

D2 asuntojen ilmanvaihdon mitoitus ja säätö

AINUTLAATUINEN
KUMPPANI

Marko Björkroth



D2 mitoitusilmavirtojen muutostarpeet

- Kerrostalohuoneistojen ilmanvaihtokertoimet ja kokonaisilmavirrat nousevat korkeiksi tilakoht. vaatimusten vuoksi
 - keittiön, WC:n, pesuhuoneen ja kodinhoitohuoneen ilmanvaihto säädettävissä tarpeen mukaan, mutta saunan ei
 - pienissä huoneistoissa (kerrostalokaksio) saunan osuus kokonaisilmavirrasta jopa 25 %
- Voitaisiinko sallia KPH, WC:n jne. poistoilmavirtojen puolitus, jos iv huoneistokohtaisesti tehostettavissa?
- Voitaisiinko sallia OH mitoitusilmavirran (tuloilmavirta) toteutuminen vain tehostustilanteessa?
- Voisiko keittiön (jatkuva) poistoilmavirta olla pienempi kuin 20 l/s, jos keittiössä on aktiivihiilisuodattimella varustettu liesituuletin?

Mitoituskriteerit, jotka määrittävät asunnon ilmanvaihtokertoimen

| | Makuuhuone/AH | Keittiö | Pesu- huone | Sauna | WC |
|----------------------|---|---|-------------------------|--|------------------------|
| Vakio ilmavirta | Suurimmat asuinhuoneet, joita voidaan käyttää päämakuuhuoneena: vähintään +12 l/s , muissa huoneissa väh. +6 l/s | -20 l/s poiston tyyppi; yleispoisto, liesikupu tai liesituuletin ei vaikuta | -15 l/s | +2 l/s neliölle -2 l/s neliölle min ±6 | -10 l/s |
| Säädettävä ilmavirta | tuloilmavirtaa ei saa pienentää | -8...-25 l/s 32...100 % | -10...-15 67...100 % | ilmavirtaa ei saa pienentää | -7...-10 70...100 % |
| Ilmanvaihtokerroin | vähintään 0,5 1/h pienissä asunnoissa 0,7...1,0 1/h (mikä on pieni? 70 m ² , 30 m ²) tehostusvara 30 % | | | | |

Pienten kerrostalohuoneistojen ilmanvaihdon mitoitus nykyohjeilla *keittiössä tehostussäätöinen liesikupu*

| Huoneisto- tyyppi | Keittiö | KPH | sauna | VH | OH | MH | Kok. ilmavirta | n [1/h] |
|---|---------|-----|----------|----|-----|-------|-----------------------------------|------------|
| 70 m ² kolmio 4 m ² sauna + VH | -14/-25 | -15 | +8 -8 | -3 | +8 | 12+12 | Norm. +40/-40 Tehostus +40/-51 | 0,8 1,0 |
| 50 m ² kaksio 3,5 m ² sauna | -8/-25 | -15 | +7 -7 | | +11 | +12 | Norm. +30/-30 Tehostus +30/-47 | 0,8 1,3 |
| 50 m ² kaksio ei saunaa | -8/-25 | -15 | | | +11 | +12 | Norm. +23/-23 Tehostus +23/-40 | 0,6 1,1 |
| 25 m ² yksiö | -8/-25 | -15 | | | +23 | | Norm. +23/-23 Tehostus +23/-40 | 1,3 2,2 |

D2 (2012) ohjeista poiketen saunan ilmanvaihto on laskettu mukaan ilmanvaihtokertoimeen. Ilman saunaa kerroin on n. 0,2 pienempi.

Ehdotus saunojen ilmanvaihdon muutoksesta

- Sallitaan saunan tulo- ja poistoilmavirran pienentäminen käytönajan ulkopuolella
- Toteutusvaihtoehdot:
 1. Tehostussäädettävät päätelaitteet, ns. saunaventtiilit
 - saako venttiilit sulkea täysin vai pitääkö asetella minimiilmavirta?
 2. Huoneistokohtaisen iv-koneen tehostussäätö
 - vrt. pesuhuoneen poistoilmavirran säätö 10/15 dm³/s sallittu jo nykyohjeissa
 3. Ilmanvaihdon säätö huoneistokohtaisilla tehostuspelleillä (keskitetyt järjestelmät)

