



Energiatehokkuus talotekniikassa

Energiatehokkuus ja uusiutuvat
energiaratkaisut

Pasi Pipatti 5.10.2023

Senaatti-konserni vastaa valtion kiinteistöistä ja työympäristöistä

Olemme valtion sisäinen palvelukeskus ja valtiovarainministeriön alainen liikelaitoskonserni, jolle eduskunta, valtiovarainministeriö ja puolustusministeriö asettavat tavoitteet.



489 milj. €
Investoinnit



861 milj. €
Liikevaihto



1 270
Henkilöstö



8 600 kpl
Rakennukset



100 000
Asiakkaat



76 %
Tilojen käyttäjistä
melko tai erittäin
tyytyväisiä

Nollatulot valtion
vuokraustoiminnasta

Vuokrilla katetaan kiinteistöjen
investoinnit ja ylläpito.

Huolehdimme
kulttuurihistoriallisista
kohteista

600 suojeltua, erikoisosaamista
vaativaa arvorakennusta.

Tiloja ja toimintaa
kehitetään yhdessä

Asiakkaina mm. valtion virastot ja
laitokset, ministeriöt, vankilat,
tutkimus- ja kulttuurilaitokset.

Uusi organisaatio
1.1.2021

Puolustuskiinteistöt vastaa
Puolustusvoimien kiinteistöistä ja
palveluista, Senaatti-kiinteistöt
muiden valtion toimijoiden.

Tarjoamme tiloihin liittyvät
palvelut valtionhallinnolle:

- Toimitilapalvelut, digitaaliset toimitilapalvelut
- Turvallisuuspalvelut
- Johdon työympäristöpalvelut
- Ympäristöpalvelut

Energiatehokkuus talotekniikassa

- Rakennuksen ja talotekniikan energiatehokkuus rakennushankkeissa
- Hukkaenergian hyödyntäminen
- Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto
- Rakennusten käytön aikainen energiatehokkuus
- Yhteenvedo



Rakennuksen ja talotekniikan energiatehokkuus rakennushankkeissa

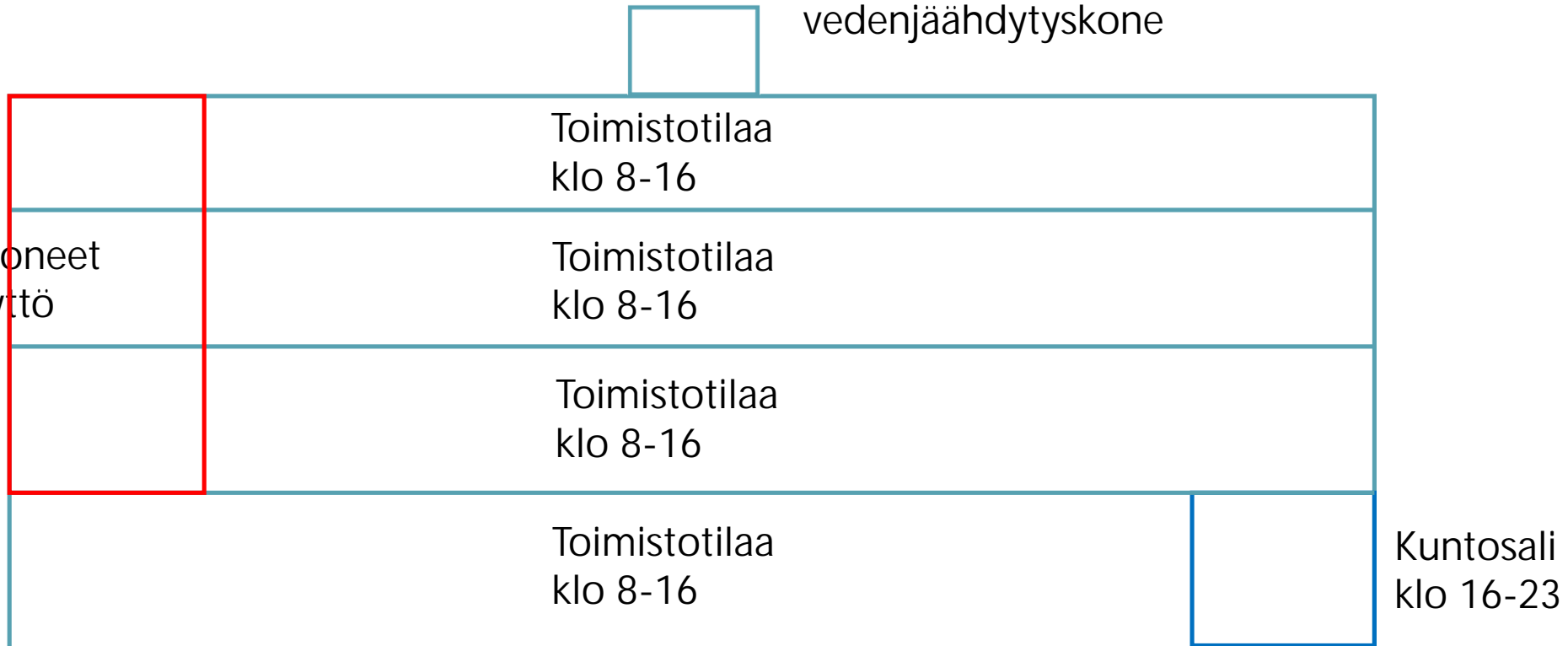
Rakennuksen ja talotekniikan energiatehokkuus rakennushankkeissa



