

- **Frisk luft i hele huset!**
- **Bedre helbred!**
- **Billigere varme!**
- **Godt for kloden!**



Gør Det Selv



SVÆRHEDSGRAD:

Den indledende beregning og hele indkøringen af anlægget overlader du til montøren, men resten kan du klare med omhu og tålmodighed.

TIDSFORBRUG:

Regn med 3-4 dage mindst.

PRIS:

Fra cirka 35.000 kroner, hvis du selv borer og monterer. Få tilbud fra flere montører.

NY LUFT med gammel varme

Din familie lever op, du undgår høfeberen, jeres hus holder længere – og I sparer en masse penge. Ventilationsanlægget, der genbruger varmen, er den bedste gave, du kan give dit hus og din familie.

Det er fremtiden. Frisk luft i rigelige mængder. Et bedre helbred for hele familien. Det er tør luft, der giver et behageligt indeklima og sikrer huset et langt liv. Og det er til gavn for klodens miljø.

Og så er det oven i købet ofte en rigtig god investering rent økonomisk. Pengene er i mange tilfælde tjent ind på få år alene på varmeregningen.

Ud over at sikre frisk luft i hele huset er det smarte ved moderne ventilationsanlæg nemlig, at de flytter det meste af varmen fra den brugte luft over i den nye friske luft, før den fordeles i huset.

Anlæg af den type kan man stort set ikke undgå i nyt byggeri, og heldigvis kan det ofte lykkes at bygge dem ind i eksisterende huse. Mest enkelt og økonomisk i huse med et uudnyttet loft over en enkelt etage eller med krybekælder. Mere kompliceret i huse, hvor de tykke rør må trækkes gennem beboede rum. Men også det er muligt, som vi skal se i artiklen her. Her får vi lov at følge

en specialuddannet montør, der bygger et ventilationsanlæg med varmegenvinding ind i et hus med uudnyttet loft – men også med kælder, der giver ekstra udfordringer.

Sådan en montør må du altid hyre til at beregne og planlægge hele anlægget og til at trimme det færdige anlæg. Men du kan selv udføre det meste af arbejdet med at stille mekanikken op og trække rørene.

Jo mere du selv klarer, jo hurtigere tjener anlægget sig ind, og jo højere et afkast giver investeringen årligt.

Skal anlægget for alvor tjene penge hjem på varmeregningen, skal huset isoleres og gøres næsten lige så tæt som nye huse, ellers slås anlægget forgæves med gamle sprækker, ventiler, skorstene og vinduer.

Men alle, der har fået sådan et anlæg i huset, fortæller om en gevinst uafhængigt af varmeregningen. Om et indeklima uden pollen og støv, uden insekter – og uden støvmider og skimmelsvampe og alle de andre dårligheder, der følger med fugten.



