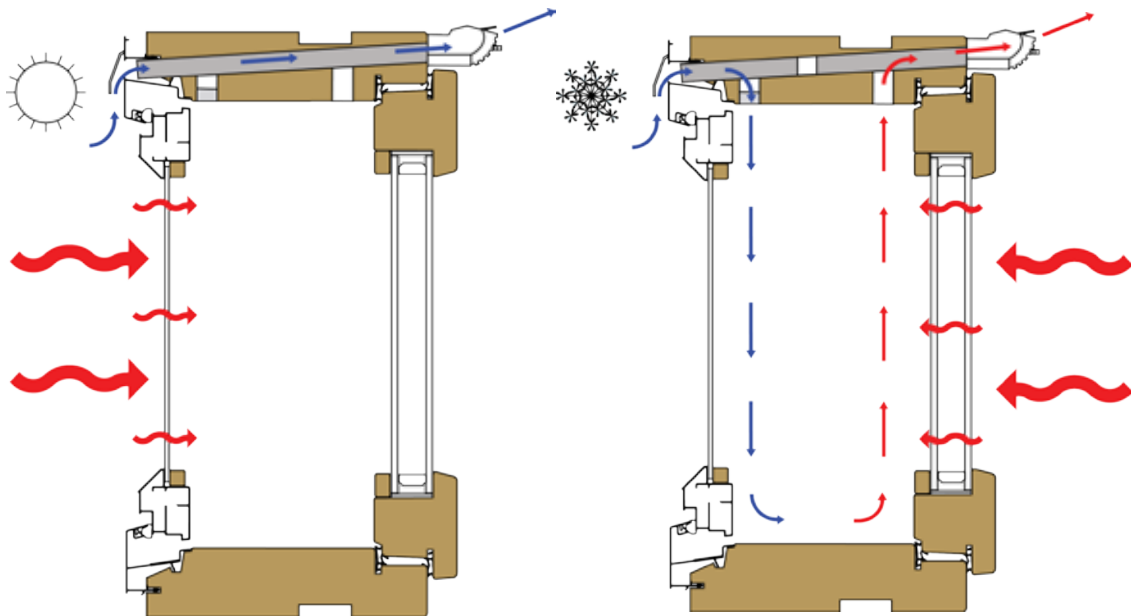




ThermoPlus-venttiilissä yhdistyvät linjakas muotoilu, käytettävyys ja helppo asennettavuus.

BIOBE ThermoPlus hyödyntää ikkunan lämpöhäviötä talviaikaan

Biobe ThermoPlus tuloilmaikkunan venttiilit ovat huoneiston ikkunoihin sijoitettavia lämmön talteenottolaitteita, joilla korvausilma tuodaan sisätilaan ikkunan yläosasta yhdestä sisääntuloyhteestä joko suoraan tai kierrättämällä se talviaikaan ikkunalasien välitilassa hyödyntämässä ikkunan lämpöhäviötä ilman esilämmitykseen ennen sen sisääntuloa. Ulkolämpötilan ollessa -18 astetta lämpenee sisään tuleva ilma $13-18$ astetta ja ikkunan (selektiivilasi, $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$) lämpöhäviöt pienenevät $15-50 \%$.



Biobe ThermoPlus venttiin ollessa kesäasennossa ilma virtaa suoraan huoneeseen äänenvaimennin/ilmakanavakasetin ja suodattimen läpi. Talviasennossa ilma kiertää ikkunalasien välissä hyödyntäen ikkunan lämpöhäviötä ilman esilämmitykseen matkallaan äänenvaimennin/ilmakanavakasetin ja suodattimien läpi. Molemmissa kausiasennoissa ilmamäärää voidaan säätää portaattomasti.

Biobe Oy
 Suvilahdenkatu 10 B
 00500 Helsinki
 puh. +358 9 7743 270
 faksi +358 9 7743 2720
 s-posti biobe@biobe.fi

www.biobe.fi



Biobe ThermoPlus -tuloilmaikkunan ilman sisäänotto tapahtuu aina karmin yläosasta, yhdestä ja samasta sisääntuloyhteestä (mallisuojuattu ja patentoitu ilman sisäänotto ja ohjaus), jolloin minimoidaan sadeveden sisäänpääsyn riski ikkunan ja seinän rakenteisiin.



Biobe ThermoPlus -venttiiliä varten tarvitaan työstöt ainoastaan ikkunan yläkarmiin.

