



RESAROSYSTEMET

ger lösningar på några av dagens
allvarligaste byggproblem

Denna skrift innehåller följande rubriker

VARFÖR ANVÄNDA RESAROSYSTEMET?

Problem vid dagens husbyggande

Datoriserade villor

Energiförluster och problem vid platta på mark med golvvärme

Problem vid frånluftsventilerad grund i konventionella lösningar

Risk för kondensutfällning i frånluftsventilerade grunder

Markradon

Fukt och mögelproblem, Byggfukt

Problem vid självdragsventilerade hus

Mögel i husstommen på grund av otätheter

Dålig ventilationseffekt den varma årstiden

Mögel i kanaler för luftburen värme

Mögel bakom köksskåp

Mögel vid dusch

Dynamiskt uteluftsintag

Problem vid tvåvåningsvillor med befintliga system med dynamisk ventilation

Krångliga luftvärmelösningar vid 1 1/2-plans- och 2-våningshus

Problem med ventilering av övervåning

Problem med värmeväxlare för återvinning

Problem med frånluftsvärmepumps ekonomi

Hänvisningar sista sidan

VARFÖR ANVÄNDA RESAROSYSTEMET?

Kort resumé av ofta förekommande allvarliga problemtyper vid husbyggande i dag och som undviks med RESARO-systemet.

Datoriserade villor

- Utvecklingen i dagens husbyggande går mot komplicerade och komplexa system för värme och ventilation. Det förekommer att särskilda rum i villor avdelas för datoriserade övervakningssystem.

Lösning med RESARO-systemet

- All datorteknik går att ersätta med ett mycket enkelt system som fungerar på ett enkelt och driftsäkert sätt, till stor del med hjälp av naturliga luftströmningar.

Som exempel på detta sker styrningen av energitillförseln i RESARO-systemet med en enkel temperaturgivare placerad centralt i bostaden.

Problem

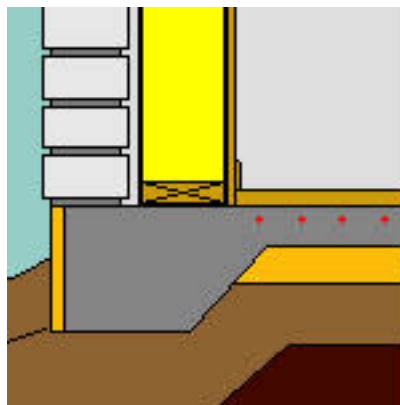
Energiförluster vid golvvärme

- En stor önskan hos en husköpare eller egnahemsbyggare i dag är golvvärme. De system som finns på marknaden är emellertid dyra med reflektorsystem och slangar med cirkulerande vatten.

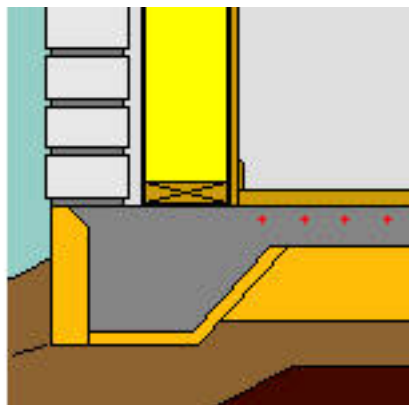
Andra gjuts in i grundplattan som oftast ligger direkt på marken. Varm grundplatta ger stora energiförluster nedåt i marken och ingjutna installationer är oåtkomliga eller måste bilas fram vid läckage.

I befintliga golvvärmesystem måste vattentemperaturen hållas över +28 grader när det är kallt ute, eftersom all värme tillförs via golven.

Se t.ex Ny Tekniks artikel nr 23 1997 "Dyrt med golvvärme". Dessa bilder är avritade från Ingemar Franzén:s på Ny Teknik.



