



Ilmastointitohtorit

Energiatehokkuutta ilmanvaihdosta

Miten saada energiatehokkuutta ilmanvaihdosta
olosuhteista tinkimättä?



Hihnaveto vs. ec-puhallin

- Hihnaveto : hukkaenergiaa 4-15%
- AC-moottorin häviö 10-55%
- IV-koneessa kellon kautta ohjaus vain ½ ja 1/1tehot
- Kaksinopeuskoneissa ei reagoi suodattimien tai venttiilien likaantumiseen
- Ilmanvaihto ei reagoi käyttäjän tekemiin muutoksiin



Pullonkaulut = energiahukka

- Pullonkaula voi olla
 - Venttiili
 - Säästöpelti
 - Kanavarakenne
 - Puhallusaukko
- Pullonkaula edellyttää yleensä paineenkorotusta ja/tai iv-järjestelmän osan kuristamista



Puhallinsaneerauksen energiansäästö

- TMA kyetään määrittämään puhallinkohtaisesti
- TMA keskimäärin 2-4 vuotta
- Iso kilowatti ja ilmamäärä → iso energiansäästö
- Alle 10 000 l/s puhaltimien TMA 5-12 vuotta
- Puhaltimen sähköenergiansäästö 23-31 % vuosi





TULEVAISUUDEN POISTOILMASÄÄDIN

Helppokäyttöinen poistoilmasäädin, joka tarpeenmukaistaa keskitetyn poistoilmanvaihdon.

Energiasäästökeskimäärin 8- 12 %

- Kierrosten säätö hiilidioksidin , kosteuden ja ulkolämpötilan mukaan
- Säättötapoina vakioasetus, kanavapaine ja ilmamäärä
- Ilmamäärä voidaan laskea puhaltimen paine- erosta tai ilmavirtauksesta
- Kesäajan tuuletus



ILMAMÄÄRIEN MITTAUS JA SÄÄTÖ– PERINTEINEN TAPA

- Säädetään kone 100%teholle
- 2-3 mittaus ja säätökierrosta
- Säädetään ilmamäärät venttiileitä , säätöpeltejä kuristamalla

Lopputuloksena isot painehäviöt , kova
äänitaso ja energiatehoton iv-
järjestelmä

PEDAL TO THE METAL -->
säädetään nopeus pelkällä
jarrupolkimella



Ilmamäärien mittaus ja säätö: suhteellinen säätötapa

- Mitataan ensin koko iv-järjestelmä 70 - 80% koneteholla
- Paikallistetaan iv-järjestelmän pullonkaulat, jotka ohjaavat mittausta ja säätö
- Jaetaan järjestelmä vyöhykkeisiin
-> vyöhyke samaan virheprosenttiin
- Mittauskierroksia 4-6kpl
- Imssit 100% auki säädön aikana
- Imssin paine, avaus ja ilmamäärä mitattava imssiltä!
- Lopputulokset esityksen lopussa.

Esim. TK01, palveluaika	1/1 = Tulo 59Hz / 250Pa, Poisto 57Hz / 220Pa									1/2 = Tulo 24,5Pa, Poisto 22Pa	
Esim. TK02, palveluaika	1/1 = Tulo 59Hz / 250Pa, Poisto 57Hz / 220Pa									1/2 = Tulo 24,5Pa, Poisto 22Pa	
Esim. TK03, palveluaika	1/1 = Tulo 59Hz / 250Pa, Poisto 57Hz / 220Pa									1/2 = Tulo 24,5Pa, Poisto 22Pa	
Huone/tila	Tuloilma										
	Päätelaite	Koko	Kpl	Suunnitelu (l/s)	Mitattu (l/s)	Paine-ero (Pa)	Asento	K-arvo	Toteuma %	Päätelaite	K
301TK - Liikuntasali											
Kanavat 02 ja 03	Kanava	800	1	2796	2297,0				82 %	Kanava	6
				automaatiossa 2000							
Kanava 01	Kanava	630	1	1398	980,0				70 %	Kanava	6
				automaatiossa 1000							
Kuvaus / parvi / valvomo										KSO	2
302TK - Pukutilat											
1.11 - WC-LE	KTS (180M)	125	1	20	19,5	21,5	13	4,2	97 %	KSO	1
1.16 - Pukuhuone	KTS (360)	125	1	52	25,4	30	10	4,633	101 %	KSO	2
					27,0	34	10	4,633			
1.17 - Pesutila	KTS (360)	160	1	48	41,2	31	12	7,4	86 %	KSO	1
2.05 - WC	KTS (180M)	125	1	20	18,3	29	9	3,4	92 %	KSO	1
1.22 - Työtila	DYKH	125	1	29	27,4	6,7		10,6	95 %	KSO	1
1.33 - Pukuhuone	KTS (360)	125	1	52	20,6	10	14	6,5	83 %	KSO	2
					22,5	12	14	6,5			
1.35 - Pesutila	KTS (360)	160	1	48	33,7	13	16	9,36	70 %	KSO	1
1.15 - Käytävä	DYKH	125	1	29	27,4	6,7		10,6	95 %		
303TK - Luokat											
1.06 - Kuvataide	DYKH	200	6	378	48,7	2,5		30,8	80 %	TGEc	1
	k-arvot!!?				48,7	2,5		30,8			
					56,8	3,4		30,8			
					47,7	2,4		30,8			
					53,3	3		30,8			
					45,7	2,2		30,8			
1.05 - Bändi	DYKH	200	3	186	65,0	5,8		27	102 %	KSO	1
					59,2	4,5		27,9	ei maksimiavauksia		
					64,8	5,4		27,9			
Kaikki yhteensä:				5056	4030,1	1 / s			80 %		

