

Suunnitteluohje



ILMANVAIHDON SUUNNITTELUOHJE

Lämmöntalteenotolla varustetut Swegon Casa ilmanvaihtolaitteet on tarkoitettu asuntojen ilmanvaihtoon.

Ilmavirrat suunnitellaan kansallisten määräysten mukaisesti pitäen kuitenkin suosituksena, että normaalisti asunnon ilmatilavuus pitäisi vaihtua asumisen aikana kertaalleen kahdessa tunnissa. Tuloilma tulee ohjata asuintiloihin ja poistoilma otetaan normaalisti pois likaisista ja kosteista tiloista. Ilman siirtymisreitteinä käytetään normaalisti ovirakoja. Päätelaitteina tulee käyttää koneellisen ilmanvaihtoon tarkoitettuja venttiileitä.

Suunnittelun kulku

Kokonaisilmavirran määrittäminen

Lasketaan asunnon lämmin tilavuus ja määritetään poistoilmavaihdon tarve (suositus 0,5 x lämmin tilavuus tunnissa). Kokonaisulkoilmavirran tulee olla n. 5-10 % pienempi kuin poisto, jotta asunnosta saadaan sopivasti alipaineinen ulkoilmaan nähden. Sijoitetaan tulo- ja poistoilmaventtiilit asuntoon ja määritellään huonekohtaiset ilmavirrat huomioiden maakohtaiset määräykset. Ilman siirtyminen huonetilasta toiseen mahdollistetaan oviraoilla (oven alareunassa n. 20 mm:n rako) tai siirtoilmasäleiköillä. Varmistetaan ProCASA-laskentaohjelmasta tai poistoilman puhallinkäyrästä ja ottotehotaulukosta, että toimintapiste alittaa SFP-lukuvaatimuksen normaalikäytön ilmavirralla. Merkitään suunnitelmaan "Kotona"-tilan ilmavirta. Tarkistetaan mitoituskäyrästä, että järjestelmään jää vähintään 30 % tehostusvara ja että tehostuskäytön ilmavirrat toteutuvat. On tärkeää määrittää myös Poissa- ja Tehostustilan ilmavirrat suunnitelmaan, jotta kohteen säätö onnistuu ja sopiva alipaineisuus saavutetaan kaikilla ilmavirta asetuksilla.

Ilmanvaihtolaitteen sijoittaminen

Sijoitetaan ilmanvaihtolaite asunnon sisätiloihin siten, että kojeen eteen jää vähintään laitteen syvyyden verran huoltotilaa, jolloin ovi saadaan aukaistua sekä lämmönvaihdin ja suodattimet pystytään huoltamaan. Sopivia asennuspaikkoja ovat tekninen tila, kodinhoitohuone, pesuhuone, eteinen, yms. lattiakaivolla varustettu tila. Moduulimitoitettu koje sopii myös yläkaapin tilalle, pesutornin tai lämminvesivaraajan yläpuolelle. Sijoitettaessa roiskevesisuojusta laitetta kosteaan tilaan pitää sähköasennusmääräykset huomioida. Talvikaudella ilmanvaihtokoneen

ulkopintojen lämpötila voi laskea alimmillaan +10 °C:een. Tällöin on mahdollista, että korkea sisäilman kosteus tiivistyy kylmiin pintoihin.

Ilmanvaihtolaitetta ei saa kiinnittää makuuhuoneisiin rajoittuviin seiniin tai muihin vastaaviin paikkoihin, joissa laitteen käyntiäänä vahvistuu siirtyessään rakenteisiin. Laitetta ei saa asentaa alle +10 °C lämpötilaan. Huomaa sijoituksessa myös kondenssiveden viemärointi ja vesilukon korkeuden (10 cm) vaatima tila.

Kanavisto

Ilmanjakokanavisto suunnitellaan mahdollisimman yksinkertaiseksi ja energiatehokkaaksi. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota äänitekniikkaan, säädettävyyteen ja siihen, että kanavisto toimii hyvin myös eri ilmavirroilla.