Biobe ThermoPlus -venttiiliä varten tarvitaan työstöt ainoastaan ikkunan yläkarmiin. Kesä-asennossa ilma ohjataan suoraan huonetilaan. Talviasennossa sisään tuleva ilma esilämmitetään ikkunalasien välissä. ThermoPlus -venttiilissä vakiona oleva takaiskuventtiili reagoi kevyenä herkästi ilmavirtaukseen ja sulkeutuu tiiviisti takaisinvirtaustilanteessa esim. kovan tuulen johdosta. Ilmanvirtaus sisältä ulospäin aiheuttaa ikkunalasien huurtumista ja vedontunnetta. Ikkunan äänenvaimennus säilyy likimain umpinaisen ikkunan tasolla.

Kesä- ja talviasentoa säädetään vaivattomasti venttiilin säätövivulla. Sekä kesä- että talviasennossa ilmamäärät ovat portaattomasti säädettävissä. Venttiiliin voi myös sulkea. Biobe ThermoPlus -tuloilmaikkunan venttiilissä on vakiona kesä- ja talviasennoissa erittäin tehokas elektrostaattinen HAF-allergeenisuodatin, joka läpäisee ilmaa tehokkaasti.

ThermoPlus-venttiilien suunnittelun lähtökohdaksi on ollut tuloilmamäärien varioitavuus eri ikkunakokoihin. Lämmön talteenoton kannalta on tärkeää, että venttiilin ilmamäärä on oikea suhteessa ikkunakokoon. Siksi ThermoPlus -venttiileissä ilmamäärien erot kokoluokittain ovat selkeät.

Korvausilmamäärät on mitoitettava paitsi ikkunan maksimaalinen lämmön talteenotto, myös lopputyön käyttäjän asumisviihtyvyyttä (mm. vedottomuus, äänettömyys, käytettävyys) huomioiden. Koska tuloilmaikkunan lämpenemissuhde ja vedottomuus paranevat hitaamman tuloilmavirtauksen ja tehokkaamman esilämmityksen ansiosta, on perusteltua käyttää mieluummin useampaa ilmamäärältään alhaisempaa venttiiliä kuin yhtä suuritehoista. Ilmavirtauksen nopeuden hidastuminen vähentää olennaisesti asukkaan aistimaa vedontunnetta.



Biobe ThermoPlus -äänenvaimennin/ilmakanavakasetti eristää ulkoilman ääniä ja ohjaa ilmakiertoa.



Biobe ThermoPlus -venttiilillä varustetussa tuloilmaikkunassa on allergiasuodatus vakiona niin kesä- kuin talvi-asennossa. Suodatin on helppo ja nopea vaihtaa.

Rakenne

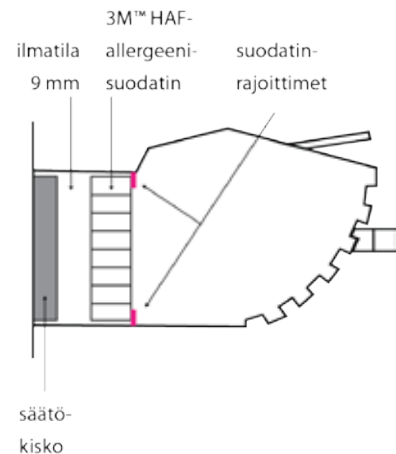
Biobe ThermoPlus -venttiili ja ulkosäleikkö valmistetaan säänkestävästä alumiinista. Vaimennuskasetti on valmistettu kylmäsiltaa muodostamattomasta, pakkasen kestävästä muovista. Vaimenninmateriaali on erikoisvalmisteista polyesterihuopaa. Biobe ThermoPlus -venttiiliä saa sekä 400 mm että 600 mm levyisenä.

Asennus

Biobe ThermoPlus on erittäin helppo asentaa: äänenvaimennuskasetti asennetaan karmin jyrskittyyn aukkoon vaimentimessa olevien suuntanuolien mukaisesti ja venttiili kiinnitetään pinta-asennuksena, ikkunakarmin yläosaan jyrskityn aukon suulle kahdella ruuvilla. Biobe ThermoPlus voidaan myös jälkiasentaa tai käyttää korvausilmaventtiilinä ilman pystytyöstöjä.