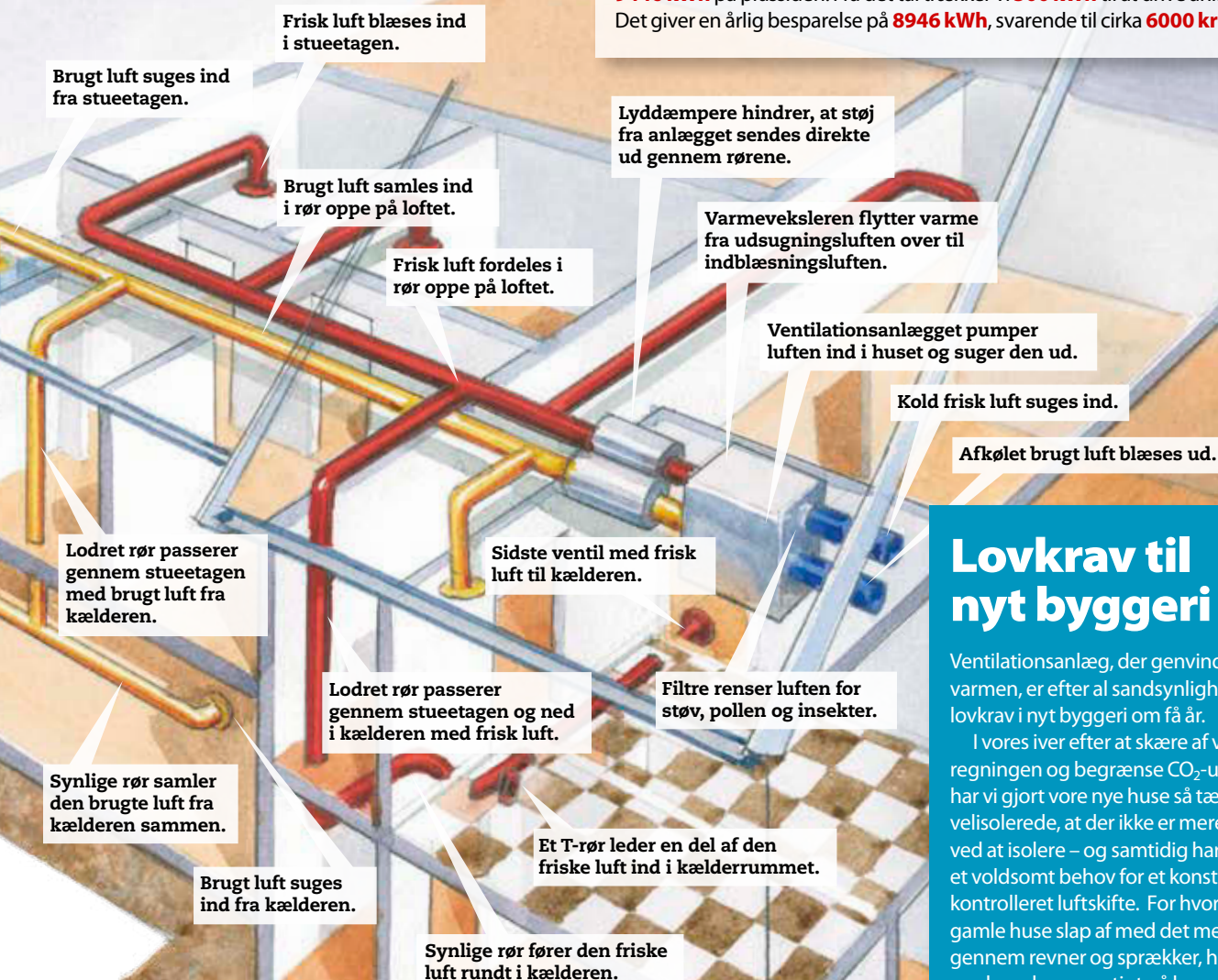
Montøren finder ud af, hvordan den friske luft vil kunne gøre gavn i hele huset. Han beregner størrelsen på luftpumper, varmeveksler og rør. Han kan komme med et overslag på prisen eller et fast tilbud – og snakke med dig om, hvilke dele af arbejdet du selv kan stå for.

Så meget sparer du

At sætte tal på, hvor meget du kan spare i udgifter til varme ved at sætte et ventilationsanlæg med varmegenvinding i dit hus, er et spændende regnestykke – og et gæt med mange ubekendte faktorer. Regnestykket påvirkes af svingende priser på energi, husets øvrige opvarmning, husets tæthed og så videre. Eksemplet viser altså noget om mulighederne, ikke et præcist bud.

Det bedste er at se ventilationsanlægget som en investering i indeklima og lang holdbarhed på huset – og tage den økonomiske besparelse på varmen som en behagelig sidegevinst!

I en normal villa på **160 m²** anslår vi, at der sammen med ventilationsluften hvert år forsvinder **11.808 kWh** ud i det blå. Huset får et ventilationsanlæg, der genvinder 80 procent af varmen fra udsugningsluften, **0,80 x 11.808 kWh = 9446 kWh** på plussiden. Fra det tal trækker vi **500 kWh** til at drive anlægget. Det giver en årlig besparelse på **8946 kWh**, svarende til cirka **6000 kroner**.



Anlægget bygges typisk op, så rørene fører den friske luft ud til soverum og stuer og suger den brugte luft op i badeværelser, køkkener og bryggers, så der ikke flyttes fugtig og forurenet luft ind i rum med renere luft.

Lovkrav til nyt byggeri

Ventilationsanlæg, der genvinder varmen, er efter al sandsynlighed et lovkrav i nyt byggeri om få år.

I vores iver efter at skære af varme-regningen og begrænse CO₂-udslippet har vi gjort vore nye huse så tætte og velisolerede, at der ikke er mere at hente ved at isolere – og samtidig har vi skabt et voldsomt behov for et konstant, kontrolleret luftskifte. For hvor de gamle huse slap af med det meste fugt gennem revner og sprækker, holder de nye huse krampagtigt på hver en liter luft – og dermed også den fugt, vi fylder i luften med vores madlavning, fugtige tøj, udåndingsluft og pottedplanter.

