



Kuvassa Mastervent Oy:n automaattisella pesujärjestelmällä varustettu IV/LTO-laitteisto. Kuva: Teemu Heikkinen.

ILMANVAIHDON LÄMMÖNTALTEENOTTO

Lämpimät teollisuushallit ovat tilavuuksiltaan ja ilmamääriltään suuria, usein kymmenien tuhansien kuutioiden kokonaisuuksia. Tällaisen tilan **ilman vaihtaminen puhtaampaan tarkoittaa samalla valtavan lämpimän ilmamäärän puhaltamista ulos ja kylmän korvausilman lämmittämistä tilalle**. Pelkkä 1000 m³:n ilmamäärän lämmittäminen 20 asteella (esim. -10°C → 10°C) vaatii noin 7 kWh energiaa. Näin siis lämmityskaudella. Usein hallissa tapahtuva työ esim. metallin hitsaus tai työstö tuottaa myös hyödynnettävää lämpökuormaa tilaan. Tällöin on kannattavaa panostaa tehokkaalla lämmöntalteenotolla (LTO) toimivaan ilmanvaihtoon (IV). Parhaimmillaan työskentelyn lämmittämän poistoilman lämmön siirtäminen sisään puhallettavaan tuloilmaan (= LTO) riittää jo pelkästään kattaman tilan lämmitystarpeen. Lisäksi tarvitaan toki runsaasti puhallinsähköä ilman liikutteluun.

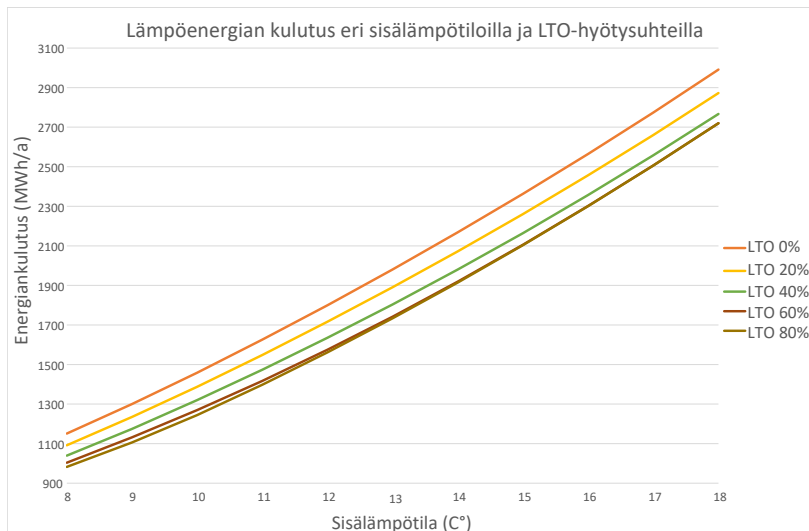
Teollisuusympäristössä ilman epäpuhtauksien määrä ja ilmanvaihdon tarve voivat vaihdella tyhjästä puhtaasta tilasta esim. hitsauskaasujen poistoon ja järkevää olisikin käyttää aktiiviseen sisäilman laadun mittaukseen perustuvaa ohjausta (Katso myös [Kiinteistöautomaation lisääminen -kortti \(pdf\)](#)). Erityisesti likaisen poistoilman tapauksessa ovat automaattisella pesujärjestelmällä varustetut LTO-kojeet (kuvassa) hyvä vaihtoehto. Näin vältytään tiheiltä suodattimien vaihdoilta ja LTO:n hyötysuhde saadaan pidettyä korkeana sekä puhalluksen painehäviöt pieninä. Likaisempi ilma pitää myös vaihtaa nopeammin pois tilasta, mikä entisestään korostaa LTO:n merkitystä.