Virtausnopeutena pääkanavissa pidetään alle 5 m/s sekä jakokanavissa alle 3 m/s (vastaa suurin piirtein 1 Pa/m). Kerrostaloissa kanavisto asennetaan alaslasketun katon sisään, keittiökaapistojen päälle ja tarvittaessa koteloidaan piiloon. Pientaloissa kanavisto voidaan asentaa myös ullakolle, tällöin höyrysulun tiivistykseen suositellaan käytettäväksi yläpohjan läpivientilevyä ja kanavakohtaisia läpivientejä. Kannatukset on tehtävä siten, että kanaviston paino tukeutuu muihin rakenteisiin. Äänen siirtyminen kanavasta rakenteisiin on myös estettävä (villakaista kattotuolin ja putken sekä putken ja sangan väliin). Koneen yläpuolinen osa äänenvaimentimille asti on äänieristettävä huolellisesti vuorivillalla, koska muuten ohut kanavapelti läpäisee puhaltimien ääntä ympäristöön.

Poistoilma

Suunnitteleamalla poistoilmavirta tuloilmavirtaa suuremmaksi saadaan sopiva alipaine rakennukseen ulkoilmaan nähden. Mahdolliset ilmavuodot vaipasta tulevat silloin ulkovaipan kautta rakennuksen sisään, eikä sisäilman kosteus pääse lämmityskaudella tiivistymään rakenteiden sisään. Useampikerroksisissa pientaloissa alipaineisuus otetaan kerroskohtaisesti huomioon.

Poistoilman kokoojahormiksi valitaan vähintään lähdön kokoinen kanava, jossain tapauksissa kanavaa saattaa olla syytä suurentaa. Muut poistokanavat liitetään kokoojahormiin. Lämmöntalteenoton ohittavaa erillispoistokanavaa käytetään, esim. haluttaessa parantaa liesikuvun poistoilmamäärää. Pyörivällä LTO-kiekolla varustetuissa koneissa tulee käyttää keittiöohitusta aina ruuankäryjen tehokkaan poistumisen takia ja kiekon likaantumisen estämiseksi.

Liitettäessä liesikupu erillispoistokanavaan on tärkeää huomioida, että tällöin kuvun ilmavirta ohjautuu

lämmöntalteenoton (LTO:n) ohi ja saattaa aiheuttaa jäätymissuojatoiminnon aktivoitumisen aikaisemmin kuin normaalisti. Keittiön normaalia poistoilmavirtaa (Smk D2 ohjearvo 8 dm³/s) ei tule koskaan ottaa erillispoiston kautta, koska se ohittaa LTO:n ja laite ei tällöin toimi suunnitellusti.

Kojeen lähtöihin asennetaan tehokkaat äänenvaimentimet mahdollisimman lähelle lähtökaukuksia. Äänen siirtyminen huoneesta toiseen kanaviston välityksellä on estettävä, esimerkiksi käyttämällä sopivia vaimentimia huonekanavien välillä. Varmistetaan laskelmalla järjestelmän äänitasojen vaatimuksenmukaisuus.

Tuloilma

Tuloilman kokoojahormi johdetaan venttiileille, joille on laskettu suurimmat ilmavirrat. Tehokkaat äänenvaimentimet asennetaan mahdollisimman lähelle konetta. Muut tuloventtiilit kytketään venttiilin kokoisilla putkilla kokoojakanavaan. Tuloilmapuolen kanavat päätetään tulppiin, jotta paine tasoittuu kanavistoon tasaisemmin ja säätö onnistuu helpommin.

Tuloilma jaetaan makuuhuoneisiin ja oleskelutiloihin huomioiden henkilömäärä (suositus 6 l/s /henkilö). Tuloilma-venttiilin sijaintipaikka valitaan siten, että puhallussuunta on esteetön ja ilma sekoittuu hyvin.

Jäteilma

Jäteilmakanava viedään katolle tai käytetään seinäulospuhallusta. Kanavan painehäviön tulee olla alhainen. Katolle vietävät putket varustetaan sadesuojilla ja harjakattoisissa taloissa on käytettävä tarkoitukseen suunniteltua ulospuhallusputkea.