Får vi ikke den fugt sendt ud i det fri, bliver vore fine tætte huse levende af skimmelsvampe og husstøvmider. Men fjerner vi den på klassisk vis for at undgå hovedpine, allergi og astma, skal vi varme lige så tosset op som før. Det ville være en umulig situation, hvis vi ikke havde ventilationsanlæggene.

Lyddæmpet sokkel

Havde vi været i et hus med en enkelt beboet etage og et uudnyttet loftsrums, ville arbejdet have været meget enklere.

På de første sider af denne artikel holder vi os derfor til de opgaver, der ville række i et enklere hus: at stille selve ventilationsanlægget og lyddæmperne – der skal forhindre lydene fra anlægget i at blive ført rundt i hele systemet – op på loftet. Trække rør ud til det fri, trække rør ud over loftet, føre luften ned i huset og isolere rørene oppe på loftet.

Vi begynder med at stille anlægget med ventilatorer og varmeveksler op på loftet. For at hindre, at vibrationer overføres til bjælkerne, stiller vi anlægget på to plader adskilt af terrænbatte.



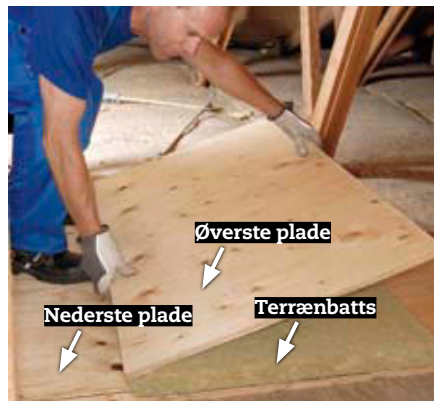
1 Materialerne er ankommet, og montøren er begyndt at bære dem op, hvor de skal bruges. Selve ventilationsanlægget, der indeholder både ventilatorer og varmeveksler, skal op på loftet sammen med de fleste af rørene.



2 Loftslømmen er for smal og må udvides, og den slags ekstra opgaver må man være indstillet på, når man bygger om på et eksisterende hus. Heldigvis findes der anlæg i forskellige størrelser, og ofte kan man undgå problemet her.



3 Ventilationsanlægget skal stå på en kraftig platform. For at hæve den fri af isoleringen hæver montøren tre af spærbjælkerne med 45 x 95 mm lægter, inden han anbringer den nederste plade af krydsfiner til platformen.



4 Oven på den første plade lægges terrænbatte og derefter en mindre plade krydsfiner. Platformen er nu klar – og vil forhindre vibrationerne i anlægget i at blive ført direkte over i bjælkerne og ned i huset som en irriterende summen.



5 Ventilationsanlægget løftes ind på plads med hjælp af et par stærke venner. Anlægget her er helt oppe på at yde 700 kubikmeter i timen, og de fleste anlæg i villaer vil være en mærkbar bid mindre og lettere.



Når papiret ligger dobbelt, streges kanten op.

En hurtig og sikker måde til at markere et snit tværs gennem det runde rør er at vikle et stort ark papir om det. Når kanterne følger hinanden, ligger de vinkelret på røret.

Sådan kan røret kappes over



Med en god nedstryger kan du save rørene over. Det tager tid, og det er vigtigt, at du fjerner alle grater, ellers kan kanten ødelægge pakninger og gøre det svært at samle rørene.



Med to pladesakse kan røret klippes op, uden at saksene klipper skævt og sætter sig fast, som det ellers let sker. Start med at slå et par huller med en skruetrækker.

Rørene på loftet

Rørene til den opvarmede friske luft og de tilsvarende rør til returluften sættes ikke direkte på anlægget – det ville sende alle lydene fra ventilatorer, filtre og varmeveksler ud i hele huset lige så effektivt som den friske luft.

Derfor sætter montøren først et par lyddæmpere på anlægget. De hænges op i tagkonstruktionen, og fra dem føres rørene så rundt efter montørens plan.

Vores montør skærer rørene til med en speciel lang pladesaks, men han viser os her en teknik med to pladesakse, så man undgår, at saksen kører skævt.

