

NATURAL VENTILATION IN FINLAND

How natural and mechanical ventilation compare in the light of Finnish building regulations and energy efficiency regulations?

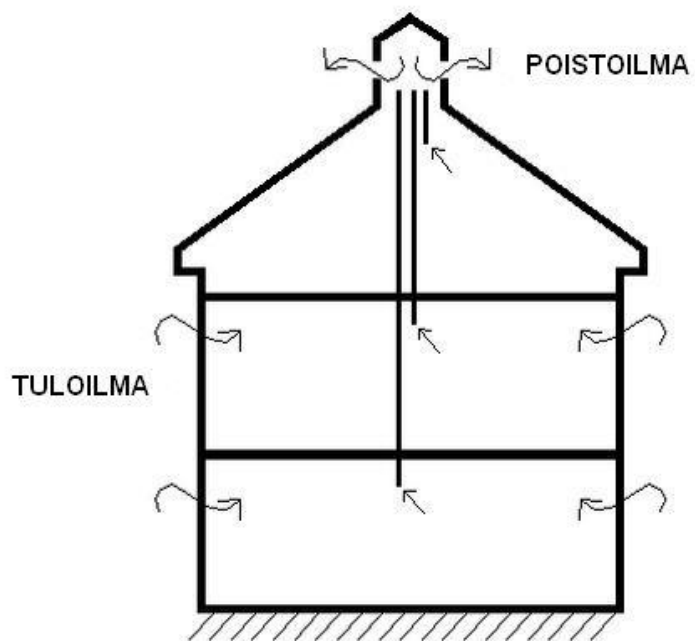
Energy efficiency of natural ventilation in theory and in practice.

Leino Kuuluvainen (DI, LK Energiaratkaisut Oy)

Eesti Vabaõhumuuseum, Maaarhitektuuri keskus 17.4.2024

NATURAL STACK VENTILATION VS. MECHANICAL VENTILATION

PAINOVOIMAINEN ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ



KONEELLINEN TULO- JA POISTOILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ

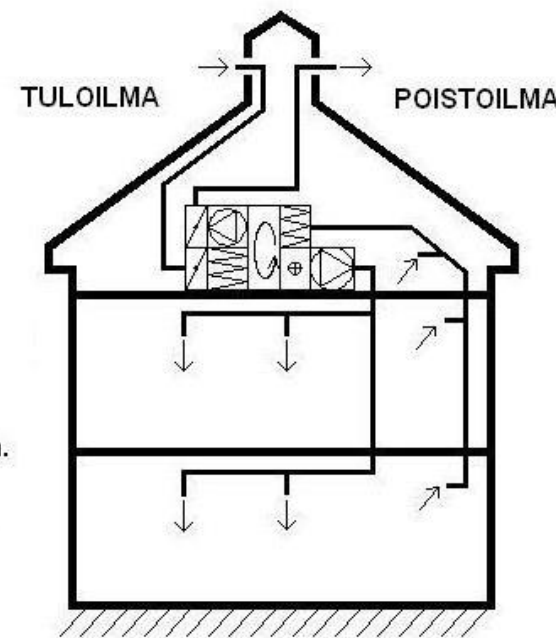
ILMANVAIHTOKONE

Tuloilma:

Pelti, suodatin,
lämmönsiirrin
(lämmöntalteenotto),
lämmityspatteri ja puhallin.

Poistoilma:

Suodatin, lämmönsiirrin,
puhallin ja pelti.



NATURAL STACK VENTILATION

BENEFITS

- Adjustable by occupants
- Adjustable space by space
- Reliability
- Silent operation
- Low pressure levels
- Simplicity
- Long lifecycle and less maintenance
- Low risk of fresh air contamination in the ventilation system
- "Naturally energy efficient" in cold weather
- Off grid, does not need electricity

WEAKNESSES

- Fluctuations due to weather conditions
- Adjustments required
- Need of window ventilation (hot weather)
- Lack of sound insulation (fresh air vents)
- Low pressure levels
- Limitations to using air filtration
- Limitations to using heat recovery
- Limited life cycle of electronic and moving parts
- Cold draft (fresh air vents)
- Higher energy consumption and heating power