VANLIGT UTFÖRANDE

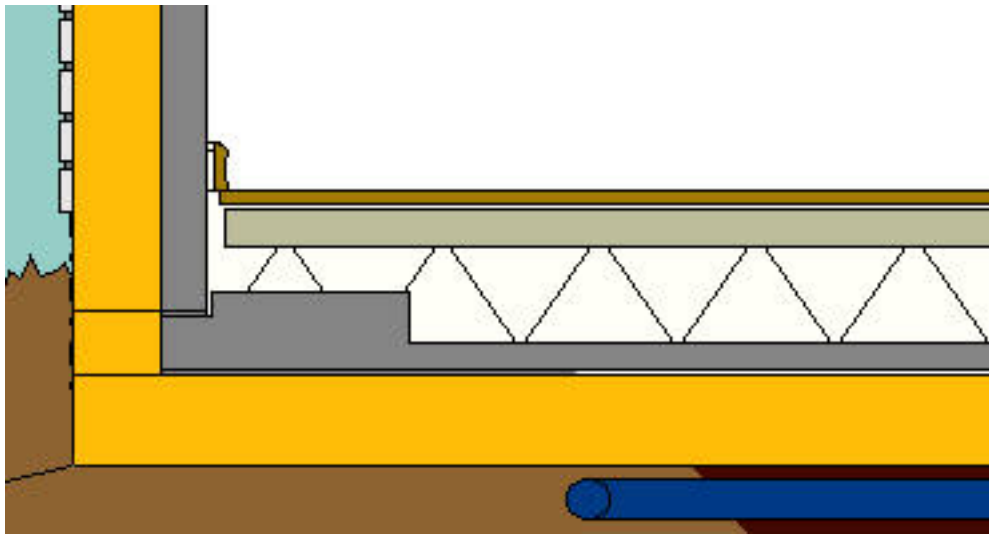


FÖRESLAGEN ÅTGÄRD

Lösning med RESARO-systemet

Med RESARO:s grundläggning och väggar, som Du kan se på sektionen nedan, finns inga värmeledande stomdelar som har kontakt med marken nedåt, eller med omgivningen utåt.

Husets bärande delar täcks av ett obrutet jämntjockt isolerskikt.



RESARO:S LÖSNING

Inga köldbryggor

Skivan vilar på en ca 200 mm tjock isolering. Ytterväggarna i sin tur står på RESARO-elementet. Väggarnas isolering omsluter bjälklagets kanter. Därför finns inga köldbryggor.

RESARO-systemet ett lågtemperatursystem

I befintliga system betyder golvvärme golv med höga temperaturer och heta zoner. I RESARO-systemet talar vi om varma golv. Mjukvärme över hela golvytan.

Filtrerad ineluft cirkulerar genom RESARO:s bottenbjälklag, ovanför bjälklagets betongskiva.

Cirkulationsluften håller en temperatur något över rummets och är inte på långa vägar så varm som värmeslingorna i ett golvvärmesystem.

- Detta har sin förklaring i att tilluften som fördelas via bjälklagen till bostadsutrymmena avger ca 50% av sin energi till golvytan. Golvytan i sin tur värmer bostadsrummen genom strålning och konvektion (värmeledning).

Resterande 50% av värmeenergin finns kvar i och följer med tilluften som leds upp i bostaden bakom golvsocklarna och blandar sig med ineluften och värmer denna.

Av den anledningen kan tilluftens temperatur i RESARO-systemet hållas betydligt lägre inuti bjälklaget än vid konventionell golvvärme där all energitillförsel sker via golvplattan.

- Vi får minskade energiförluster nedåt i marken trots att Resarosystemet innehåller varma golv i bottenplanet.
- Lägre ytemperatur på golvet ger bättre klimat. Rustika trägolv och parkett är känsliga för temperaturer över +25 grader.

Problem med frånluftsventilerad grund i konventionella lösningar

Ett vanligt sätt att återanvända den energi som finns i frånluften är att leda denna ner i grunden och vidare till ett frånluftsaggregat.

Grunden skall ha ett lägre tryck än bostaden för att inte markfukt skall komma in i bostaden.

Svårt att få tätt

I praktiken fungerar dessa system inte så bra eftersom grunden är svår att få tillräckligt tät utåt mot omgivningen.

Frånluften sugas ner i grunden med hjälp av det undertryck som frånluftsfläkten skapar. Grunden får därvid ett tryck som är avsevärt lägre än omgivningens. Uteluft läcker in i grunden under grundbalkarna.

Resultatet blir att vintertid späds frånluften ut med iskall uteluft som förstör återvinningen.

Dessutom ger en frånluftsventilerad grund ett passivt system som enbart ger ett hus med "mindre kalla golv". Lägre temperatur än rumsluftens.

Mindre kalla än t.ex vid platta på mark, men ej varma eller uppvärmda golv, som vid golvvärme.

Risk för kondensutfällning i frånluftsventilerade grunder:

Frånluftsventilerade grunder är svalare än rumsluften eftersom marken kyler underifrån.

Frånluften som kommer från husets fuktiga utrymmen innehåller mycket vatten, det vill säga, dess relativa fuktighet är hög.

Vid avkylning finns risk för kondensutfällning, varför risken är stor att en golvkonstruktion, bestående av trä eller annat organiskt material som vetter mot grunden, kan angripas av röta eller mögel.