TOIMI NÄIN:

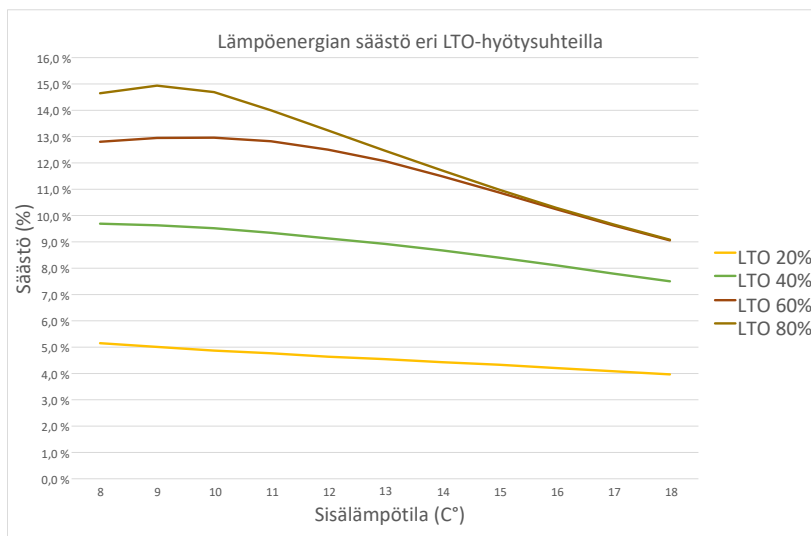
- 👉 **LTO-tekniikan** energiansäästöpotentiaali, kustannustehokkuus ja sopivuus kannattaa selvittää omassa kohteessa rakennuskohtaisesti ilmanvaihdon asiantuntijan avulla. Potentiaalinen säästö voi olla suurikin.
- 👉 Nykyisen LTO- ja IV-laitteiston riittävyyden ja **kunnon tarkistaminen** ja säännöllinen huolto sekä tarvittaessa laitteiston uusinta toimivampaan.
- 👉 Nykyisen LTO:n ja ilmanvaihdon **säätöautomaatiikan uusiminen** ja mahdollisen puhallinnopeussäädön lisääminen voivat tulla myös kyseeseen.

ESIMERKKI: Hallin ilmanvaihto ja lämmöntalteenoton hyötysuhde.

Mallihallissa ei ole lainkaan asennettua/toimivaa LTO:a. Asetussisälämpötila on vain 10°C, mutta suurten ilmamäärien ja metallin työstön lämpökuormien vuoksi on energiaa otettavissa talteen. Kuvasta 1 nähdään, miten LTO:n hyötysuhde ja sisälämpötila vaikuttavat lämmönkulutukseen. Kuva 2 kertoo, että esim. 80%:n hyötysuhteella toimivalla LTO:lla olisi säästettävissä noin 215 MWh/a eli vajaat 15 %. Käytettävillä ilmanvaihdon ilmamäärillä ja sisäisillä lämpökuormilla (koneet/työstö) on iso vaikutus kohteen säästöpotentiaaliin. Mallihallin lähtötiedot kortissa [Rakennuksen energiamallinnus & mallihallin tiedot \(pdf\)](#).



Kuva 1: Mallihallin lämpöenergian kulutus (MWh) eri LTO:n hyötysuhteilla ja sisälämpötiloilla.



Kuva 2: Mallihallin energiansäästö prosentteina eri LTO:n hyötysuhteilla ja sisälämpötiloilla.

HUOMIOITAVAA:

- **Osaamistarve:** Toimenpide vaatii asiantuntevan IV-suunnittelijan.
- **Investoinnin suuruus:** Kohteesta riippuen investointi voi olla iso, mutta hyvinkin kannattava ja takaisinmaksuaika energiansäästön myötä lyhyt.
- **Haasteet:** Mahdolliset laiteusinnat vaativat asennuskalustoa ja mahdollisia nostoja. Pelkkä mittaus ja säätö voidaan suorittaa muuta työtä häiritsemättä.
- **Energiansäästöpotentiaali:** merkittävä
- **Toimenpiteen helppous:** 2, vaatii IV-taustatietoja, selvitystä ja suunnitteluaikaa.