Ulkoilma

Ulkoilma otetaan laitteelle asunnon pohjoispuolelta, ei kuitenkaan autotallin, vilkasliikenteisen kadun tai muun hajulähteen läheltä. Ulkoseinään tai räystäään alle asennetaan ulkosäleikkö, jonka otsapintanopeus ei saa ylittää 2 m/s. Tiheä hyönteisverkko poistetaan säleiköstä, koska se tukkeutuu helposti. Ulkosäleikön alareunaan asennetaan tippalista tai säleikkö asennetaan 10 mm irti seinästä, ettei säleikköön joutuva vesi valu seinään. Kanavakokoa suurennetaan tarpeen mukaan, jos ulkoilmakanava on pitkä tai monimutkainen.

Vietäessä kanavistoa eristeen ja höyrysulun läpi yläpohjatilaan, tulee läpivienti toteuttaa niin ettei höyrysulun eristävyys huonone. Kun kojeen ilmakanaavisto johdetaan eristeen läpi yläpohjatilaan, tulee sen kohdentamisessa ja höyrysulkuna käyttää höyrysulun tiivistyslevyä.

Kanaviston eristäminen

Lämpimissä tiloissa kylmät kanavat (ulkoilma, jäteilma) lämpöeristetään ja eristeen päälle asennetaan höyrysulku. On suositeltavaa käyttää saumatonta solukumieristettä, koska se säästää tilaa. Huom! Jos kanavat ovat eristämättömiä pieneltäkin pinta-alalta, riski kondensointiin ja välillisiin vaurioihin on suuri. Kylmiin tiloihin asennettavat lämpimät kanavat (tuloilma, poistoilma, kiertoilma) lämpöeristetään eristyssuositusten mukaisiksi. Ulkoilmakanava pitää lämpöeristää myös kylmässä tilassa, jotta kesäaikana ilma ei lämpenisi. Lämpimät kanavat (tulo-, poisto- ja kiertoilma) tulisi asentaa talon lämpöeristyksen lämpimälle puolelle, jotta kanaviston lämpöhäviöt jäisivät pieniksi ja lämmöntalteenoton hyötysuhde korkeaksi. Mahdollisten kanava-asenteisten viilennyslaitteiden asennuksen yhteydessä tuloilmakanava pitää lisäksi kondensieristää.

Huomioitavaa

Jos asuntoon tulee tulisijoja, pitää palamisilman tuomisesta huolehtia normaalin ilmanvaihdon lisäksi. Jos palamisilma tuodaan seinän läpi venttiilillä tulisijan lähelle, aiheuttaa lattialle leviävä kylmä ilma vedontunnetta.

Tutustu tulisijan valmistajan ohjeisiin miten palamisilmajärjestely toteutetaan.

Kondenssivesi johdetaan vesilukon kautta sisähalkaisijaltaan vähintään 12 mm paksulla jäykähköllä letkulla tai putkella lattiakaivoon, pesupöydän viemäriin tai vastaavaan. Vesiletkussa ei saa olla toista vesilukkoa tai

vaakavetoa. Vesilukon padotuskorkeudeksi suositellaan vähintään 10 cm.

Pistotulppalla varustettujen koneiden pääkytkimenä toimii pistotulppa, joten asennuksessa on huomioitava, että sen pitää olla helposti irrotettavissa. Mallit, joissa ei ole pistotulppaa, tulee varustaa pääkytkimellä (ei sisälly toimitukseen) voimassaolevien määräysten mukaisesti.

Minimi ilmavirran määrän (Poissa-tilanne) suositellaan olevan vähintään 60% Kotona-tilan ilmavirrasta.

Poissa-puhallintilan ohjearvoja:

Puhallintila	R85	W80/W100
Kotona	min. 35 l/s	min. 20 l/s
Poissa	0,9 x Kotona-puhallintilan ilmamäärä (poistopuhallin) 0,7 x Kotona-puhallintilan ilmamäärä (tulopuhallin)	0,7 x Kotona-puhallintilan ilmamäärä

Esimerkki huonekohtaisista ilmamääristä.