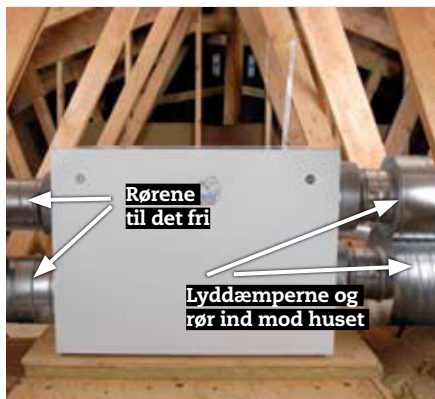
Endelig skal rørene isoleres grundigt – ellers forsvinder hele ideen sammen med varmen hurtigt ud i den kolde luft.



1 Lyddæmperne sættes på anlægget, så de sammen med en flexforbindelse vil minimere lydene fra motorer, fra den strømmende luft i rørene og fra kølemidlet i varmeveksleren. Rørene gøres fast i kanten med selvskærende pladeskruer.



2 Lyddæmperen hænges op i et bræt, som montøren har skruet på tværs mellem to tagspær. Han bruger et hulbånd, som samles med bolt og møtrik om lyddæmperen og skrues fast i brættet.



3 Rørene ud til det fri kobles på anlægget modsat lyddæmperne. Det ene rør til venstre bringer den friske udeluft ind til anlægget, det andet sender den brugte luft fra husets rum ud, efter at varmen er flyttet over i den friske luft.



4 Rørene ud til husets rum føres omhyggeligt efter montørens plan. Den præcise placering afgøres af, hvor det er pænest og mest praktisk at sætte rør og ventiler nede i de beboede rum, så rørene samles først, når den del er på plads.



5 Rørene samles med selvskærende facadeskruer. Boremaskinen udstyres med en top, som holder godt på skruerne, så de lettere kan få fat i metallet, og du slipper for at skulle bore for.

VÆRKTØJ



Montøren slipper for at bøje sig, når han klipper måtterne med isolering på hønsetil med sin langskaftede saks – men arbejdet går også nemt med en hækkesaks. Klip uden døre, så du slipper for støvet på loftet.



6 Højden på rørene justeres – T-stykket drejes tilpas, rørene fra etagen under passes til, og rørene støttes efter behov med hulbånd, så der er plads til at flette dem. Rørtykkelsen varierer, så planen fra montøren følges omhyggeligt.



7 Rørene isoleres med mineraluld limet på hønsetråd. Montøren har specielle kroge til arbejdet, men du kan samle isoleringen om rørene med ståltråd. Du kan også skære isoleringen smallere end nettet og vikle netkanterne sammen.

Ned gennem loftet

Har dit hus kun en enkelt beboet etage under et uudnyttet loft, er der stort set ikke andet at gøre nede i den beboede etage end at bore huller til rørene oppe på loftet og sætte ventiler på dem.

Hvilke rum rørene skal føres frem i, har du fundet frem til sammen med montøren, men den præcise placering må tilpasses væggenes tykkelse, bjælker og installationer. Selv efter at have målt sig frem til en fornuftig placering og tjekket bedst muligt for skjulte rør og ledninger borer montøren først et tyndt søgebor gennem etageadskillelsen og borer kun gennem et lag ad gangen med hulsaven for at undgå problemer.



TIPS

Montøren måler murens tykkelse, før han borer. Man kan blive slemt snydt af, at væggen i den ene etage er tykkere, så hullet skal rykkes længere ind i rummet, end det er nødvendigt på den anden side.



1 Med et søgebor borer montøren gennem etageadskillelsen efter at have tjekket for skjulte bjælker, ledninger og rør. Kan du ikke rydde ned til et enkelt lag brædder, må du bore forsigtigt og mærke efter, om boret rammer noget i det skjulte.



2 Søgeboret afslører, om du kan få plads til ventilationsrøret, eller om du skal flytte placeringen lidt, før du borer det store hul. Husk at tage hensyn til ventilen, som kan række lidt ud over rørkanten.



3 Hulsaven borer hullet i den rette størrelse. Bor fra begge sider, så kanterne bliver så rene som muligt.
TIPS: Er der hulrum, så bor kun lige netop gennem første faste lag, og tjek så for rør og ledninger, før du fortsætter.



4 Røret føres gennem hullet og skrues fast i kanten, og derefter lukkes der af med en ventil. Har huset blot den ene etage, er ventilen det eneste synlige tegn på, at ventilation og varme har været gennem en stor revolution.

Ventiler til og fra

I langt de fleste rum vil ventilen være det eneste synlige bevis på, at huset får skiftet luften langt mere effektivt og varmeøkonomisk end før.