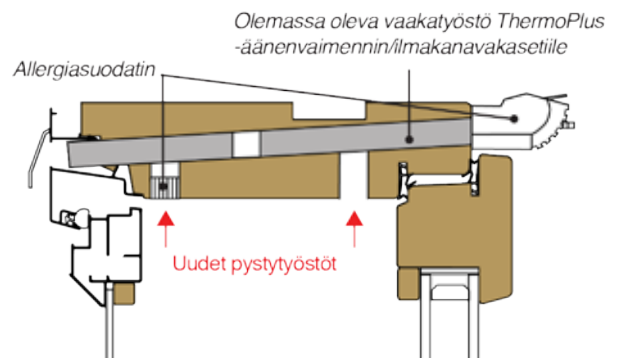
Käyttö ja huolto

Kesä- ja talviasennon ilmamääriä säädetään vaivattomasti venttiilin säätövivulla. Venttiili on myös suljettavissa. Suodattimet suositellaan vaihdettaviksi vähintään kerran vuodessa, esimerkiksi keväisin tehtävän ikkunanpesun yhteydessä, avaamalla ikkunapuite ja ottamalla suodatin ulkolasin puoleisesta karmin työstöstä pois. Venttiilin suodatin vaihdetaan avaamalla venttiilin kiinnitysruuvit ja korvaamalla suljinosaan taakse sijoitettu suodatin uudella. Uusi suodatin työnnetään suodatinrajoittimia vasten, jolloin suodattimen ja säätökiskon väliin jää ilmarako. Ilmatilan ansiosta ilma jakautuu koko suodattimen pinta-alalle. Biobe-vaihtosuodattimia voi tilata numerosta 09 7743 270.



Korvausilmaventtiili-ikkunasta tuloilmaikkunaksi

Karmiventtiili-ikkunat (kaikkien valmistajien mallit) voidaan edullisesti ja helposti muuttaa energiatehokkaiksi tuloilmaikkunoiksi. Muutostyöhön tarvitaan vain pystytyöt yläkarmin läpi jo olemassa olevaan 12x400/600 mm vaakatyöstöön sekä ThermoPlus äänenvaimennin/ilmakanavakasetti ja -venttiili.



Venttiilin käyttö korvausilmaventtiilinä

ThermoPlus -venttiiliä voidaan käyttää myös tavanomaisena korvausilmaventtiilinä. Lisätuna ta-

vanomaisiin venttiileihin verrattuna on rakenteeseen vakiona sisältyvä, kevyt takaiskuventtiili, joka estää ilman takaisinvirtauksen tehokkaasti. Venttiili voidaan varustaa äänenvaimentimella.



i

ThermoPlus -venttiili

- Suomalaisen tuotekehitystyön tulos
- Hyödyntää ikkunan lämpöhäviöitä tehokkaasti
- Kolme säätöasentoa: kesäasennossa raitis ilma tulee suoraan huonetilaan ja talviasennossa se kiertää ja lämpenee ikkunalasien välissä. Venttiiliin voi myös täysin sulkea.
- Yksi sisääntuloyhde karmin yläosassa minimoi rakenteiden kosteusriskit ja maksimoi korvausilman esilämmittämiseen tarvittavan ilmavirran kulkeman matkan ja ajan
- Vakiona tehokas ilmansuodatus ja äänenvaimennus
- Tehokas, elektrostaattinen allergeenisuodatus vakiona sekä kesä- että talviasennossa
- Kevyt, herkkätoiminen takaiskuventtiili estää ilman takaisinvirtauksen
- Käyttäjätavallinen: selkeä kausiasentosäädin
- Kaksi kokoa: ilmamäärien varioitavuus eri ikkunakokoihin
- Kolme väriä, valkoinen, alumiini ja ruskea
- Helppo ja nopea ensi- ja jälkiasennus
- Tyylikäs muotoilu, laadukkaat materiaalit ja kestävä rakenne
- Ääneneristävyys ja ilmamäärät testautettu VTT:llä.

Käyttökohteet

- Uusiin tuloilmaikkunoihin
- Karmiventtiili-ikkuna (kaikkien valmistajien korvausilmaventtiilien mallit) muutettavissa tuloilmaikkunaksi yksinkertaisilla lisätyöstöillä ikkunan yläkarmiin, ilmanvaihtosaneeraukset
- Perinteisenä korvausilmaventtiilinä ilman yläkarmin pystytyöstöä

Biobe ThermoPlus ääneneristävyys

Ääneneristävyys (VTT-S-01641-11) on mitattu ThermoPlus-venttiilillä, joka on asennettu ikkunakarmin (syv. 170 mm ja pit. 1190 mm) yläkappaleessa olevaan asennusuraan. Mitä suurempi arvo, sitä parempi ääneneristävyys. Kokonaisääneneristävyyteen vaikuttaa myös ikkunan ääneneristävyys.