Tila / käyttötarkoitus	Ulkoilmavirta (dm³/s)/hlö	Ulkoilmavirta (dm³/s)/m2	Poistoilmavirta dm³/s	Äänitaso LA,eq,T / LA,max dB	Ilman nopeus talvi m/s	Huom!
Asuintilat:	6					
Asuinhuoneet		0,5		28 / 33 *	0,20	*C1 määräys *C1 määräys
Keittiö		#S	8 #A	33 / 38 *	0,20	
- käyttäjän tehostus		#S	25	33 / 38	0,20	
Vaatehuone, varasto		#S	3	33 / 38		
Kylpyhuone		#S	10 #B	38 / 43	0,20	
- käyttäjän tehostus		#S	15	38 / 43	0,20	
WC		#S	7 #B	33 / 38		
- käyttäjän tehostus		#S	10	33 / 38		
Kodinhuoltohuone		#S	8	33 / 38	0,30	
- käyttäjän tehostus		#S	15	33 / 38	0,30	
Huoneistos sauna		2 #C	2/m2 #C	33 / 38		
Yhteistilat:						
Porrashuone		0,5 1/h	0,5 1/h	38 / 43		
Varastot		0,35	0,35 /m2	43 / 48		
Kylmäkellari (myös asuntokylmiö, jos pintaala > 4m²)		0,2	0,2 / m2	43 / 48		
Pukuhuone		2	2 / m2	33 / 38	0,20	
Pesuhuone		3	3 / m2	43 / 48	0,20	
Saunan löylyhuone		2	2 / m2	33 / 38		
Talopesula		1	1 / m2	43 / 48		
Kuivaushuone		2 #D	2 / m2 #D	43 / 48		
Askarteluhuone, kerhuhuone		1 #E	1 / m2 #E	33 / 38	0,20	

A Ohjearvo, kun liesikuvun ilmavirran tehostusta voidaan ohjata tila tai asuntokohtaisesti, muussa tapauksessa on liesikuvun ohjearvo 20 dm³/s.

B Ohjearvo, kun ilmavirran tehostusta voidaan ohjata tilatai asuntokohtaisesti, muussa tapauksessa ilmavirran ohjearvo on käyttäjän tehostuksen mukainen.

C Kuitenkin vähintään 6 dm³/s. Saunan ilmavirtaa ei oteta huomioon laskettaessa asunnon ilmanvaihokerrointa, jos saunan ulkoilmavirta on yhtä suuri kuin poistoilmavirta.

D Voidaan mitoittaa pienemmäksi kun käytetään ilmankuivainta.

E Edellyttää tuuletusmahdollisuutta; muuten 1,5 (dm³/s)/m2.

S Ulkoilmavirta korvataan yleensä asuinhuoneista johdettavalla siirtoilmavirralla.

Lisälaitteet

Liesikupu

Ilmanvaihtolaitteiden puhallinnopeuksia voidaan ohjata liesikuvun painikkeilla niissä malleissa, jotka tukevat liesikupuohjausta. Liesikuvun kanava kytketään aina LTO-kiekkokoneissa (R-sarja) keittiöohitukseen. Tällöin on huomioitava, että keittiöpoisto menee lämmöntalteenoton ohi ja siksi keittiön peruspoisto pitää ottaa normaalisti poistohormin kautta. Vasta- ja ristivirtalämmönvaihtimella varustetuissa koneissa (W- ja X-sarja) liesikuvun poistoilma yhdistetään normaalisti poistohormiin, jos maakohtaiset määräykset sen sallivat.

Kosteusohjaus

Suhteellisen kosteuden nousu yli kosteuskytkimen asetusarvon tehostaa koneen käyntiä kunnes kosteus on laskenut alle asetetun arvon. Kosteuskytkimen asetusarvo tulee kesän ajaksi nostaa 70 - 80 prosenttiin, jotta kone ei ole koko ajan tehostus päällä. (Luonnollinen kosteus on kesällä huomattavasti talvilannetta suurempi.) Talvella sopiva arvo on 45 - 55 %.