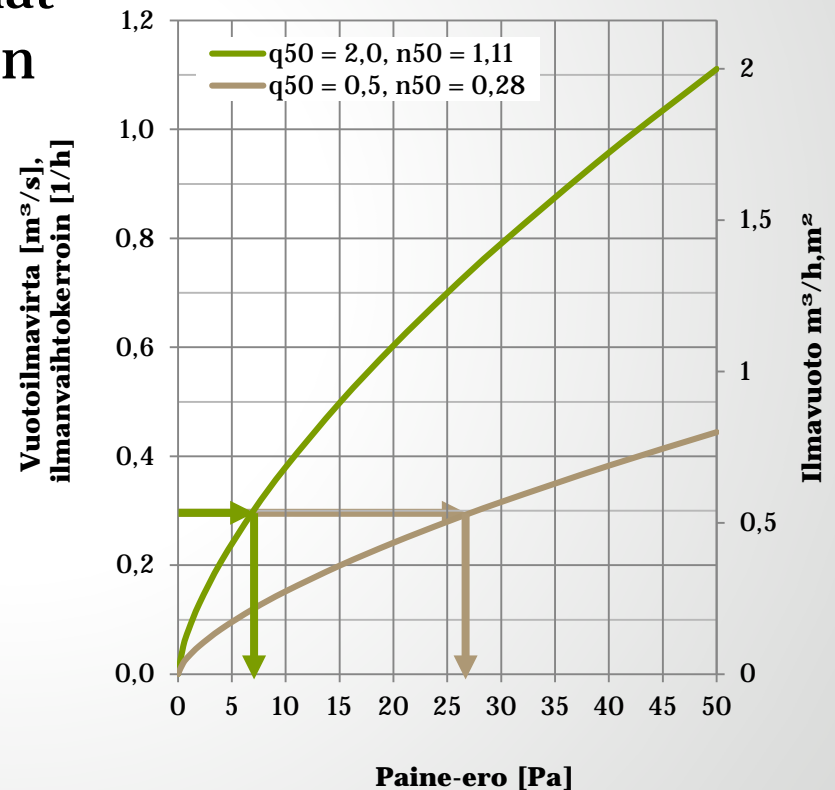
Ilmavuotojen minimointi

- Käytännön kokemus sisäilmaongelmakohteista:
 - ilmavuodot ovat haitallisia
- Ilmavuotojen minimointi
 1. Tiiviit rakenteet
 2. Pienet paine-erot
- Paine-eron tavoitetaso mahdollisimman lähellä nollaa, esim. 0...5 Pa alipaine
 - korkeissa rakennuksissa pakko sallia laajempi vaihteluväli, myös ylipaineeseen varauduttava

Säätö prosenteilla vai pascaleilla?

- Rakennusten ilmatiiviyyden parantuessa entistä pienemmät erot tulo- ja poistoilmavirtojen välillä tuottavat haitallisen suuria, yli 15 Pa, paine-eroja
- Esim. toimistotalon ilmavirrat säädetty +3,0/-3,3 m³/s (poisto +10 %)
 - epätiivissä rakennuksessa noin 5 Pa alipaine
 - tiiviissä jopa 30 Pa alipaine

