



## ILMAVERHON MITOITUS JA LAITEVALINTA:

- Ilmaverhon laitevalinnan ja mitoituksen pitää aina perustua oviaukoille tehtyyn lämpöhäviölaskelmaan.
- Ilmaverhon on pystyttävä tuottamaan vapaan oviaukon tarvitsema nettoteho valitun laitteen hyötysuhteella; LVI-suunnitelmat on tehtävä tämän tehon mukaan.

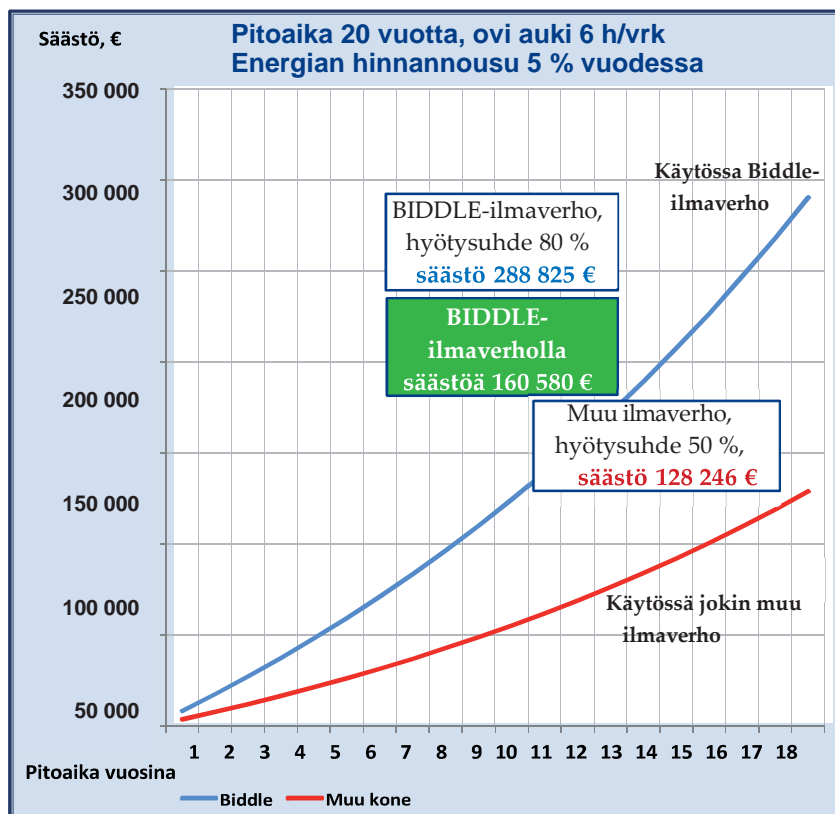
### Esimerkki:

- Oviaukko 2,0 m \* 2,5 m (5 m<sup>2</sup>). Laskennallinen lämpöhäviö noin 125 kW (Etelä-Suomi)
- Biddlen patentoidulla tekniikalla on 80 % hyötysuhde koko ajan, jolloin lämpöhäviöihin tarvitsee varata 20 % lämpöhäviöistä eli em. oviaukkoon riittää **25 kW** lämmitystehoa ilmaverhokoneelle
- Kilpailevien valmistajien laitteet antavat max. 50 % hyötysuhteen eli ilmaverhokoneen lämmitystehon pitää olla vähintään **62,5 kW**

Biddlen patentoidun tekniikan ansiosta kiinteistölle voidaan siis varata 2,5 kertaa pienemmät lämmönsiirtimet, pumput sekä putkistot.

Lisäksi hyötysuhteella on erittäin suuri merkitys elinkaarikustannuksien säästöissä.