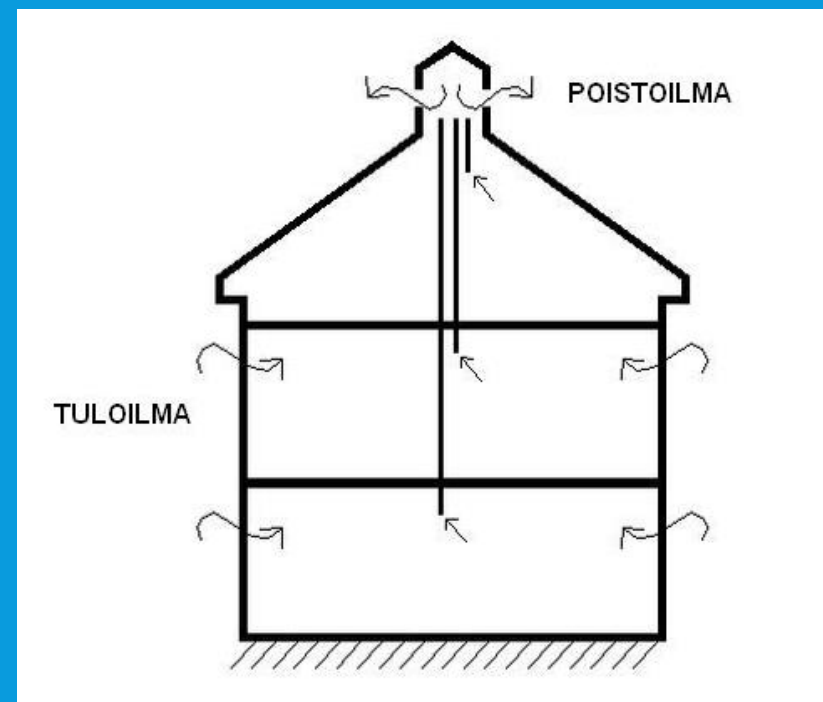


NATURAL VENTILATION DEFINITION

Ympäristöministeriön asetus 1009/2017

10) *painovoimaisella ilmanvaihtojärjestelmällä* järjestelmää, jonka toiminta perustuu pääasiassa korkeus- ja lämpötilaerojen sekä tuulen aiheuttamiin paine-eroihin siten, että sisäilma virtaa ulos rakennuksesta ja tilalle tulee ulkoilmaa ulkoilmalaitteiden kautta;

Natural ventilation is mostly driven by pressure differences created by height and temperature differences (buoyancy) and wind.



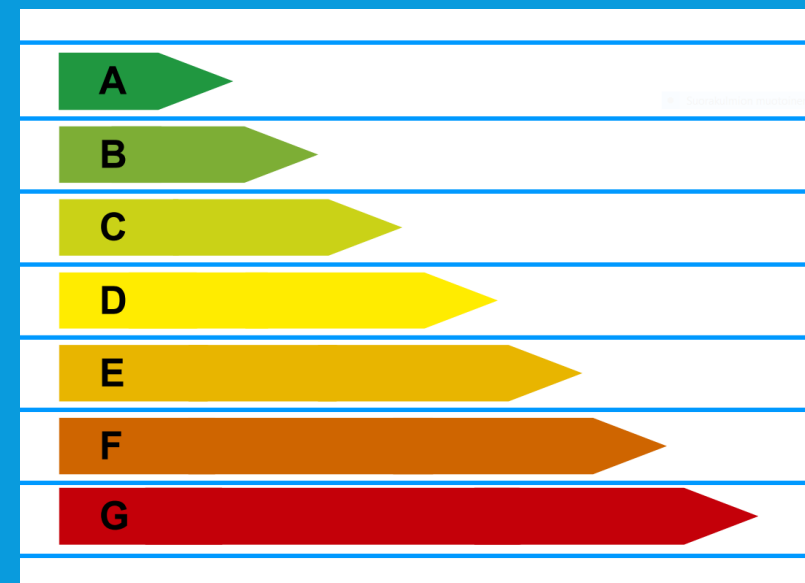
NATURAL VS. MECHANICAL VENTILATION

General ventilation regulations (Ympäristöministeriön asetus 1009/2017)

