

# CASE

# VÄSTRA BODARNAN KOULU

## TAUSTAT

Koska Västra Bodarnan koulussa (Borlängen kunta, Ruotsi) oli erittäin huono sisäilma ja IV-järjestelmät käyttivät paljon energiaa, päätti kunta toteuttaa kokonaisvaltaisen energiantehokkuuden ja sisäilmaston parannusprojektin vuonna 2019. IV-kanaviston pahimmat painehäviöitä aiheuttavat asennukset muutettiin ja koko rakennukseen vaihdettiin kerrostavat IV-päätelaitteet mallia Stravent.

Rakennuksen ilmanvaihdolla on suuri merkitys sisäilman laatuun. Huono sisäilma voi aiheuttaa monenlaisia terveyshaittoja sekä alentaa työtehoa ja viihtyvyyttä.

## RATKAISU

Tavoitteena oli parantaa koulun ilmanvaihdon poistotehokkuutta mahdollisimman pienellä ilmamäärällä. Raittiin tuloilman voimakkaasta sekoittumisesta johtuen saatiin hyvä jäähdyttävä teho ilmamäärää nostamatta. Tämä on ainutlaatuista ilmanvaihtotekniikassa. Straventin ratkaisulla voidaan ajaa kylmempää ulkoilmaa, jonka tuloksena saadaan 1,5 kertaa suurempi jäähdyttävä teho per neliometri sekä erinomainen sisäilman laatu.

Yhteisinä tekijöinä olivat saneeraukseen sopivat takakulma-asennukset, suhteellisen pienet ilmamäärät, äänettömyys ja hyvä sisäilma.

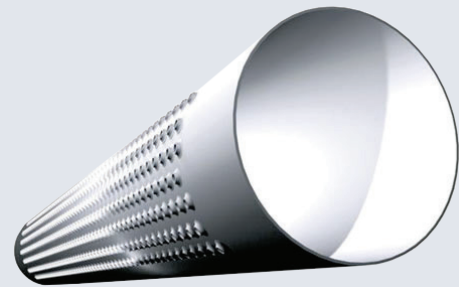
## LOPPUTULOS

Opetustiloissa on parempi viihtyvyys ja raikkaampi sisäilma, joka myös vähentää partikkelien sekoittumista ihmisestä toiseen.

Tyytyväisyys ilmanlaatuun on erittäin korkea, ja samalla säästyy energiaa.

## MENESTYSTEKIJÄT

Straventin kerrostavassa ilmanvaihtotekniikassa jäähdyttävä, alaspäin puhallettava ilma painuu lattialle, liittyy huoneen luonnollisen ilmankiertoon, nousee ikkunaseinällä ylös laitteiden luovuttama lämpö mukanaan ja jatkaa kattoa pitkin takaisin huoneen takaseinälle jäähdyttäväksi.



**ERITTÄIN HYVIN  
TOIMIVA, ENERGIAA  
SÄÄSTÄVÄ JA HYVÄKSI  
HAVAITU IV-JÄRJES-  
TELMÄ, JOHON  
KÄYTTÄJÄT OVAT  
OLLEET ERITTÄIN  
TYTYVÄISIÄ**

Lasse Björkroth  
EnergiVis AB,  
energiakonsultti

**STRAVENT**

## STRAVENT OY

on vuonna 1984 perustettu menestyvä ja asiakkaiden arvostama täyden palvelun ilmastointiratkaisujen toimittaja, joka valmistaa, maahantuo, markkinoi ja myy energiataloudellisia, äänettämiä, turvallisia ja vedottomia ilmastointijärjestelmiä. Yhtiö toimii Suomessa, Ruotsissa ja Virossa. Kaikki tuotteemme on valmistettu ISO 9001 mukaan.

## IV-JÄRJESTELMÄN ENERGIATEHOKKUUDEN SEKÄ SISÄILMASTON PARANTAMINEN

Västra Bodarnan koulu, Ruotsi (Borlängens kunta)

Isännöitsijä: Hans Norlander

Energiakonsultti: Michael Skjaerbaek

Säätötapa: EEF (energiatehokkuuden parannus)

### TILANNE ENNEN JA JÄLKEEN SANEERAUKSEN:

#### KERROSTAVA ILMANVAIHTO

	Ennen	Jälkeen		
	Vakio IV-määrä	Tehostus	Perus IV-määrä	
Ilmamäärä	3 100	2 200	1 240	l/s
Kanavapaine, tuloilma	400	100	100	Pa
Kanavapaine, poistoilma	375	95	95	Pa
Moottoriteho, yhteensä TA/FA	5,9	2,9	1,1	kW
SFP-luku	3,1	1,45	0,65	kW/m <sup>3</sup> /s
Ääniteho, dB(A)	>50	<30	<25	dB(A)
NKI (% tyytyväisiä)	<30	>90		%
Päästöt, CO <sub>2</sub>	20	5	4	tonnia

Sen jälkeen, kun IV-päätelaitteet vaihdettiin kerrostaviksi IV-laitteiksi ja IV-kanavistoa muokattiin niin, että pahimmat painehäviöt saatiin poistettua EEF-menetelmän mukaisesti, voitiin oikeankokoinen, uusi IV-kone asentaa. Kaikki tämä johti energiatehokkaaseen ja ”hiljaiseen” kouluun, jossa on selvästi parempi sisäilmasto kuin ennen.

#### SELITYS ON KERROSTAVA ILMANVAIHTO:

- Energiatehokas, vedoton ja hiljainen tuloilma
- Valinnainen tuloilman lämpötila +5 °C -> +35 °C, ilman vedon tunnetta
- Tuplasti niin tehokas = paljon raikkaampi huoneilma, verrattuna sekoittavaan IV:seen
- Partikkelimäärä oleskeluvyöhykkeellä laskee <50 % verrattuna sekoittavaan IV:seen
- IV-määrää voidaan pienentää vähintään 25 % ja kuitenkin ilmanvaihdon vaihtuvuus on 70-80 % (sekoittavassa IV:ssä 30-40 %)
- Korkeampi lämpötilan hyötysuhde = matalampi energiankulutus

#### ESIMERKKI:

Kuormitustesti tehtiin ruotsalaisessa koululuokassa, joka on suunniteltu max. 30 henkilölle. Kuormitettiin 65 henkilöllä opetustunnin aikana ilman, että oppilaat tai opettaja kokivat, että sisäilmasto olisi huonontunut verrattuna sekoittavaan IV:seen!