Se även FIGUREN nedan under rubriken Problem vid självdragsventilerade hus. Mögel i husstommen på grund av otätheter

Lösning med RESARO-systemet

- I RESARO-systemet cirkulerar värmd luft inuti stommen i husets bottenbjälklag och fuktutfällning är effektivt förhindrad.

Se även punkten ovanför "Problem med frånluftsventilerad grund..."

Problem Markradon

- Platta på mark ger inget effektivt radonskydd även om den görs mycket tjock. För det mesta inget skydd alls, eftersom betong alltid spricker.

Moderna hus byggs nästan alltid med undertryck, varför markradongas lätt letar sig upp och in i bostäderna genom sprickorna.

Lösning med RESARO-systemet

- RESARO-systemet ger ett effektivt skydd mot markradon. Med systemlösningen **RESARO Övertrycksgrund** ventileras markradon bort under en presenningsduk, vilken bildar botten i huset.
- Vid högradonmark används en speciellt kraftig helsvetsad duk.
- För att säkerställa att radon ej tränger in i bostaden ges duken en utbredning som sträcker sig utanför husstommen.
- Inuti cirkulationsutrummet i RESARO-bjälklaget råder ett svagt övertryck, vilket också motverkar att det läcker in radon i huset vid eventuell sprickbildning i bottenskivan.

Problem **Fukt och mögel**

Byggfukt

- Ett av de stora problemen i dagens byggande är så kallade sjuka hus med mögelbildning. Orsaken är oftast en kombination av fukt och otillräcklig ventilation samt olämpligt valda material tillsammans med dåligt uttorkad husstomme.

T.ex. fukt i tjocka betongkonstruktioner där ytmaterialen lagts på för tidigt, kanske till och med ovanpå spackel av organiskt material. Detta har lett till så kallade sjuka hus, med stor olägenhet för de boende som följd.

Mögel och fuktutfällning bakom duschar och badkar är också vanliga problem.

Lösning med **RESARO-systemet**

- Risken för mögelbildning i husstommen elimineras. I RESARO-systemet får bjälklagen tjäna som distributionskanal av tilluft för värme och ventilation. Samtidigt torkas byggstommen.
- Även om bjälklagen inte tjänar som tilluftskanal tex. i flerbostadshus, kan under byggtiden enkelt anordnas luftcirkulation inuti och genom bjälklagen för torkning. Eventuellt med förstärkning av byggtork.
- Ytmaterielen kan läggas på tidigare än vid andra system.

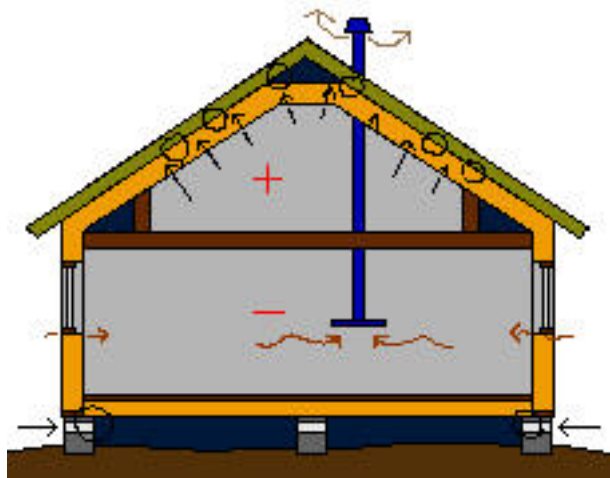
Problem **vid självdragsventilerade hus.** **Mögel i husstommen på grund av otätheter**

Har huset ingen mekanisk frånluftsventilation som skapar undertryck, utan bara självdrag, skapas lätt ett övertryck i husets övervåning. Den varma och fuktiga inomhusluften stiger upp till övervåningen. Vid minsta otäthet tränger den ut genom väggar och tak och avger sin fukt där.

Se Ny Tekniks artikel nr 4 1997 "Möglet frodas i luftiga ekohus". Samt Teknisk Tidskrift Civilingenjören nr 9 1997 "Ekohus kolla möglet".

Bilden avritad från Ingemar Franzén:s på Ny Teknik.
Hänvisning se längst ner på sidan

Ställen där skador uppkommer är markerade med ringar



Lösning med RESARO-systemet

- I RESARO-systemet används alltid en frånluftsfläkt som ger undertryck i huset.
- RESARO-systemet har ett patentsökt arrangemang för att förhindra inneluft att tränga upp i isoleringen vid Dynamiskt uteluftsintag.
Se även nedan punkten "Dynamiskt uteluftsintag".