- Natural ventilation has been clearly included as an alternative to mechanical ventilation. In the older regulations this was not the case.
- Requirements for air quality and ventilation rates are the same for all system types

Energy efficiency regulations for new buildings (Ympäristöministeriön asetus 1010/2017)

- For fulfilling the heat losses limit (Vertailulämpöhäviön laskenta)
 - Mechanical ventilation needs 55% heat recovery efficiency
 - Natural ventilation is exempt from the heat recovery requirement



NATURAL VENTILATION IN RENOVATIONS

- Energy regulations for renovations (Ympäristöministeriön asetus 4/13 and 2/17)
 - There are no regulations that would require to convert the ventilation system to mechanical when renovating a natural ventilation system
 - Natural ventilation systems can be repaired and maintained



ENERGY EFFICIENCY IN PRACTICE



Study followed the energy consumption of a hundred single family houses in Finland*

- The energy consumption of naturally ventilated houses was not larger than that of the mechanically ventilated houses
- In winter, the naturally ventilated houses had a lower ventilation rate than the mechanically ventilated houses (on average 25% lower)
- Living habits have the largest impact on energy consumption!



*Juha Vinha et al.: *Puurunkoisten pientalojen kosteus- ja lämpötilaolosuhteet, ilmanvaihto ja ilmatiiviys*, Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikan osasto, talonrakennustekniikan laboratorio. Tutkimusraportti 131, 2005, 37; Lauri Jääskeläinen: ”Rakennusfysiikka vielä lapsen kengissä”, *Rakennettu ympäristö* 4/2002, 6–7.

NATURAL VENTILATION CAN STEER TOWARDS BETTER AIR QUALITY AND ENERGY EFFICIENCY

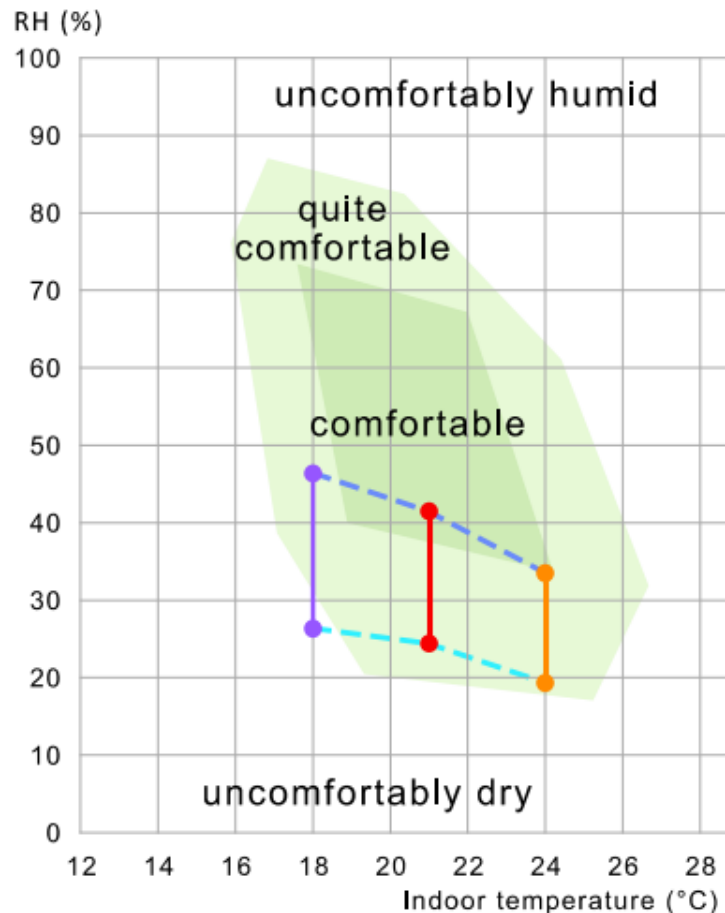


- Cold fresh air
 - ➔ Smaller air flows in cold weather
- Smaller airflows
 - ➔ Better air quality in cold weather
 - ➔ Lower energy consumption