**Toimimattomuuden/huonomman hyötysuhteen hinta erimerkkilaskelmassa on 160 580 €/20 v**



**HUOM!** Jos käytetään kilpailevia ilmaverhokoneita, mitoitus pitää laskea ja korjata niiden hyötysuhteen mukaan.

Teorian ovat vahvistaneet mm. Metson venttiilitehtaalla tehdyt mittaukset ja jälkitarkistukset – laitteitamme ”vastaavilla tuotteilla” (sama ilmamäärä ja teho) saatiin vain veto-ongelmia (Thermoscreen). Kyseisen laitteen valmistaja kuuluu Biddlen omistamaan konserniin (Carver) ja tuotteet on suunniteltu Keski- ja Etelä-Euroopan markkinoiden pienemmille lämpötilaeroalueille, ilman patentoituja ratkaisuja.

Selvityksemme perusteella päädyttiin ratkaisuun, jossa jokaisen laitevalmistajan tulee osoittaa mitoituksen vaatima nettotehon tarve omalla laitemitoituksella alla olevan taulukon mukaan, jotta saavutetaan riittävä teho ilmasulun muodostamiseen.

ILMAVERHOTYYPPI	TIIVIYS %
Vertikaalinen ylhäältä alaspäin puhaltava ilmaverho	60
Vertikaalinen alhaalta ylöspäin puhaltava ilmaverho	60
Horisontaalinen yhdeltä sivulta puhaltava ilmaverho	55
Horisontaalinen kahdelta sivulta vastakkain puhaltava ilmaverho	45

*”Energiatehokas ovivedontorjunta - vaatimuksia oviverhosuunnittelulle”. Aki Valkeapää, Oulun aluetyöterveyslaitos.*

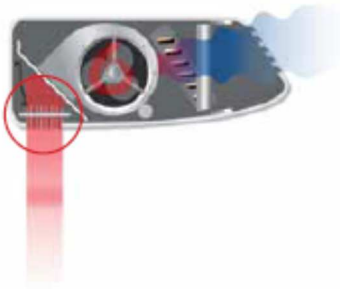
**Biddle**-ilmaverhojen teoreettinen hyötysuhde on 94 % (lähde: "TNO: Netherlands Organisation for Applied Scientific Research". TNO on itsenäinen, muista riippumaton organisaatio). Käytämme mitoituksessa 80 %:n hyötysuhdetta, jolloin muiden laitevalmistajien, jotka eivät pysty osoittamaan ilmaverhon laskennallista hyötysuhdetta, tulisi käyttää max. 50 %:n hyötysuhdetta (vuosihyötysuhde on vielä huomattavasti huonompi, jos laitteella ei ole reaaliaikaista ulkoilmakompensoitua ohjausta). Hyvin tuntemamme Carver-konsernin kilpailevan ilmaverhon hyötysuhde on myös yllä olevan taulukon arvojen mukainen.

## Korkean hyötysuhteen perusteet

### Biddlen CA<sub>2</sub>-ilmaverhossa

CA<sub>2</sub>-koneessa yhdistyy useita Biddlen patentoimia ilmaverhotekniikoita:

- 1) **CHIPS**-ohjauksen (b-touch) ansiosta ilmaverho toimii aina oikealla nopeudella myös muuttuvissa olosuhteissa: ilmamäärä säädetään automaattisesti ulkolämpötilan funktiona. Kierrätysilmaa lämmitetään ainoastaan tarpeen mukaan sisälämpötilamittauksen perusteella. Tämä johtaa optimaaliseen energiansäästöön ja samalla pienennetään merkittävästi hiilijalanjälkeä.
- 2) **Patentoitu pyörteentasain** (kuva 1), joka on kehitetty yhteistyössä hollantilaisen TNO-tutkimuslaitoksen ja Groningenin yliopiston kanssa. Pyörteentasain tasoittaa puhaltimissa syntyvät ilmapyörteet. Pyörteentasaimen ja säleikön kautta puhallettu ilmapatja saavuttaa lattian lähes ilman turbulenssia.



Kuva 1. Patentoitu pyörteentasain



Kuva 2. Moottoripelti huolehtii vakionopeudesta

- 3) **Optimoitu ilmannoepus -tekniikka:** ilmapatjan nopeus pidetään lähes vakiona riippumatta ilmamäärästä ja puhallinnopeudesta. Moottoripelti (kuva 2) säättää ulospuhallusaukon leveyttä ilmamäärän mukaan.
- 4) **Ohjattu ulospuhalluslämpötila:** haluttu ulospuhalluslämpötila saavutetaan ohjaamalla 2- tai 3-tiemoottoriventtiiliä toivotun sisälämpötilan saavuttamiseksi.