Problem

Dålig ventilationseffekt den varma årstiden

Vid självdragsventilerade hus har ventileringen ingen verkan den varma årstiden eftersom förutsättningen för att skapa densitetsskillnader - värme och kyla - som utgör drivkraften för luftrörelser saknas.

Med fuktiga byggmateriel som fått ligga ute, eller om det har regnat på husstommen, kanske till och med på isoleringen, innan yttertakets lagts på, finns stora risker att mögelbildning sker.

I ett hus som har blivit angripet av mögel, finns för alltid lukten och giftpåverkan kvar.

Lösning med RESARO-systemet

- I RESARO-systemet används alltid en frånluftsfläkt som är installerad på så sätt att det alltid råder undertryck i bostaden och att ventilationsluftsmängden alltid är tillräcklig alla årstider.
Se även nedan punkten "Dynamiskt uteluftsintag".

Problem

Mögel i kanaler för luftburen värme

- En trolig orsak till mögelbildningen, är olämplig placering av kanaler

för luftvärme inuti isoleringen i yttertak.

Där måste rören dras ovanför takstolarnas underramar, det vill säga närmast den i vintertid kalla uteluften. Varmluften stiger uppåt och avger därför sin energi till ytterluften.

- **En trolig orsak till att dessa hus slukar mycket energi**

Kanalerna går genom kalla utrymmen uppe på vinden. Varm inneluft som innehåller en betydlig mängd fukt, passerar igenom rören och kyls.

Härvid är chansen stor att daggpunkten underskrids och fukt utfälls och avsätts på kanalväggarna.

Om det samtidigt finns damm i kanalerna föreligger förutsättningar för mögelbildning.

Lösning med RESARO-systemet

- Risken för mögel i luftkanaler elimineras helt.

RESARO-systemet:s enkla lösning är att alltid tillföra varmluft underifrån, alltid i varma utrymmen och alltid inomhus.

Problem

Mögel bakom köksskåp

- En plats där det ofta bildas mögel är bakom köksskåp vid ytterväggar. Detta orsakas av att skåpen är fyllda med köksredskap och matvaror som fungerar som isolering. Dålig ventilation bakom skåpen och ett kallt golv, t.ex platta på mark, eller golv ovanför en uteluftventilerad torpargrund, ger förutsättningar för mögelbildning

Lösning med RESARO-systemet

- Med RESARO-systemet leds tilluften upp bakom köksskåpen vid ytterväggar. Tilluften passerar bakom skåpen, genom urtagen för socklarna och ut i rummet, oftast förbi diskmaskinen.

Problem

Mögel vid dusch

- Av utrymmeskäl hamnar ofta en dusch intill en yttervägg. Även om en mycket kraftig membranisolering anbringas bakom ytmaterialen i duschen, tar sig fukt alltid igenom på grund av ångtrycksförhållanden.

Fukt vandrar alltid mot kalla ytor.

Där bildas lätt mögel. Fuktanhopningen kan leda till att skivmateriel sväller och spränger sönder kaklet.

Lösning med RESARO-systemet

- Fuktvandringen mot kalla ytor hejdas effektivt med en spalt i ytterväggen bakom en gipsskiva för cirkulationsluft som släpps ut i takhöjd i våtutrymmet.

RESARO-systemet ger möjlighet till placering av dusch intill en yttervägg utan risk för fuktutfällning i väggen.

Dynamiskt uteluftsintag

Problem med befintliga system som har dynamisk isolering för ventilation.
(Även kallad motströmsisolering, RESARO:s utförande kallar vi Dynamiskt uteluftsintag)

Problem vid tvåvåningsvillor med dynamisk isolering.
Vintertid bildar vid tvåplanshus den varma luften ett övertryck i husets översta delar på grund av densitetsskillnader (varm luft är lättare än sval).

Luften i huset är mycket lättare än ytterluften och vill stiga uppåt. (jfr. självdug).

Lösning med RESARO-systemet i tvåplanshus (eller flera plan):

- I RESARO-systemet byggs ett extra innertak innanför takisoleringen med ett gastätt skikt mot innerutrymmena. En patentsökt konstruktion ger jämn fördelning av insuget över hela takytan.
 - En samlingsbox för in uteluften till det cirkulerande systemet inomhus. Detta arrangemang säkerställer att fuktig inneluft ej kan strömma "fel väg" utåt och upp i isoleringen.
 - Genom att låta cirkulationsluften leda ventilationsluften in i bostaden undviks även kontakt mellan inneluft och sval isolering.
-

Problem Krångliga luftvärmelösningar vid 1 1/2-plans- och 2-våningshus:

- I ett 1 1/2-plans- eller 2-våningshus blir konventionella typer av luftburna värmesystem väldigt komplicerade med många kanaler.