- Energiankäyttöön vaikuttavia päätöksiä:
 - Rakennuksen laajuus ja tilatehokkuus
 - Rakennuserätykät ja rakennuksen sijoittaminen tontille
 - Sisäilmaston taso
 - Lämmitysmuoto, lämmönjako ja paikallinen energiantuotanto
 - Talotekniikan säädettävyys ja muunneltavuus
 - Energiamittaukset ja rakennusautomaatio
- Edellä mainituilla valinnoilla lukitaan suunnitteluvaiheessa rakennuksen energiatehokkuus kymmeniksi vuosiksi => erilaisten vaihtoehtojen selvittäminen ja niiden elinkaarikustannusten laskenta

Esimerkki 1: toimistotalo 5000 m² ilmamäärä 10 m²/s klo 6-24

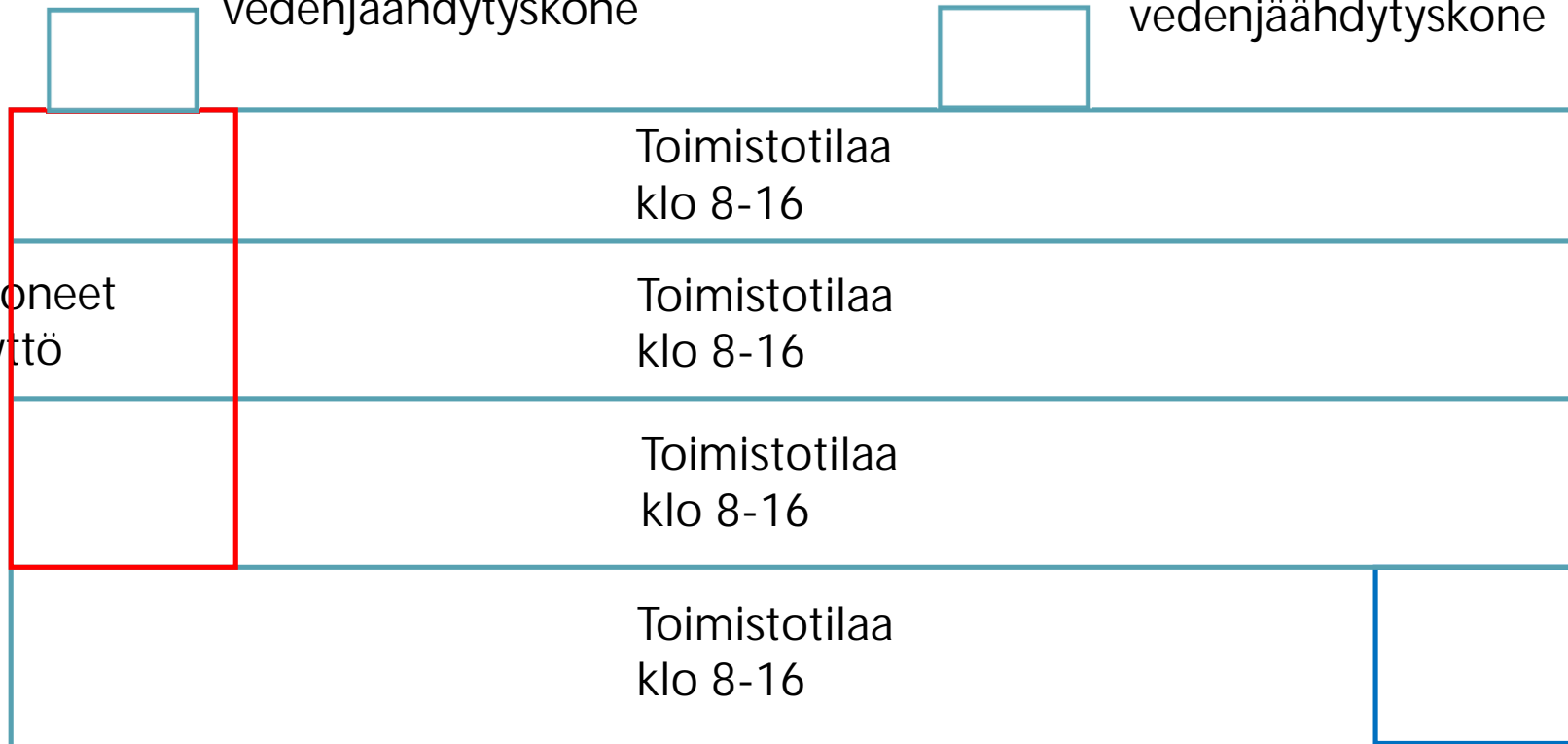
Konehuone: 1 iv-kone ja 1
vedenjäähdytyskone