Puhaltimen SFP-luvun merkitys energiansäästössä

- Oli säädetty kuristamalla -- > SFP 2,8
- Suhteellinen säätö 2017-- > SFP 2,4
- Äänitaso todella kova ja suuret painehäviöt
- Suhteellisella säätötavalla kohteessa saatiin n. 5200€ säästöt / vuosi

SFP-luvun vaikutus energiakustannuksiin											
Alkutilanne						Lopputilanne					
Ilmamäärä		SFP-luku		Sähkön kokonaishinta		Ilmamäärä		SFP-luku		Sähkön kokonaishinta	
2,8	m3/s	2,35	kW/(m3/s)	0,15	€/kWh	2,4	m3/s	1,8	kW/(m3/s)	0,15	€/kWh
Järjestelmän ottoteho						Järjestelmän ottoteho					
		6,58 kW						4,32 kW			
Sähköenergian tuntikustannus		0,99 €				Sähköenergian tuntikustannus		0,65 €			
Sähköenergian vuosikustannus		8646,12 €				Sähköenergian vuosikustannus		5676,48 €			
Vuosittainen säästö		2 969,64 €									

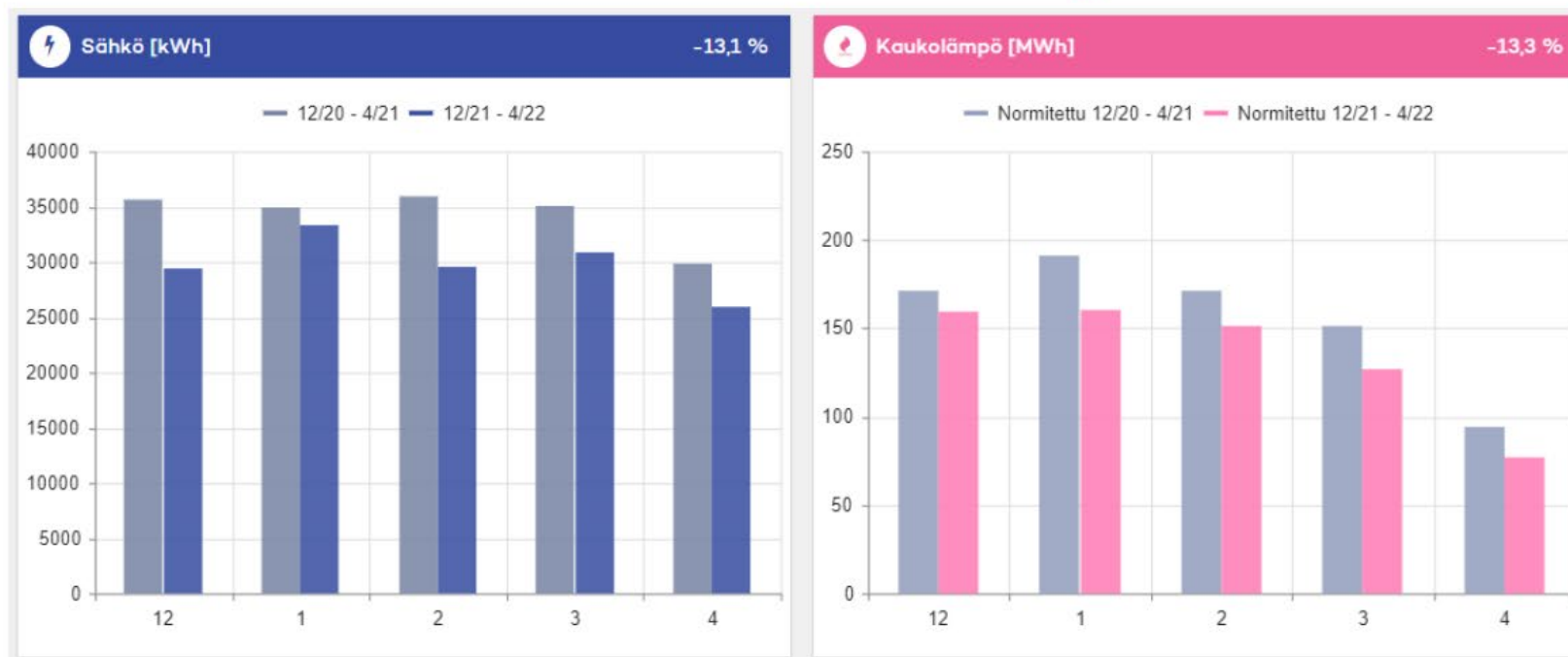
LTO-prosentin vaikutus energiakustannuksiin											
Alkutilanne						Lopputilanne					
Ilmamäärä		LTO		Lämmitysenergian ostohinta		Ilmamäärä		LTO		Lämmitysenergian ostohinta	
2,8	m3/s	65	%	60	€/MWh	2,4	m3/s	68	%	60	€/MWh
Tarvittava vuotuinen lämmitysenergia						Tarvittava vuotuinen lämmitysenergia					
		175,1 MWh						137,2 MWh			
Lämmitysenergian vuosikustannus		10507,80 €				Lämmitysenergian vuosikustannus		8234,68 €			
Vuosittainen säästö		2 273,11 €									