CO₂-pitoisuuden mukainen ohjaus

Hiilidioksidianturi ohjaa ilmanvaihtokoneen tehostamaan ilmanvaihtoa CO₂ pitoisuuden ylittäessä asetusarvon.

Läsnäoloanturin mukainen ohjaus

Liiketunnistimella voidaan tehostaa ilmanvaihtoa silloin, kun havaitaan liikettä, muulloin ilmanvaihto voidaan pitää pienemmällä nopeudella. Läsnäoloanturin mukaista ohjausta voidaan käyttää päiväkodeissa, kouluissa yms.

Kello-ohjaus

Kellolaitteella voidaan tehostaa ilmanvaihdon toimintaa säännöllisesti tiettyinä ajankohtina, esim. toimistokäyttö.

Paine-erokytkin

(Vain Premium-tekniikan koneet)

Paine-erokytkimen kosketintiedolla pyritään hallitsemaan esim. erillisen huippuimurin aiheuttamaa alipainetta tehostamalla tulopuhaltimen pyörimisnopeutta ja alentamalla poistopuhaltimen pyörimisnopeutta.

Erillinen takkakytkin

Erillinen takansytytyskytkin voidaan viedä esim. tulisijan lähelle helpottamaan takan sytytyksessä. Takansytytystoiminto laskee poistoilmapuhaltimen nopeutta ja nostaa tuloilmapuhaltimen nopeutta noin 10 minuutin ajaksi. (Tietyissä malleissa jakson pituus ja puhallinnopeudet ovat aseteltavissa.) Asuntoon syntyvä ylipaine "pakottaa" savuhormin vetämään. Takkakytkintä suositellaan käytettävän lämmityskauden alussa, jolloin kylmä savuhormi vetää luonnostaan huonosti.

Huoneen lämpötila-anturi

(Vain Premium-tekniikan koneet)

Erillinen lämpötila-anturi voidaan johdottaa haluttuun paikkaan, jos halutaan käyttää esim. huonelämpötilan mittausta tuloilman lämpötilamittauksen sijaan.

(Ei W-sarja!)

Modbus gateway

Tiettyjä Swegon Casa Premium -ohjaustekniikkaan perustuvien ilmanvaihtokoneiden toimintoja voidaan ohjata ja seurata rakennusautomaatiojärjestelmällä Modbus gatewayn avulla. Modbus gateway on väyläsovitin, jolla ilmanvaihtokone liitetään Modbus-väylään.

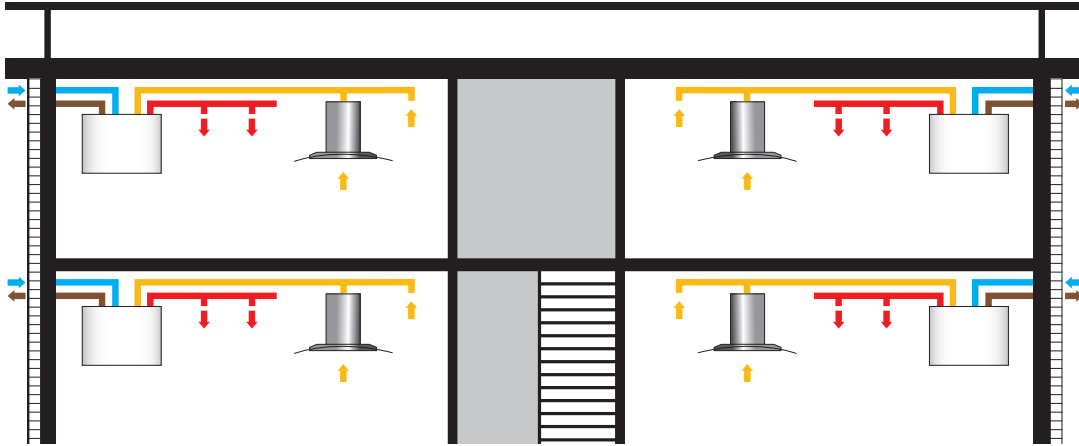
Ulkoisten peltien ohjaus

(Vain Premium-tekniikan koneet)

Premium-piirikortilta on mahdollista ottaa käyttöjännite jousipalautteisille toimilaitteille (24 VDC 2W, 3,5 VA). Ulkoilmakanavan toimilaitteita pitää käyttää ilmanvaihtokoneiden W130, W230 ja Casa 1000 Econo-mallien yhteydessä.