Størrelsen på ventilen kan variere, alt efter hvor stort et rum luftstrømmen skal sikre frisk luft. Det er montørens svære opgave at sikre, at der typisk er en smule undertryk i rummene, så fugtig luft ikke presses ud i konstruktionen.

Der er forskel på de ventiler, der lukker frisk luft ind, og ventilerne til aftræk. Ventilerne med ny luft kan ofte stilles, så de leder luftstrømmen mere i én retning end en anden.



Ventilen på røret med frisk luft kan ofte stilles, så den dirigerer luften i den retning, der giver den bedste og mest behagelige cirkulation af luften.



Aftræksventilen minder om ventilen til den friske luft, men her skal der kun kunne reguleres på mængden af luft, der suges ud af rummet.

Rørene under loftet

De fleste, der installerer et ventilationsanlæg i hjemmet, slipper for arbejdet på siden her. Det handler nemlig om at trække synlige rør, typisk under loftet, i de etager, der ikke kan ventileres med skjulte rør på uudnyttede lofter eller gennem krybekældre.

Arbejdet kan være så besværligt – og rørene så generende – at ventilationsanlægget ikke anbefales. Men her viser montøren, at man med god vilje ofte kan finde ganske gode løsninger.

Rørene i kælderen på huset her føres rundt i en bred gang med afstikkere ind til de enkelte rum. Nogle kan lide de synlige rør, andre vil foretrække at få dem skjult bag plader, som vi gør her.



1 I kælderen føres rørene oppe under loftet. Efter at have passeret stueetagen skjult i et skab dukker røret med frisk luft op her under kælderloftet og forsynes med en bøjning. Et hul i væggen ud mod gangen bores.



2 Det vandrette rør skydes ind i væggen og trækkes tilbage i bøjningen og gøres fast med tre-fire skruer. Det skal skydes så langt ind, at gummipakningen i kanten af bøjningen slutter helt tæt.



3 Efter væggen tilføjes en bøjning, som fører røret mod tre rum, der vender ud til gangen. Hver bøjning svækker luftstrømmen, så kunsten er at få rørene til at ligge så pænt og diskret som muligt, uden at de skifter retning for ofte.



4 Hvor røret passerer et rum, sætter montøren et T-rør. T-røret sender her opvarmet frisk luft ind i rummet, og det er meget vigtigt at sikre, at der suges luft ud med lidt større kraft, enten direkte eller via en sprække under døren e.l.



5 Rørene hæftes i loftet med specielle beslag eller hulbånd – hulbånd bruger man sjældent, hvor de hænger synligt i ofte benyttede rum. Vinkler eller hulbånd skrues i loftet – vær sikker på, at de får fat i en bæredygtig bund bag lister og plader.

VIGTIGT

Rørets diameters afpasses undervejs mængden af luft. Efter at T-røret har ledt en del af luften ind til et rum går vi her over til et smallere rør på den videre vej.



6 Med et S-rør flytter montøren rørene en smule væk fra væggen, inden han bryder gennem væggen til den yderste station på linjen. Det er endnu en af de mange muligheder på hylderne, når du taler med montøren om rørføringen.



7 Røret skrues fast i kanten, hvor det når frem til sit bestemmelsessted. En bøsning skrues på røret – igen sikres, at alle samlinger er tætte, så der ikke presses fugtig luft ud i konstruktionen – og så kan ventilen placeres og siden justeres.

Ventil gennem væg

For at få luften til at cirkulere rigtigt og sikre tør, rensset frisk luft i hele huset arbejder montøren med meget andet end rørene til og fra ventilationsanlægget.

Først og fremmest skal husets døre, vinduer, skorstene, ventilationsåbninger osv. tætnes, så der er styr på al den luft, der hentes ind i huset og sendes ud igen.

Derefter skabes der åbninger mellem de rum, hvor man ønsker, at luften skal kunne bevæge sig. I stedet for at føre rør til ny luft og gammel luft til hvert eneste rum føres den friske luft typisk til et soverum, mens der suges gammel luft ud i køkkenet og på badeværelset. Vejen mellem rummene skal så sikres med sprækker under dørene eller ventiler.