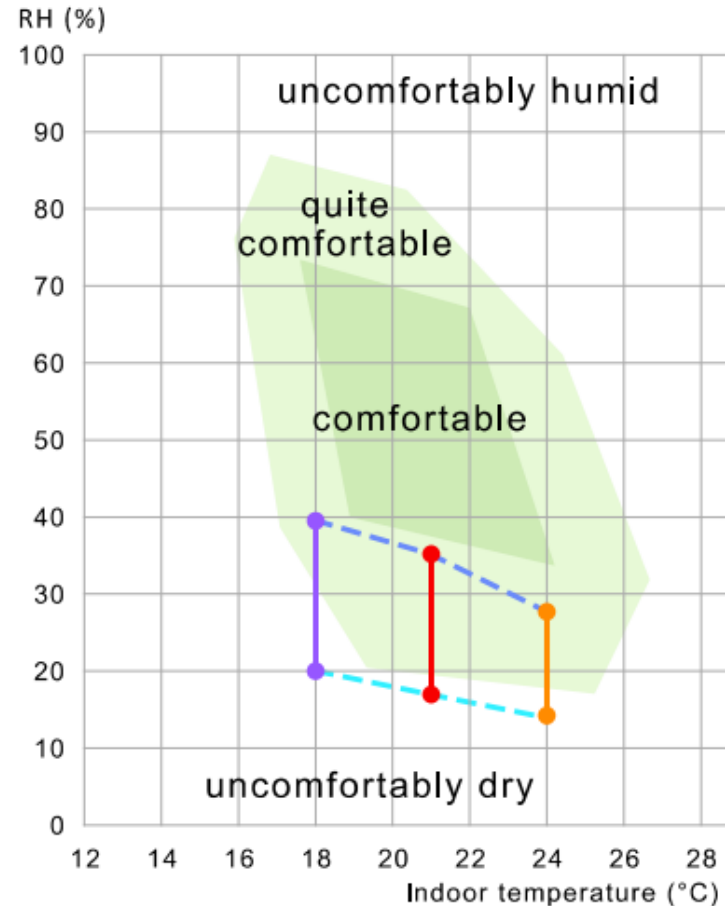
NATURAL VENTILATION CAN STEER TOWARDS BETTER AIR QUALITY AND ENERGY EFFICIENCY

Thermal comfort and the right relative humidity are more important for health and comfort than air CO₂ levels.