Järjestelmät ja toteutustavat

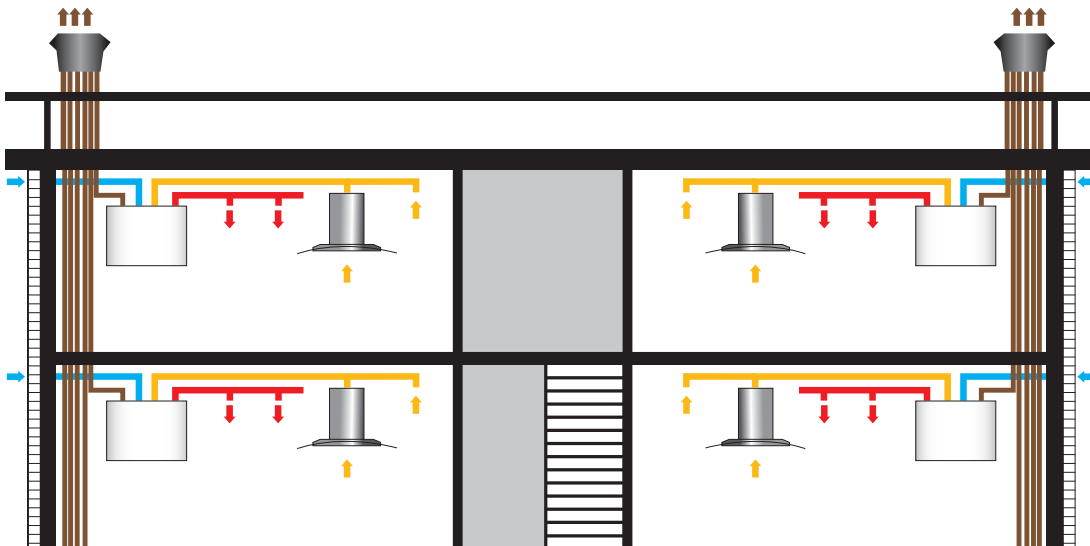
Seinäulospuhallus



Kun jäteilma puhalletaan seinästä ulos, saadaan seuraavia etuja:

- Jäteilmakanavan pituus lyhenee ja saadaan yleensä sijoitettua kanavisto vapaammin ja edullisemmin kustannuksin
- Kokonaisuudessa kanaviston energiatehokkuus paranee, säätö helpottuu ja on rakennuksen korkeudesta riippumaton
- Säästetään kerrosneliöitä kun pystyreittejä ei tarvita

Ulospuhallus katolle



Kun jäteilma puhalletaan katolle, saadaan seuraavia etuja:

- Kun jäteilma ohjataan hallitusti katolle, sekoittumisvaara ilman sisäänottojen kanssa on olematon
- Tuulikuormien merkitys jäteilman poistoon vähenee

Suunnittele ja toteuta oikein

Liian ahdas ulkosäleikkö

- Ø 125 mm kanavassa suurennetaan liitos Ø 200 mm ja Ø 160 mm kanavassa suurennetaan liitos Ø 200 tai 250 mm.
- Poistetaan hyttysverkko tai huolletaan se vuosittain.

Liian ahdas jäteilmalaite katolla

Jäteilmalaitteen ulostulohäviön on oltava alle 25 Pa .

Ulkoilmahormin eristäminen ullakkotilassa

Ulkoilmahormi on eristettävä ullakkotilassa, ettei sisään virtaavan ilman lämpötila nouse kesäisin korkeaksi.