VIGTIGT

God cirkulation. Man lader sjældent ventilationsanlægget tage sig af opvarmningen helt alene. En fordel ved ikke at varme den friske luft helt op til den ønskede stuetemperatur er, at man så risikerer, at den ville køre rundt oppe under loftet. Er den en smule køligere end det rum, den slippes ud i, søger den ned mod gulvet og cirkulerer, så det er den varmeste, brugte luft, der suges ind i aftræksrørene.



1 Væggen skannes for skjulte rør, ledninger og bærende dele, før montøren borer hul til en ventil. Som et eksempel på en ventil mellem to rum har han her valgt en, han sætter i væggen ind til trappen fra stueetagen ned til kælderen.



2 Hullet til ventilen skæres med en hulsav. Al respekt for vægskannere, vi borer forsigtigt og trækker boret tilbage indimellem for at tjekke, at det ikke rammer noget i det skjulte. Så snart centerboret er igennem, borer vi fra den anden side.



3 En bøsning sættes i hullet og skrues fast gennem kraven. I udgaven her sidder der holdere til ventillåget, og det sættes på plads.



4 Ventilen her er et eksempel på de overvejelser, montøren gør sig: Da huset havde en del kælderlugt, vil det være dumt at suge kælderluften op i stuen. Når anlægget justeres ind, skal luften derfor bevæge sig fra stueplan mod kælderen.

Rørene kan skjules



1 De synlige rør under kælderloftet kan man skjule, hvis man ikke ønsker at se på dem. Her gør vi det med gipsplader sat på trælisters. Der er ikke den store kunst i det – men vent, til du er helt sikker på, at alt sidder godt, og at alle samlinger er tætte.



2 Skelettet beklædes med gips. Samlingerne spartles uden de store dikkedarer, for der er tale om så små flader, at risikoen for sprækker ikke er afgørende. Mellem pladerne og væg eller loft giver du dog plads til en god elastisk akrylfuge.



3 Efter spartling og maling i loftets farve syner rørene ikke af meget – det er altså ikke den helt store katastrofe, at man måske bliver nødt til at trække ventilationsrørene gennem rum, hvor de er synlige, for at få glæde af anlægget.

Tilslutning

Nu er din del af arbejdet stort set på plads. Der skal autoriserede folk til at trække strøm og slutte anlægget til – og til at justere det ind.

For hvor du med montørens plan i hænderne kommer rigtig langt med almindelig håndværksmæssig kunnen og knofedt, så er det en anderledes kompliceret historie at få ventilationsanlæg og ventiler til at køre, så luften bevæger sig rundt i huset og gennem hvert rum i rette tempo og mængde.

Først har vi dog en lille udskudt opgave, der skal på plads, og som vi stadig kan være med til: at få rørene ført fra selve anlægget ud til gavlen.



Rørene mellem anlæg og ydersiden skal ikke isoleres.

1 Rørene fra anlægget føres ud gennem gavlen – at gå ud gennem taget er at indbyde til store problemer. Hullerne skæres du ud med hulsav – eller en stiksav. Tegn hullerne op efter bundpladen fra panelet til ydersiden.



2 På gavlens yderside sætter montøren først en bundplade, som han skruer fast med rustfri skruer.



3 Ydersiden af panelet klikkes eller skrues på bundpladen. Den kan normalt fås i flere farver, så det er muligt at finde en udgave, der passer godt til gavlen.



4 Hele anlægget er nu klar og skal bare kobles på strømmen – og trimmes ind af montøren, vel at mærke.



5 Montøren måler temperaturen og luftstrømmen ved hver enkelt ventil, mens han justerer anlægget ind – men bruger samtidig alle sanser og erfaringen for at undgå, at luftstrømmen giver træk eller kører galt, hver gang en dør står åben.

WWW

Anlægget i artiklen her er et REGO-700H fra Komfovent. De fleste villaer vil klare sig med et mindre anlæg og færre rør. Komfovent forhandles i Danmark af Uniq Comfort, som du kan ringe til på 70 26 72 87 og finde på www.uniqcomfort.dk. Andre ventilationsanlæg med varmegenvinding finder du bl.a. på www.genvex.dk, www.nilan.dk og www.recvex.dk.

Kontrol over panelet

Betjeningspanelet skal sidde et sted, hvor du let kommer til det, så du hele tiden kan følge med i driften og stille på det, fx hvis familien tager på ferie. Panelet fortæller også, om luftfiltrene bør skiftes – det sker en eller to gange om året.



Anlægget er trimmet og klart, og du skal til selv at have ansvar for, at det kører optimalt efter årstiden og familiens ønsker og behov.