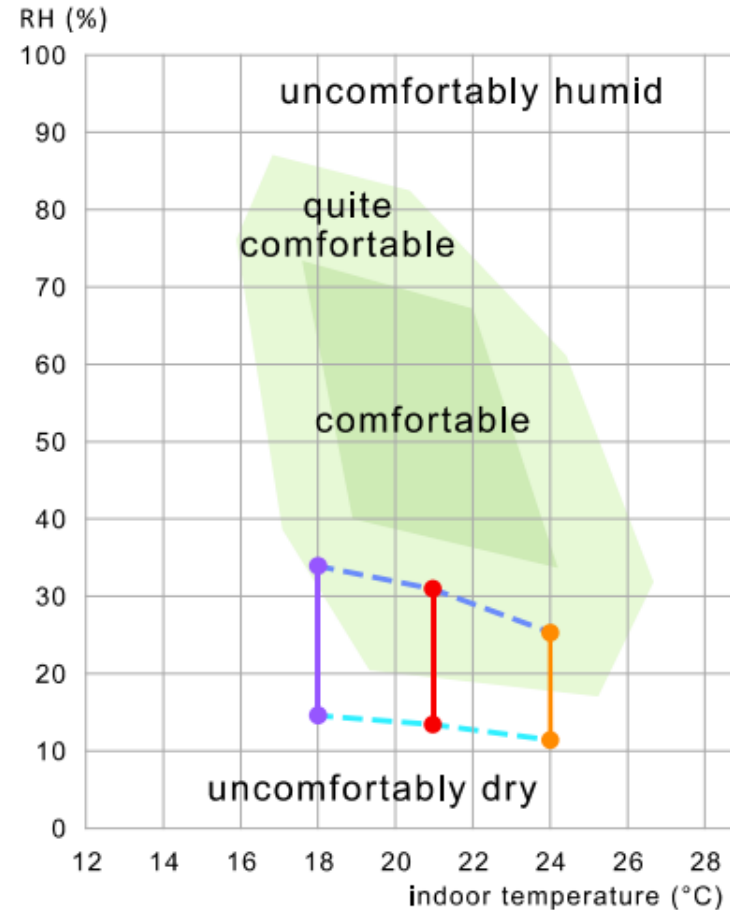
4 l/s per person



6 l/s per person



12 l/s per person



indoor temperature:
24 °C
21 °C
18 °C
outdoor temperature:
0 °C
-20 °C

NATURAL VENTILATION CAN STEER TOWARDS BETTER AIR QUALITY AND ENERGY EFFICIENCY

Thermal comfort and the right relative humidity are more important for health and comfort than air CO₂ levels.

Finnish Institute of Occupational Health has studied the effect of ventilation air flow in an office environment*

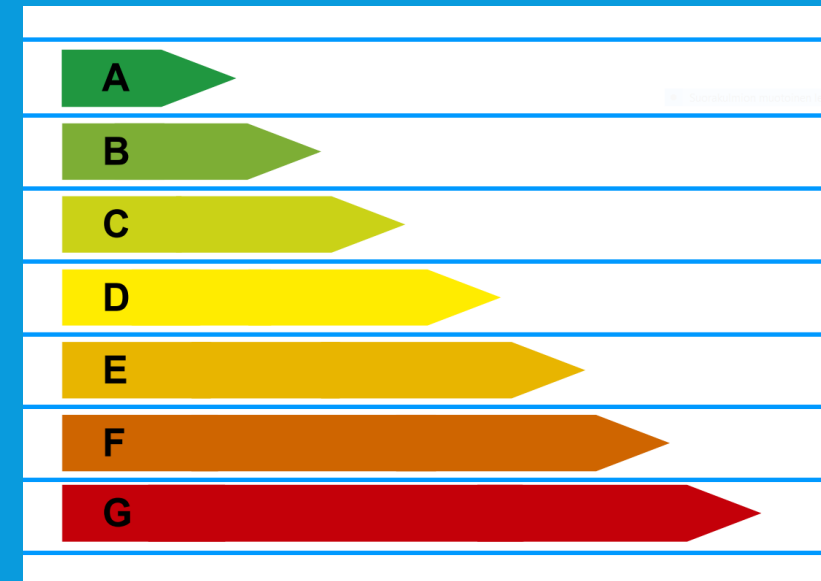
- Airflows of **2** and **28 l/s per person** (CO₂ levels 2200 ppm and 600 ppm respectively)
- Importantly temperature was controlled and held constant at 23,5 °C for both cases
- Airflows rate had little effect on work performance. At low airflow rate some performance aspects were slightly worse while some were slightly better.
- No difference in the perceived level of comfort
- No difference in prevalence of symptoms (headache; eye, throat, nose symptom; drowsiness, malaise, concentration difficulties)

*Käyttäjälähtöiset toimistotilat, tilaratkaisut, sisäympäristö ja tuottavuus, Valtteri Hongisto et al., Työterveyslaitos 2012, TOTI-HANKKEEN LOPPURAPORTTI

NATURAL VENTILATION AND ENERGY REGULATIONS

The calculation method of the energy regulations does not take into account all the practical qualities of natural ventilation.

- During the heating season the optimal airflows for best air quality are mostly lower than the dimensioning airflows **but** dimensioning airflows are used in energy calculations.
- When it is possible users adjust airflows to season. This is true also in buildings with mechanical ventilation.
- In natural ventilation air flow can be adjusted room by room which lowers the total airflow needed.
- In mechanical ventilation airflows can be adjusted only for the whole house or apartment. This causes excessive ventilation rates in rooms that are not in frequent use.