Ääneneristävyys dB

	D _{n,e,w}	D _{n,e,w+C}	D _{n,e,w+Ctr}
Biobe ThermoPlus 40	45	45	43
Biobe ThermoPlus 60	43	43	42

D_{n,e,w} Ulkoilmaventtiilin yksikköeristysluku, dB

C Spektrisovitusermi, yleinen, dB

Ctr Spektrisovitusermi, liikennemelu, dB

Biobe ThermoPlus ilmamäärät eri työstötavoilla

Biobe ThermoPlus-venttiilien ilmamäärät mitattutena VTT-tutkimuslaitoksella, jonka ilmamäärämittauksissa käytettiin ylipainemenetelmää:

Tuote	Ilmamäärät l/s		Jyrsittävä aukko
	20 Pa kesä	talvi	
Biobe ThermoPlus 40	4,8	4,3	12x400
Biobe ThermoPlus 60	7,0	6,4	12x600

VTT-CR-03832-11. Venttiili on varustettu Biobe-äänenvaimentimella ja -allergiasuodattimella. Venttiili on asennettu asennusohjeiden mukaisesti vastaamaan todellista käyttöä. Mittauksissa ei ole käytetty teippausta venttiilin ja puitteen eikä puitteen ja karmin välillä. Tulokset pätevät mitatuille venttiileille ja komponenteille sekä ikkunalle kussakin kokeessa käytetylle koejärjestelylle. VTT-mittauspöytäkirjan saa pyytäessä Biobe Oy:ltä.

Testi-ikkuna oli 170 puu-alu/1190 x 1190 normaali 3-lasinen ikkuna. Testi-ikkunassa ilman sisäänottoyhde oli alumiinisen ulkokarmin- ja puitteen välissä oleva 5 mm rako, josta ilma johdettiin 6 kpl 12 x 85 mm reikien läpi äänenvaimennuskanavistoon.

Tilavuusvirta määriteltiin mittalaippaputkella halkaisijaltaan 50 mm. Tuloilmaikkunaventtiilin läpi puhallettiin tasauspussin kautta (sijaiti ulkokarmin ympärillä) neljä eri suuruista ilmavirtaa paine-eroalueella 7...20 Pa. Mitattuihin arvoihin on voinut vaikuttaa mm suodattimen asento (kuinka syvällä se on asennusaukossa) ja ohjausventtiilin kiinnityksen kireys. Ohjausventtiilin ja karmin väliin jäi pieni (noin 1 mm) rako ylä- ja alapuolelle. Arvot on muutettu ilman tiheyteen 1,2 kg/kuutiometri. Mittauksien epävarmuuden arvioidaan olevan 15-20 %. Ikkunoiden väliset erot, asennus- sekä venttiilien eri osien keskinäiset erot voivat aiheuttaa vähintään samansuuruisen mittausepävarmuuden.

Varsinaisten mittausten jälkeen sisäkarmin ja ohjausventtiilin ympärille rakennettiin ilmatiivis kotelo noin 1 mm muovilevystä ja suoritettiin mittaus myös yhdellä variaatiolla alipaineella. Mittaustulos oli mittaustarkkuuden rajoissa suunnilleen sama kuin ylipaineella tehtynä.

Mittaustulosten vertailtavuus ja toleranssit

Koska ilmamäärämittauksia tehdään rajallisella määrällä tuotteita, erilaisilla asennettuina, eri valmistajien ikkunoilla sekä mahdollisesti eri menetelmillä ja eri testaustahojen toimesta, sisältävät mittausten tulokset, tuoteteknistä riippumatta, aina lukuisia epävarmuustekijöitä. Vähäisetkin asennus- ja tuotetekniset (venttiili, ikkuna) erot vaikuttavat mittausteknisen epävarmuuden ohella saataviin tilavuusvirtoihin. Ilmavirtamittauksista saatavat arvot palvelevat suunnitteluarvoina, osana kokonaisilmanvaihtojärjestelmän suunnittelua.