Koneen tehon mitoitus liian pieneksi

Jos on valittu liian pienitehoinen kone, sitä joudutaan käyttämään isolla nopeudella ja tästä taas seuraa ääniongelmia.

Ilmamäärien suunnittelu liian suuriksi

0,5 kertaa asunnon lämmin tilavuus tunnissa on riittävä ilmanvaihto.

Alamitoitetut äänenvaimentimet

Alamittaisia äänenvaimentimia ei tule käyttää. Suunniteltua mitoitusta tulee noidattaa ja suunnitelmassa on esitettävä äänenvaimentimen tyyppi.
-> Kantikkaat vaimentimet ovat pyöreitä tehokkaampia ja usein tilatehokkaampia.

Ääniä tulee ympäristöön kanaviston kautta

Ilmanvaihtokone on hiljainen mutta äänet ympäristöön tulevat kanaviston kautta (huom. 0,5 mm:n pelti kanavissa). Koneen ja äänenvaimentajan väli on myös eristettävä.

Ilmanvaihtohormit

Tulo- ja poistohormit on mieluiten suunniteltava lämpiin tiloihin. Kylmissä tiloissa eristys on usein puutteellista. Esim. puhallusvilla ei ole riittävä vaan lisäeristys on välttämätön.

Eriarvoiset kanavistot

Keskenään erimittaiset ja erikokoiset ulko - tulo ja poisto - jäte -kanavat tulee aina suunnitella siten, että jäte - poisto -puolella on suurempi painehäviö, jotta mahdolliset laitteen sisäiset vuodot kulkeutuvat ulos.

Jätehormin eristys kerrostaloissa

Kerrostaloissa jätehormi eristetään, jos se kulkee lämpimässä tilassa.

Jälkilämmitys vesiperusteisissa järjestelmissä

Vesiperusteisissa lämmönjakojärjestelmissä kannattaa suosia myös vesiperusteista jälkilämmitystä.
-> Econo mallit

Keittiön poisto pienissä asunnoissa

Pienissä asunnoissa keittiön poisto säädinkuvun kautta on mielekästä, jolloin asuntoon ei synny alipainetta.

Puutteellinen ilmanvaihto makuuhuoneessa

- Makuuhuoneiden ilmanvaihto voi olla puutteellinen erityisesti oven ollessa kiinni:
- Koneen käyttöteho on säädetty liian pieneksi
- Säädot ovat pielessä
- Oviraoit puuttuvat (ylipaine huoneessa). Ovirako n. 200 cm².

Asunnon vaipan tiiviys

Asunnon vaipan tiiviyyttä ei saa heikentää ilmanvaihtojärjestelmän huonon asennuksen takia. HÖYRYLUN TII-VISTYKSIÄ ON KÄYTETTÄVÄ LÄPIMENOJEN KOHDALLA.

Kiertoilman käyttö

Kiertoilman käyttö on mielekästä jos tehoa löytyy kuten Casa 440 tai W130

- Lämmöntasausta takasta
- Jälkilämmitystehon tarve lähes olematonta

Älä laiminlyö järjestelmän loppusäätöä

Ilmanvaihtojärjestelmän loppusäätö jätetään usein tekevämmä. Loppusäätö on välttämätön

- LTO:n kannalta
- Hiljaisen järjestelmän toteuttamiseksi

Normaali ilmanvaihtoasento

Asukkaan on tiedettävä normaali ilmanvaihtoasento säätimessä ja milloin eri puhallinnopeuksia tulee käyttää.

Suodattimien vaihto

Suodattimet on vaihdettava vähintään kerran vuodessa. Tukkeentuneet suodattimet estävät ilmanvaihtolaitteen toiminnan.

Kaksi tai useampikerroksinen pientalo

Lämmityskaudella lämmin huoneilma nousee ylempiin kerroksiin ja aiheuttaa sinne ylipaineen ulkoilmaan nähdän. Suunnitelmissa pitää huomioida myös kerroskohtainen alipaineisuus.

