriker blandade med F-system i varje husgrupp kan ge ett svar på hur mycket dagens genomsnittliga FTX-system sparar i ett genomsnittligt hus och hur den eventuella besparingen påverkas av husets täthet.

Det är inte osannolikt att en behovsstyrd ventilation, (där den genomsnittliga luftomsättningen ligger en bit under den grundventilation på 0,5 luftomsättningar per timme som behövs där människor vistas) i kombination med en frånluftsvärmepump för tappvarmvattenberedning ger en lägre energiförbrukning men oförändrad anläggningskostnad jämfört med FTX-ventilation.

Vilket uppvärmningssystem?

Valet mellan FTX-ventilation och frånluftsvärmepump i morgondagens energisnåla bostäder handlar om ett val mellan luftburen centralvärme (troligen men ej nödvändigtvis luftburen el) och direktverkande el.

Ett FTX-system kan modifieras till ett luftburet centralvärmesystem anpassningsbart till el, fjärrvärme och vid

Planverket om villaventilation

Vilka bestämmelser är det nu som gäller för FTX i småhus? Den frågan har VVS ställt till *Leif Tegman* och *Nils Redegren*, Planverket.

Imkanaler från kök ska enligt brandlagstiftningen rensas med vissa intervaller med tanke på brandfaran och måste därför vara rensbara. Utformningen av imkanalen framgår av SBN 80, kap 52:131 och av Byggeforsknings rapport R59:1979 Rensningsmetoder för kanalsystem.

Övriga frånluftkanaler

Om spiralfalsade plåtkanaler med diameter lägst ca 100 mm används och luftfästigheterna hålls låga (< 3 m/s) behöver övriga frånluftkanaler i enbostadshus ej utföras rensningsbara men åtkomliga för inspektion, t ex via lätt demonterbara frånluftsdon, se SBN 80, kap 52:132 och BFR-rapport R119:1980.

Rengöring

Själv värmväxlarpaketet ska vara lätt att ta ut så att det kan rengöras av brukaren. Givetvis bör även filtret i själva spiskåpan kunna avskilja fett i sådan grad att minsta möjliga mängd fett avsätts i kanalsystemet och i värmväxlaren. Detta filter ska också rengöras med jämna mellanrum.

Rengöring och annan service kräver att värmväxlaren är lätt åtkomlig. Specificerade måttangivelser håller på att utarbetas i samband med ett förslag till typgodkännanderegler som presenteras inom kort.

Frånluft från kök

SBN anges i föreskriftstext att ventilationen ska anordnas så att matos

och luftföroreningar inte sprids från kök och hygienrum. Dessa krav innebär att spiskåpa inte får anslutas till regenerativa värmväxlare. I denna typ av värmväxlare tillgodogörs även värmeenergin från fuktinnehållet i frånluften. Därmed återförs även vattenlösliga ämnen i frånluften till tilluften. I vissa typer av regenerativa värmväxlare återförs också en del av frånluften genom att flödesriktningen genom värmväxlarpaketet omväxlande ändras.

I kontorslokaler godtas enligt SBN att återluft innehåller 1/15 luft från toaletter. Luftföroreningar från toaletter sönderdelas nämligen relativt snabbt. Luftämnen i matos sönderdelas inte på samma sätt, och redan små mängder luft från kök kan upplevas besvärande.

Rening av köksluften med kolfiltret medför vissa problem. Filtren måste vara ganska stora och blir därmed dyra. Dessutom måste de bytas ut med jämna mellanrum. Kolfiltret flaktar av recirkulationstyp får ej installeras i fläktventilerade hus vid nybyggnad.

På försök har planverket accepterat att grundluftflödet 10 l/s från kök får anslutas till regenerativa växlare utan att motsvarande kanal är rensningsriktig. Frånluftsdonen skall då placeras så att frånluften kan antas vara relativt ren. Adress bör dock vara placerad över eller intill matlagingsplatsen. Återgången i luften sätts ut separat i ett riktigt utlopp ca 80 cm över matlagingsplatsen. Imkanalen ska vara och rengöras över ytterväggen. Men värmväxlaren i sig själv kan naturligtvis utsläppas också från recirkulationstyp till

behov solvärme. Luftrening, temperaturjämnning i byggnaden och förvärmad friskluft ingår i paketet. Solfångare kan bidra till tappvarmvattenberedningen.

Å andra sidan kan direktel och frånluftsvärmepump för tappvarmvattenberedning visa sig vara energisnåla, innebära lägre anläggningskostnader och kräva minimal skötsel. Den idag problematiska uteluftstillförseln kanske löses tillfredsställande med bättre uteluftintag, t ex "Fresh 80" från AB Gemla Plast. Medaljens baksida är i så fall lägre komfort (ej garanterad luftomsättning i varje rum, inga möjligheter

till luftrening m m), nej tack till solvärmigt tappvarmvatten och bindning till el, om än i små mängder.

Dessa två utvecklingsinriktningar kan man iaktta i våra grannländer. I Norge har man uteslutande direktel (men skorstensplikt märk väl!) och F-ventilation är på väg i och med nya täthetskrav på byggnader. I Finland har man luftburen värme, självklart med FTX-ventilation, och stor variation i valet av primärenergi.

Kan det rent utav vara så att det finns två vettiga utvecklingsvägar, där var och en kan få välja efter sin smak? ■