Erilaisten ilmamäärämittausmenetelmien (esim. puhallus- ja imumenetelmät) ja niistä saatavien tulosten arvioinnissa on huomioitava, että pienetkin erot venttiileissä ja sen osissa, itse ikkunassa (mm. rakenteelliset ja viimeistelytekniset erot) tai asennuksessa (mm. venttiilin kiinnityksen kireys) saattavat aiheuttaa mittaustuloksiin vähintään mittausteknisen epävarmuuden suuruisen toleranssin. Myös suodatimen virheellinen asento voi pienentää ilmamääriä 20 Pa:lla jopa 0,5 l/s.

Epävarmuustekijät/toleranssit venttiilin, ikkunan ja asennuksen osalta ovat olemassa myös lopullisessa käyttökohteessa, jossa hallittu ilmanvaihto edellyttää koko ilmanvaihtojärjestelmän säätämistä ja vakioimista.

Tilaustiedot

Biobe ThermoPlus -venttiili	40	60
Tuotekoodi	TP40	TP60
Raaka-aine	alumiini	
pintakäsittely	valkoinen, ruskea, alumiini	
myyntierä	Sopimuksen mukaan	

Energiatehokas tuloilmaikkuna

Raitisilman sisään johtaminen integroidusti ikkunan välitilan kautta huonetilaan on erittäin kustannustehokas ja yksinkertainen ratkaisu sekä uudisrakentamisessa, ilmanvaihtosaneerauksissa että olemassa olevien karmiventtiilien muuttamisessa lämpöä talteen ottaviksi tuloilmaikkunoiksi. Tuloilmaikkunaa käytetään yhdessä koneellisen poistoilmanvaihtojärjestelmän kanssa. Ilmanvaihdon osuus asuinrakennusten lämmitysenergian kulutuksesta on noin 30-40 %.

Tuloilmaikkunan toimintaperiaate on yksinkertainen. Ulkoilma johdetaan talvella ikkunan puitteiden väliseen tilaan ja edelleen yläviistosti huonetilaan ikkunan sisäkarmin läpi. Ikkunarakenteen läpi virratessaan (talviasento) ilmavirta lämpenee sekä ikkunan omista lämpöhäviöistä että ikkunaan kohdistuvan auringonsäteilyn ansiosta.

Ikkunarakenteeseen johdettava ulkoilma suodatetaan ilman epäpuhtauksista ja ulkoa kuuluvat äänet vaimennetaan asumisviihtyvyyden maksimoimiseksi. Takaiskuventtiili estää ilman takaisinpäin virtauksen sulkemalla virtausreitit tilanteissa, joissa huonetila on ylipaineinen esim. puhaltimen toimintahäiriön vuoksi.

Tuloilmaikkunan energiatehokkuus ja sisään tulevan ilman lämpötilan nousuun vaikuttavat monet tekijät, kuten ikkunan rakenne, mm. lämmöneristävyyys ja koko, ilmavirran määrä, ulko- ja sisälämpötila sekä ilmavirran ikkunoiden välitilassa kulkema matka ja viipymä aika. Tästä syystä on perusteltua johtaa ikkunan väliin tuleva ilmavirta ikkunan yläosasta, josta kylmä ilma putoaa ikkunan välitilassa ensin alas ja lämmitettyään kohoaa ylös kohti huonetilaan johtavaa yhdettä.

Mitä suurempi ilmavirta rakenteen läpi otetaan, sitä suurempi on ilman nopeus ja sitä vähemmän ilmavirta lämpenee. Lämmityskaudella tuloilmavirtaa ei kannata kasvattaa suuremmaksi kuin tilan raitisilman tarve edellyttää, koska häviöt eivät yleensä riitä esilämmittämään tuloilmaa riittävästi.

Ulkoilmavirtaa tarvitaan noin 4 l/s henkilöä kohden, jotta esim. ihmisen aineenvaihdunnan tuottama hiilidioksidipitoisuus ei kohoaisi terveydensuojalain raja-arvoa 2700 mg/m³ (1 500 ppm) suuremmaksi. Rakennusten ilmavaihto-ohjeiden (2010) mukaan ilmavirtojen ohjearvot asuintiloissa voidaan mitoittaa joko henkilömäärän mukaan (6 l/s/hlö) tai asunnon koon mukaan (0,35 l/s/m²). Yleensä ulkoilmavirta tulee kuitenkin olla vähintään 0,35 l/s neliometriä kohden, joka vastaa ilmanvaihtokerrointa 0,5 1/h huoneessa, jonka vapaa korkeus on 2,5 metriä.