Fördelningskanaler, för uppvärmning och ventilation av bottenvåningen och de som skall upp och in i takisoleringen för övervåningens luftning, är ofta dragna under mellanbjälklaget i horisontella plåtrör och sedan uppåt. Täckta av nedsänkta tak, inne i själva bostaden.

Arbetsmoment: Rören skall hängas upp, kläs med regler och gipsskivor. Därefter tillkommer spackling och målning. Detta blir dyrt och ger ej heller en underhållsvänlig installation.

Lösning med RESARO-systemet

- I RESARO-systemet tillförs värme och ventilationsluft, genom att bottenbjälklaget och i förekommande fall även mellanbjälklaget sätts under ett svagt övertryck.

Luften strömmar sakta upp bakom sockellisten längs ytterväggarna och vidare till en centralt placerad returlufts kanal till värmeaggregat och fläkt för temperering och filtrering.

Där tillförs även ny ventilationsluft.

Problem med ventilering av övervåning

- Ett konventionellt sätt är att leda luft upp genom en kanal genom ett hål i golv eller vägg, eller eventuellt via en ihålig sockel (fördelningssockel) in i rummet.

Detta ger av strömningstekniska skäl en koncentrerad punktformig inströmning vilket ger dålig omsättning av ventilationsluft i rummets hela volym.

Dessutom kostar fördelningssocklar mycket, ser ofta fula ut och försvårar möblering.

Lösning med RESARO-systemet

- Det går att ventilerar övervåningen med samma system som undervåningens.
- Resaro-systemet har ett nytt sätt att leda upp luft längs hela sockeln in i ett gavelrum på övervåningen. Detta uppnås genom att en luftspalt anordnas i väggen i våningen under som förbinder bottenbjälklagets cirkulationsutrymme med gavelrummet på övervåningen.
- Detta förfarande ger en bred inströmning, vilket ger bra omsättning av ventilationsluft i rummets hela volym.
- Vi får rum utan radiatorer och fördelningssocklar längs väggarna vilka annars försvårar möblering och städning.

Problem med värmväxlare för återvinning

- Ett besvärligt fenomen med värmväxlare som inte är så känt, är att de minst en gång om året måste rengöras noggrant.

När varm fuktig avluft från våtutrymmen träffar de kalla ytorna i värmväxlaren, kylda av vinterkall uteluft sker alltid kondensering och fuktutfällning.

Är avluften ej ren finns förutsättningar för mögelbildning i växlaren och mögelsporerna följer med den nya uteluften in i huset.

Detta kan vara en av orsakerna till att många utvecklar allergier.

Lösning med RESARO-systemet

- Med RESARO-systemets totallösning behövs inga

återvinningsapparater i ett normaliserat hus för att klara de svenska byggnormernas krav.

I ett normaliserat hus med.....

- lägre innetemperatur tack vare varma golv
- energiåtervinning genom att uteluftsintaget sker genom takisoleringen där värmen dras tillbaka in i huset
- arrangemanget med Övertrycksgrunden där husets undre delar värms upp av frånluften.....

.....behövs inga återvinningsaggregat.

- I och med att uteluftsintaget sker genom takisoleringen den kalla årstiden kan denna göras mycket tunnare än vid en konventionell applikation utan att förlora effekt.
- Faktum är att takisoleringens tjocklek bestäms av behovet att skydda huset mot värme uppifrån den varma årstiden.

Problem med frånluftsvärmepumps ekonomi

-Frånluftsvärmepumpar kostar mycket i inköp och installation. Det har visat sig att livslängden hos dess vitala komponenter inte är längre än cirka 8 år, varför servicekostnaderna brukar sluka de inbesparingar som gjorts.

Lösning med RESARO-systemet

- Med RESARO-systemets totallösning behövs inga återvinningsapparater i ett normaliserat hus för att klara de svenska byggnormerna.
- RESARO-systemet fungerar utmärkt tillsammans med en frånluftsvärmepump. Men med dagens energipriser betalar sig inte en frånluftsvärmepumps inköps och installationskostnader i detta system.
- Med andra energipriser går dock RESARO-systemet utmärkt att komplettera med en frånluftsvärmepump. Därför utförs alltid dagens installationer med en förberedelse för en framtida anslutning till frånluftsvärmepump.

HÄNVISNING TILL ANDRA HEMSIDOR

Ny Tekniks artikel nr 4 1997 "Möglet frodas i luftiga ekohus"

RESARO AB Tel & Fax +46 (0)8 541 37 800,
Email: wegler@resaro.se