Vuotuinen kokonaissäästö kohteessa on siis n. **5 200 €**



Case Seinäjoen kaupunki: Kohde 1

Ilmanvaihdon säädön vaikutus kiinteistön energiankulutukseen



Seinäjoen kaupunki: Kohde 2



- Vuosittainen säästö yli 30 000€
- TMA alle 2 vuotta
- Laajuus:
 - Puhdistus
 - Kuitukorjaus
 - Mittaus ja säätö
 - Aika-ohjelmien täsmennys
- Ilmamääriä ei pienennetty

MUISTILISTA: ENERGIATEHOKAS ILMANVAIHTO

1. Hihnaveto vs. ec-puhallin
2. IV-järjestelmän pullonkaulat
3. Suhteellinen säätötapa
4. Puhaltimien SFP-luku
5. Tarpeenmukainen ilmanvaihdon ohjaus ja reagointi

Onko kokonaiskuva selvillä?





Suomessa on runsaat 92 000 taloyhtiötä, joista noin 27 000 kerrostaloyhtiötä. Näiden kerrostaloyhtiöiden lämmitysenergiankulutus on 150 - 200 kwh/m³/vuosi. Kerrostalojen ollessa keskimäärin 4-6 kerroksisia ja tilavuudeltaan 10 000 -12 000m³ on Suomessa arviolta noin 270–324 miljoonaa kuutiometriä kerrostaloyhtiökuutioita. Näiden kerrostalojen energiankulutus on vuodessa 40,5- 64,8 miljardia kilowattia. Ruohonjuuritason mikrotoimenpiteillä on mahdollista leikata kerrostalon energiankulutusta 4-8 prosenttia / vuosi. Näin ollen pienillä teoilla olisi isossa kuvassa mahdollista säästää 1,62 - 5,18 miljardia kilowattia vuodessa.

Taloyhtiön investointien ei siis tarvitse aina olla mittavia ja satoja tuhansia maksavia projekteja (taloyhtiön elämäntaparemontteja), mitkä toki ovat suositeltavia ja kannattavia toimenpiteitä. Yleistävä laskelma osoittaa millainen vaikutus "mikrotason" toimenpiteillä voi olla isossa kuvassa aivan kuten mikrotason toimista koostuvalla elämäntaparemontilla, jossa 4-8 % hereillä oloajasta niille ruohonjuuritason mikrotoimenpiteille.

AJATUKSIA HERÄTTÄMÄÄN

- Ruohonjuuritason ja mikrotason toimenpiteillä 4-8 % energiansäästö vuodessa
- Säästö 1,625,18miljardia kilowattia vuodessa

SELVITYKSEN ANTIA

SELVITÄ ENNALTA!

Taloyhtiössä on 50 asuntoa ja koneellinen poistoilmanvaihto. Taloyhtiöstä kartoitetaan 50% eli 25 asuntoa. Hinta selvitykselle 1875€ alv 0%

- Puhaltimien sähköenergian säästöpotentiaali 1950 € / vuosi
- Tarpeenmukaisen säästöpotentiaali 1860 € / vuosi
- IV-puhdistus sekä mittaus ja säätötarve
- Investointitarve 18 100 € sisältäen uudet koneet sekä huollot
- TMA 4,75 vuotta
- Tuotto 39 014 € / 15 vuotta



Ilmastointitohtorit

Ota askel kohti
parempaa sisäilmaa.



Jari Nevala

Myyntipäällikkö

040 6555 276

jari.nevala@ilmastointitohtorit.fi



Joonas Hokkanen

Myyntipäällikkö

050 5227 538

joonas.hokkanen@ilmastointitohtorit.fi



Toni Uusi-Laitila

Myyntipäällikkö

+358 40 160 29 71

toni.uusi-laitila@ilmastointitohtorit.fi



Ilmastointitohtorit



Tomi Luomaluhta

Myyntijohtaja

0400 173 901

tomi.luomaluhta@nuohousjailmastointi.fi

Ota askel kohti
parempaa sisäilmaa.