3600 m³ toimistotalo



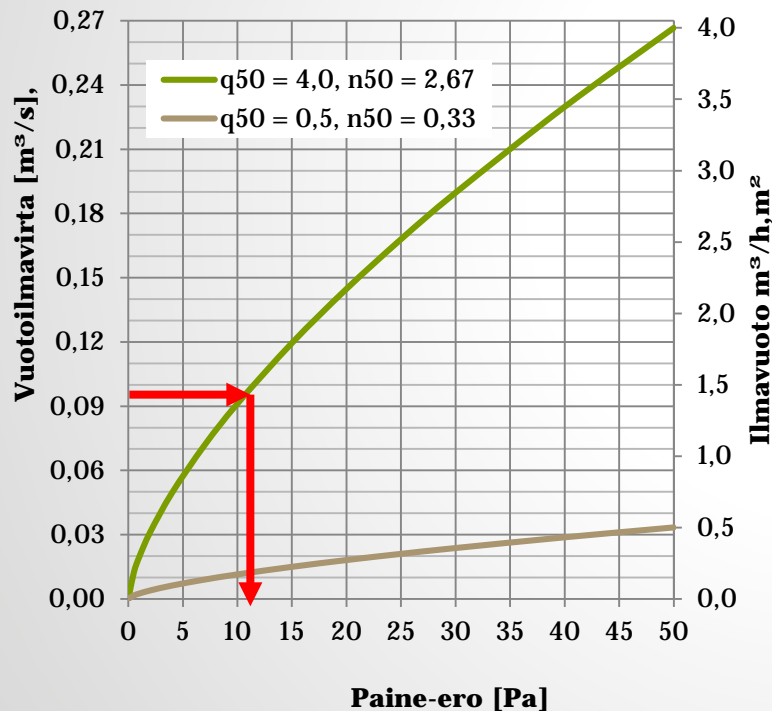
Ilmanvaihdon säätötarkkuus

- Kuinka paljon tulo- ja poistoilmavirrat saavat poiketa toisistaan, jos sisä- ja ulkoilman väliseksi paine-eroksi halutaan -5 Pa?

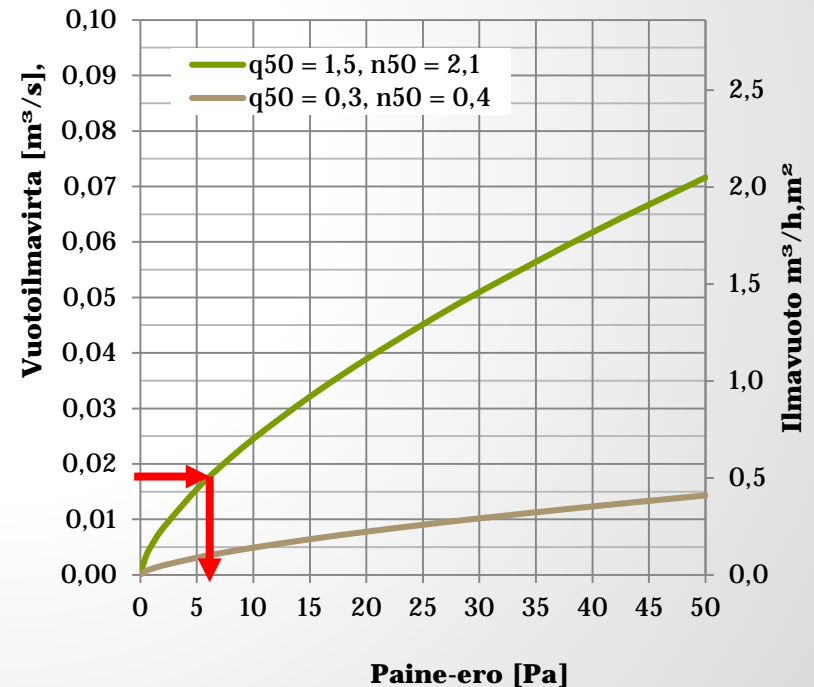
| Rak. tyyppi | Rak. koko | Ilmatiiveys vanha/uusi | Ilmavirrat vanha/uusi | Poisto/tulo suhde |
|-------------------------|--|--|---|-----------------------------|
| Toimistotalo | 3600 m ³ 2x1200 m ² | q ₅₀ ≈ 2,0/0,5 n ₅₀ ≈ 1,1/0,3 | +4,0/4,0 m ³ /s -4,24/4,1 m ³ /s | Vanha 106 % Uusi 102,5 % |
| Pientalo, 2 kerrosta | 360 m ³ 140 m ² | q ₅₀ ≈ 4/0,5 n ₅₀ ≈ 3/0,3 | +50/50 l/s -107/-57 l/s | Vanha 214 % Uusi 114 % |
| Kerrostalo- kaksio | 125 m ³ 50 m ² | q ₅₀ ≈ 1,5/0,3 n ₅₀ ≈ 2,1/0,4 | +30/30 l/s -45/-33 l/s | Vanha 150 % Uusi 110 % |

Liesituulettimen tai tehostussäädettävän liesikuvun korvausilma?