NATURAL VENTILATION AND ENERGY REGULATIONS

When an energy efficient heating system is used the benefit from heat recovery ventilation is smaller, in this example: heat pump coupled with radiant floor heating

constant airflows
(according to energy regulations)

Difference in energy consumption (kWh/year) Natural ventilation versus mechanical ventilation with heat recovery				
Properties of the ventilation machine		Heat recovery efficiency %		
		55	70	85
Specific fan power (kW/m ³)	1,8	122	362	602
	1,5	248	488	728
	1,2	374	614	854

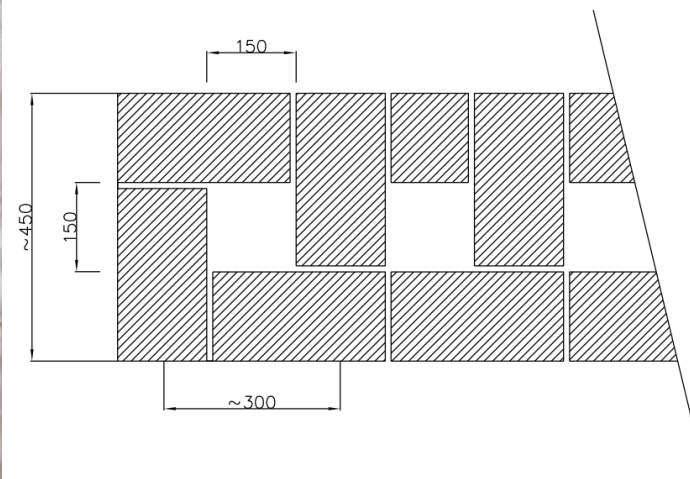
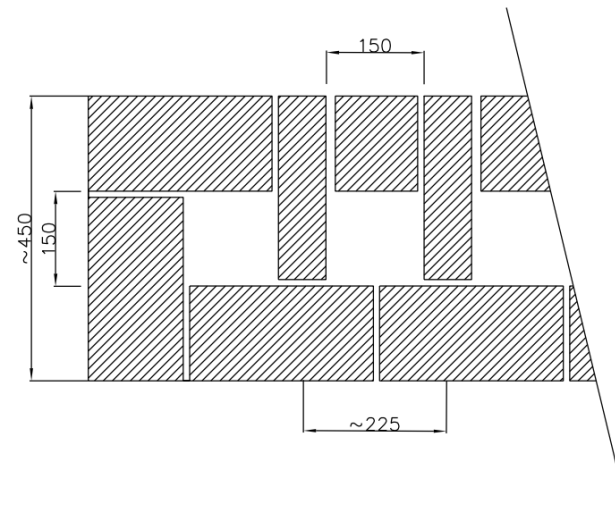
Airflows adjusted to season and taking into account
how the systems are used in practice

Difference in energy consumption (kWh/year) Natural ventilation versus mechanical ventilation with heat recovery				
Properties of the ventilation machine		Heat recovery efficiency %		
		55	70	85
Specific fan power (kW/m ³)	1,8	-305	-106	93
	1,5	-190	10	209
	1,2	-74	125	325

Numbers on green background mean that a natural ventilation system consumes more energy than the specified ventilation system with heat recovery.
Blue means that the natural ventilation system is more energy efficient.