### Biddlen IndAC<sub>2</sub>-teollisuuden ilmaverhossa

IndAC<sub>2</sub>-koneessa, joka on varustettu EC-moottorilla, yhdistyy useita Biddlen patentoimia ilmaverhotekniikoita.

- 1) **CHIPS**-ohjauksen (b-touch) ansiosta ilmaverho toimii aina oikealla nopeudella myös muuttuvissa olosuhteissa: ilmamäärä/nopeus säädetään automaattisesti ulkolämpötilan funktiona. Kierrätysilmaa lämmitetään ainoastaan tarpeen mukaan sisälämpötilamittauksen perusteella. Tämä johtaa optimaaliseen energiansäästöön ja samalla pienennetään merkittävästi hiilijalanjälkeä.
- 2) **Patentoitu kaksoislaminaari-tasaaja**, joka on kehitetty yhteistyössä hollantilaisen TNO-tutkimuslaitoksen ja Groningenin yliopiston kanssa. **Pyörteentasain** tasoittaa puhaltimissa syntyvät ilmapyörteet. Ilma puhalletaan koneesta tiiviinä suihkuna, laminaarisesti, oikeaan suuntaan.
- 3) **Ohjattu ulospuhalluslämpötila:** haluttu ulospuhalluslämpötila saavutetaan ohjaamalla 2- tai 3-tiemoottoriventtiiliä toivotun sisälämpötilan saavuttamiseksi.

**b-touch (CHIPS)**-ohjauspaneeli mahdollistaa henkilökohtaiset asetukset laitteen säätämiseksi toimimaan halutulla tavalla. Paneelin pohjassa olevan USB-liittimen kautta voidaan ladata ohjelmistopäivityksiä ja ottaa talteen mittaustietoja.



**CHIPS** tarkoittaa: **Corrective Heating and Impulse Prediction System**



## CHIPS-teknologia

Biddlen ilmaverhon puhallusvoimakkuutta ja lämmitystehoa ohjataan:

- automaattisesti ja yksilöllisesti riippuen oviaukon olosuhteista (ulko-, sisä- ja ulospuhalluslämpötilojen mittausten perusteella). Olosuhteiden muutoksista huolimatta kone toimii aina oikealla nopeudella ja teholla.
- asetusarvoihin sisältyy mm. asennuskorkeus, mitä **muissa laitteissa ei huomioida**.

Ilmaverhon puhallusteho ja lämmitysteho:

- yleensä toisilla valmistajilla puhallusteho ja lämmitysteho ovat yhteydessä toisiinsa eli mitä suurempi ilmamäärä, sitä enemmän kuluu energiaa
- Biddellä nämä ovat eri säätöpiirejä; IV-määrää säädetään ulkolämpötilan mukaan, vesimäärää säädetään sisälämpötilan mukaan.

**Biddle** on Euroopan vanhin ilmaverhovalmistaja (60 v) ja laitteissa on useita eri patentteja. Jokainen ovi mitoitetaan erikseen riippuen siitä, missä säävyöhykkeellä ovi sijaitsee ja miten suuri se on; perinteistä taulukkomitoitusta ei käytetä ollenkaan!

Koy Sipoon PT-logistiikkakeskukseen toimitetaan 290 kpl Biddlen ilmaverhoja ulko-oville sekä kylmä- ja pakkashuoneita varten. Kyseinen hanke on Euroopan suurin kylmävarasto ja tekniikan toimivuus niin energiansäästön kuin ilmasulun tiiveyden (kosteuden siirtymisen) osalta oli merkittävä tekijä hankinnassa.

Biddlen laitteiden tehdastakuu on **5 vuotta**.

Espoossa 16.12.2015

Stravent Oy