140 m² OK-talo, jossa liesituuletin (-100 l/s)



50 m² kerrostalokaksio, jossa liesikupu -8/-25 l/s



Paine-ero suunnittelukriteeriksi

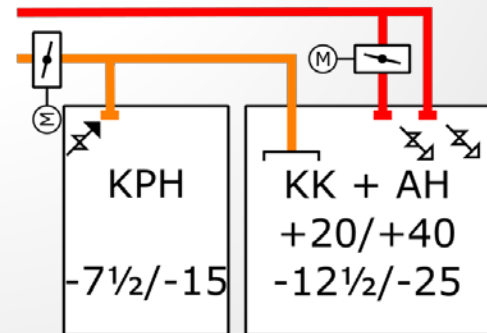
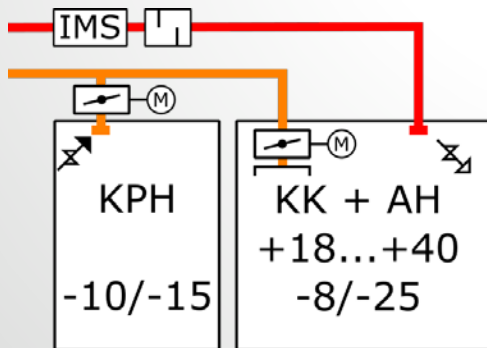
- Tilakohtaiset ilmavirrat säädetään kuten ennenkin, mutta iv-kone- tai huoneistokoht. poistoilmavirrat asetellaan tämän jälkeen siten, että alipaine 0...5 Pa
 - huom. korkeat rakennukset tarkasteltava erikseen
- Kaikki tehostussäädettävät poistot; liesituulettimet, liesikuvut, keskuspölynimurit, vetokaapit koululuokissa ym. vaativat korvausilman järjestämisen
 - tehostus/korvausilmapellit tulokanavissa
 - koko vyöhykkeen säätö (tulo&poisto), iv-koneen taajuusmuuttajat, IMS tms.
 - alipaineesta avautuva korvausilmalaite ulkoseinällä

Tarpeenmukainen säätö

- Huoneistokoht. iv-koneella varustetut asunnot helppoja
 - mitoitusilmavirrat koneen 50-70 % teholla → tehostusvara 40-100 %, minimiteho aika lähellä suositeltavaa perusilmanvaihtoa
- Keskitetyt järjestelmät (kerrostalot)
 - tarvitaanko poissaolotehoa?
 - lisää monimutkaisuutta; 3-asentoiset moottoripellit tai IMS tehostuspeltien sijaan
 - riskinä poissaolotehon jatkuva käyttö, vaikka asukkaat kotona
 - tehostussäädettävä liesikupu?
 - -8/-25 l/s ilmavirroilla suuri vaikutus pienten asuntojen ilmanvaihtokertoimeen, ei riitä suurten asuntojen +30 % tehostukseen
 - vaatii +17 l/s ilmavirralle mitoitetun korvausilmalaitteen
 - alipaineesta avautuva korvausilmalaite ulkoseinälle?
 - moottoripellillä varustettu korvausilmalaite olohuoneessa, vaatii tilatiedon liesikuvulta (rajoittaa mallivalikoimaa)
 - voiko OH ilmanvaihto olla siirtoilman varassa normaalisti, tuloilmaa vain tehostustilanteessa?
 - huoneistokohtaiset moottoripellit tai ilmamääräsäätimet?
 - tehostus vaikuttaa myös OH ja MH tuloilmavirtoihin
 - keittiön poistoilmavirta tarpeettoman suuri normaalitilanteessa, esim. +50 % tehostusta käytettäessä - 17/-25 l/s
 - saunaan pikasäädettävät ns. saunaventtiilit, saako venttiilit sulkea täysin?