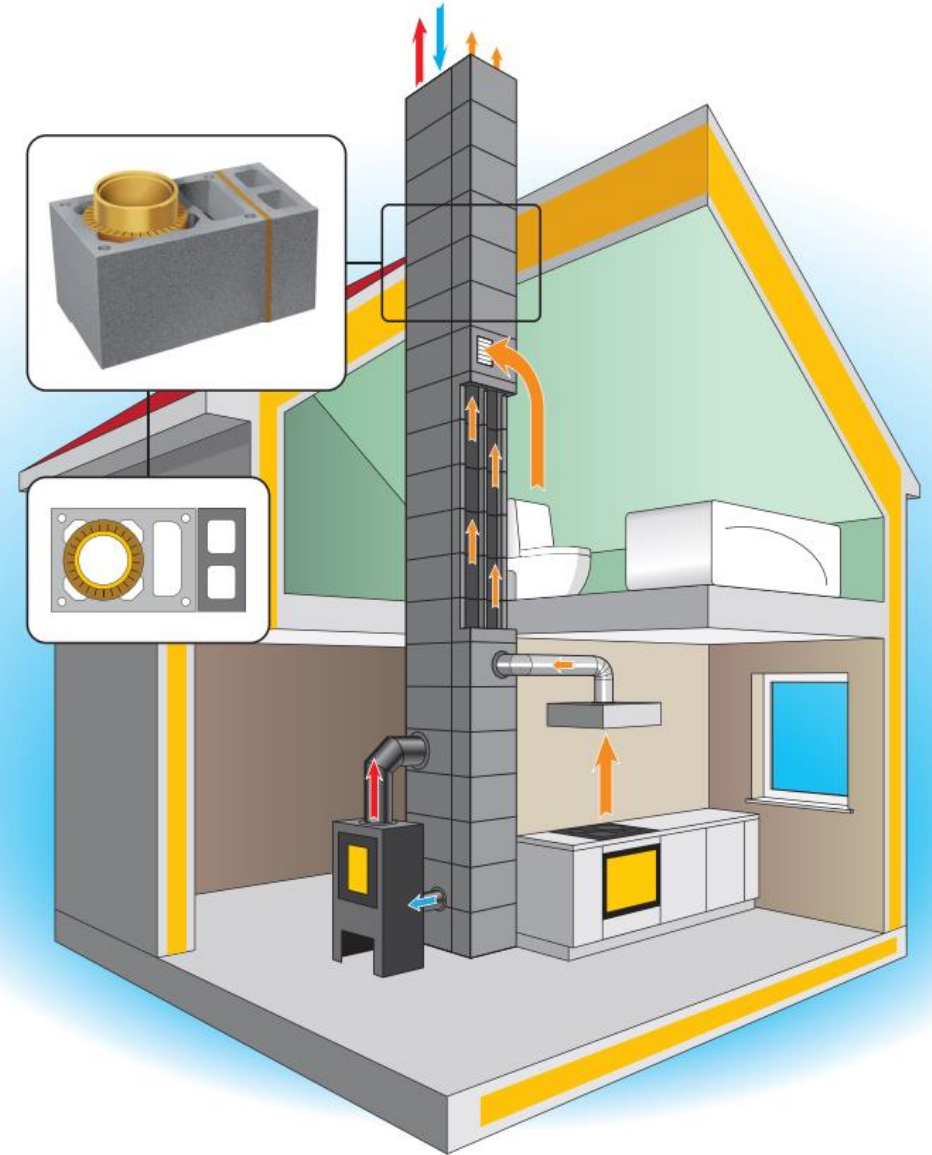
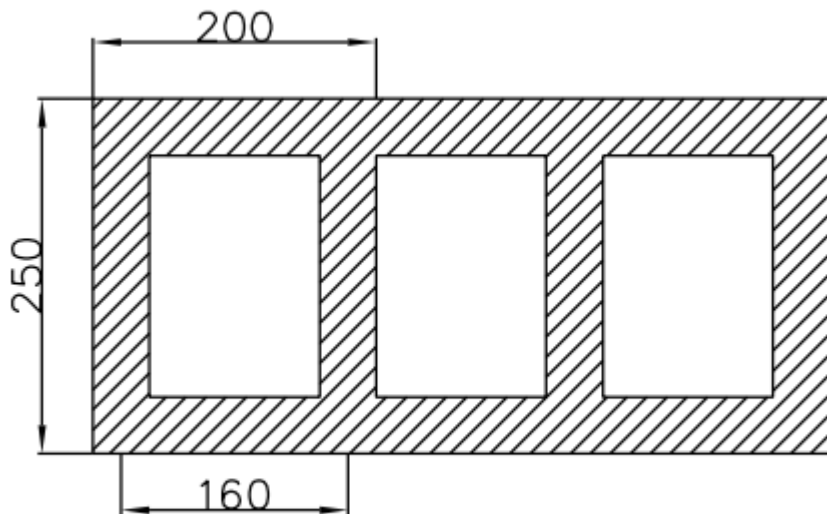
TIILIHORMIT

- Perinteinen ratkaisu
- Elinkaari 100+ vuotta



KEVYTBETONIHORMI

- Mitoissa huomioitava lisäksi tuenta, ääneneristys ja pintakäsittely



KEVYTBETONIHORMI

- Tiilihormien peruskorjauksessa



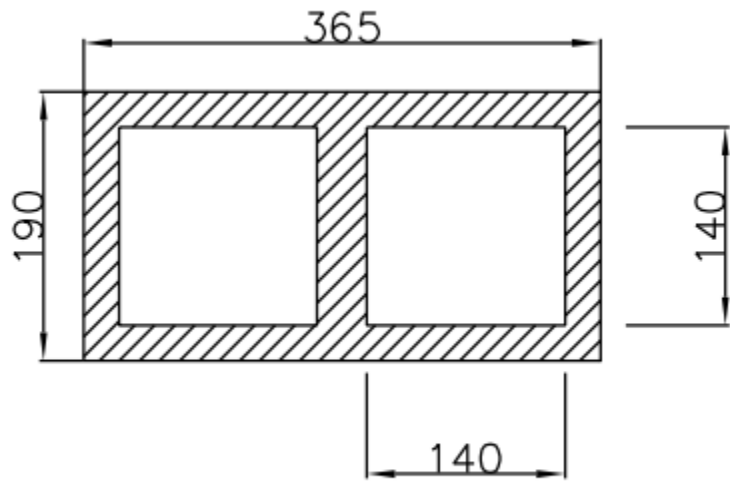
KEVYTBETONIHORMI

- Uudisrakentamisessa



TIILIELEMENTTIHORMI

- Mitoissa huomioitava lisäksi tuenta, ääneneristys ja pintakäsittely



ILMANVAIHTOLAITTEET





Korvausilmaventtiili AAGE, säädettävä

AAGE VENT -raitisilmaventtiilissä on ns. tuplakippi, joka on suljettuna tiivis sekä ääni- että lämpöeristetty. Venttiili on valkoiseksi pulverimaalattu.

Kirjoita arvostelu

198,00 € - 255,00 €



Valitse malli



-

1

kpl

+

 Lisää ostoskoriin

Verkkokaupan varastossa oleva määrä toimitetaan heti. Voit tilata myös suuremman määrän ja loput jälkitoimitetaan seuraavan varastotäydennyksen yhteydessä ilman toimituskuluja.

 Lisää toive / tilauslistaan



Ilmanvaihtuventtiili, säädettävä

Tuuletusräppänä

Säleiköllinen tuuletusräppänä on vanhan mallin mukaan meille teetätetty. Räppänen asennusmitta on 16 x 26 cm.

3 arvostelua ★★★★★

157,00 € / kpl

• Tuotekoodi: 719-015-7

● Heti varastosta 12 kpl

Tuotteet lähetetään 1-3 arkipäivässä

[Katso myymäläkohtainen saatavuus tästä](#)

- 1 kpl +

🛒 Lisää ostoskoriin

Verkkokaupan varastossa oleva määrä toimitetaan heti. Voit tilata myös suuremman määrän ja loput jälkitoimitetaan seuraavan varastotäydennyksen yhteydessä ilman toimituskuluja.

♥ Lisää toive / tilauslistaan

🔍 Kysy lisää tuotteesta



Kaikki JOSEF DAVIDSSONS tuotteet

Ilmanvaihtoventtiili, säädettävä Tähtiventtiili

Pyöreällä liitoksella oleva valurautainen ilmanvaihtoventtiili sopii uudempiinkin putkituksiin.

Kirjoita arvostelu

141,00 € / kpl

• Tuotekoodi: 719-015-19

● Heti varastosta 14 kpl

Tuotteet lähetetään 1-3 arkipäivässä

[Katso myymäläkohtainen saatavuus tästä](#)



Verkkokaupan varastossa oleva määrä toimitetaan heti. Voit tilata myös suuremman määrän ja loput jälkitoimitetaan seuraavan varastotäydennyksen yhteydessä ilman toimituskuluja.





Vetoisuutta ehkäisevä korvausilmalaite



Ulkolämpötilan mukaan säätyvä korvausilmaventtiili





Lautasventtiilit painovoimaiseen ilmanvaihtoon
poistoilmaventtiileiksi



DOMUSCLASSICA®
| *Eirilainen Rautakauppa* |

www.domusclassica.fi