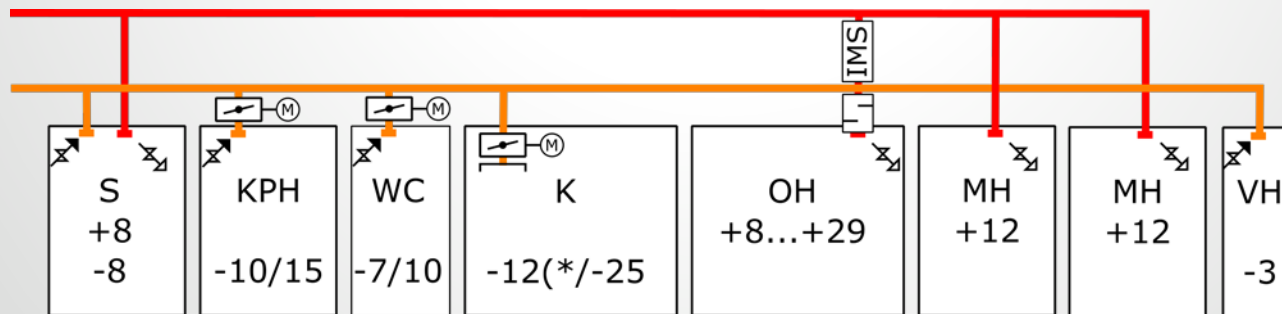
Pienen yksión säädettävyys

- Halutaanko monta moottoripeltiä tai moottorilla varustettua päätelaitetta ja vähintään yksi IMS per huoneisto?
 - 18 dm³/s minimi-ilmavirta edellyttää, että keittiö ja KPH erikseen säädettävissä -> tuloilmavirta 18, 23, 35 tai 40 dm³/s
- Tekniikka yksinkertaistuu, jos voidaan sallia
 1. poistoilmavirtojen puolitus, mikäli iv huoneistokohtaisesti säädettävissä
 2. jos voidaan sallia keittiön jatkuvan poiston mitoitus alle 20 l/s, mikäli keittiössä on aktiivihiilisuodattimella varustettu liesituuletin



Suuremman kerrostalohuoneiston säädettävyys

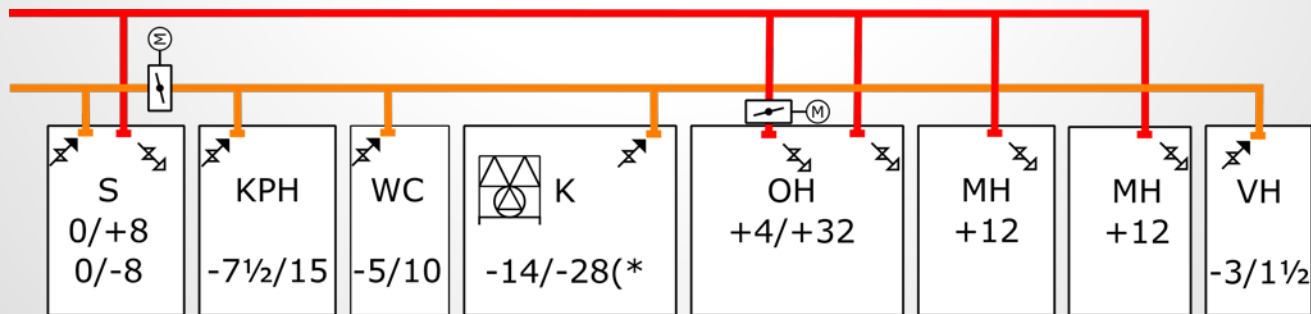
- Nykyisen D2 sallimat säätömahdollisuudet
 - keittiön, KPH ja WC poistoilmavirta säädettävissä (moottoritoimilaite poistoilmalaitteessa)
 - korvausilma olohuoneeseen, IMS, koska moniportainen säätö
 - saunan ilmavirta ei säädettävissä
- Säädöstä huolimatta korkea kokonaisilmavirta, 40-61 l/s ja **ilmanvaihtokerroin 0,7...1,0 1/h**
 - onko 3—5 l/s tilakoht. säätövara vaivan arvoinen (KPH ja WC)?



(* min. ilmavirtaa kasvatettu, jotta OH tuloilmavirta 0,5 l/s per m²)

Säädettävyys poistojen puolituksella

- Jos tilakoht. poistoilmavirrat ja OH tuloilmavirran saa puolittaa säädön ollessa huoneistokohtainen
 - tekniikka yksinkertaistuu, vain 2 auki/kiinni ohjattavaa moottoripeltiä
 - laajempi säätövara: 36...61 l/s, **iv-kerroin 0,5...1,0 l/h**
- Tässä ehdotuksessa myös
 - saunassa manuaalisesti pikasuljettavat tulo- ja poistoventtiilit
 - keittiössä aktiivihiilisuodattimella varustettu liesituuletin



(* min. ilmavirtaa kasvatettu, jotta OH tuloilmavirta 0,25 l/s per m²)