Esimerkki 2: toimistotalo 5000 m² ilmamäärä 9 m²/s klo 6-17 ja 0,2 m²/s 17-24

Konehuone 1: 1 iv-kone ja 1
vedenjäähdytyskone

Konehuone 2 1 iv-kone ja 1
vedenjäähdytyskone



Neuvotteluhuoneet
vaihteleva käyttö

Kuntosali
klo 16-23
Oma iv-kone

Hukkaenergian hyödyntäminen

Hukkaenergian hyödyntäminen



- Lähes kaikissa rakennuksissa on jotakin hukkaenergiaa
 - Poistoilma, jäähdytyksen lauhde, viemäriveresi, prosessienergiaa yms.
- Hukkaenergian hyödyntämisessä huomioitavia asioita:
 - Hukkaenergianlähteen lämpötilatasot
 - Matalalämpötilaiset lämmitysjärjestelmät
 - Hukkaenergianlähteen ajallinen esiintyminen
 - Hukkaenergianlähteen hyödyntämisen tekniset ja taloudelliset reunaehdot
 - Sijainnit, ratkaisun tekninen toteutus, investointikustannukset, järjestelmän ylläpito ja käyttö yms.

Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto

Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto



- Paikallisen energiantuotannon tarkastelu aina rakennushankkeissa ja tarvittaessa kesken rakennuksen elinkaarta
 - Aurinkosähkö- ja lämpö, lämpöpumput, biopolttoaineet
 - Paikallisen energiantuotannon hyötyjä: kustannustehokkuus, hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja huoltovarmuuden paraneminen
 - Hybridijärjestelmien käytön selvittäminen eli paikallinen energiantuotanto korvaa osin ostoenergian käyttöä
 - Paikallisen energiantuotannon ja rakennuksen kulutusprofiilin yhteensovittaminen
 - Paikallisen energiantuotannon huomioiminen ylläpidossa

Rakennusten käytön aikainen energiatehokkuus

Energiatehokkuuden huomioiminen ylläpidossa

- Rakennushankkeen käyttöönotossa talotekniikka tulee saada toimimaan suunnitellusti ja huomioida asetusarvoissa rakennuksen todellinen käyttö => ylläpito osallistuu käyttöönottoon
- Kiinteistönomistajan tulee järjestää riittävät ylläpitoressit talotekniikan käyttöön ja ylläpitoon, jotta energiatehokkuus voi toteutua
 - Kiinteistönhoito vastaa yleensä talotekniikan käytöstä ja tukena voi olla rakennusautomaation etävalvontapalvelut
 - Ylläpidon hankintasopimuksissa voidaan huomioida energiatehokkuus => energiankäytön ohjaus tulee olla vastuutettu ja kannustava sopimusmalli motivoi jatkuvaan parantamiseen



Kulutusseuranta

- Energiankulutusten seuranta ja kulutuspoikkeamiin reagointi tulee olla säännöllistä ja selkeästi vastuutettu
- Päämittausten seuranta esim. kuukausittain ja kulutusten vertailu tavoitteisiin ja edellisiin vastaaviin jaksoihin
- Kulutuspoikkeamien seurannassa ja energiankulutuksen optimoinnissa voidaan hyödyntää alamittareita, jolloin käytettävissä on alue- tai järjestelmäkohtaisia kulutustietoja



Talotekniikan tarpeen mukainen käyttö



- Talotekniikan tarpeen mukainen käyttö vaatii rakennusautomaation aktiivista käyttöä, sekä rakennuksen tilankäyttäjien toiminnan tuntemista
- Rakennus ei käytännössä koskaan ole kaikkien tilojen osalta talotekniikan mitoituksen mukaisessa käytössä samanaikaisesti => rakennushankkeessa tehdyt ratkaisut vaikuttavat talotekniikan säädettävyyteen
- Merkittävimmät tekijät talotekniikan energiankulutukseen ylläpitovaiheessa:
 - Ilmanvaihdon käyttöajat ja asetusarvot, huonelämpötilat lämmitys- ja jäähdytyskaudella, rakennuksen käytön ulkopuolisen ajan asetusarvot, järjestelmien toimivuuden seuranta

Säännöllinen energiankäytön ja parannustoimenpiteiden katselmointi



- Rakennusten käytön aikana on hyödyllistä katselmoida säännöllisesti (esim. 5 vuoden välein) rakennusten energiakäyttöä ja mahdollisia energiatehokkuuden parantamistoimenpiteitä
- Usein energiatehokkuutta on järkevintä parantaa rakennushankkeiden yhteydessä
- Peruskorjaus- tai kunnossapitohankkeiden lähtötiedoiksi energiakatselmuksen tulokset ja hankkeessa tehdään tarkemmat selvitykset

Yhteenveto

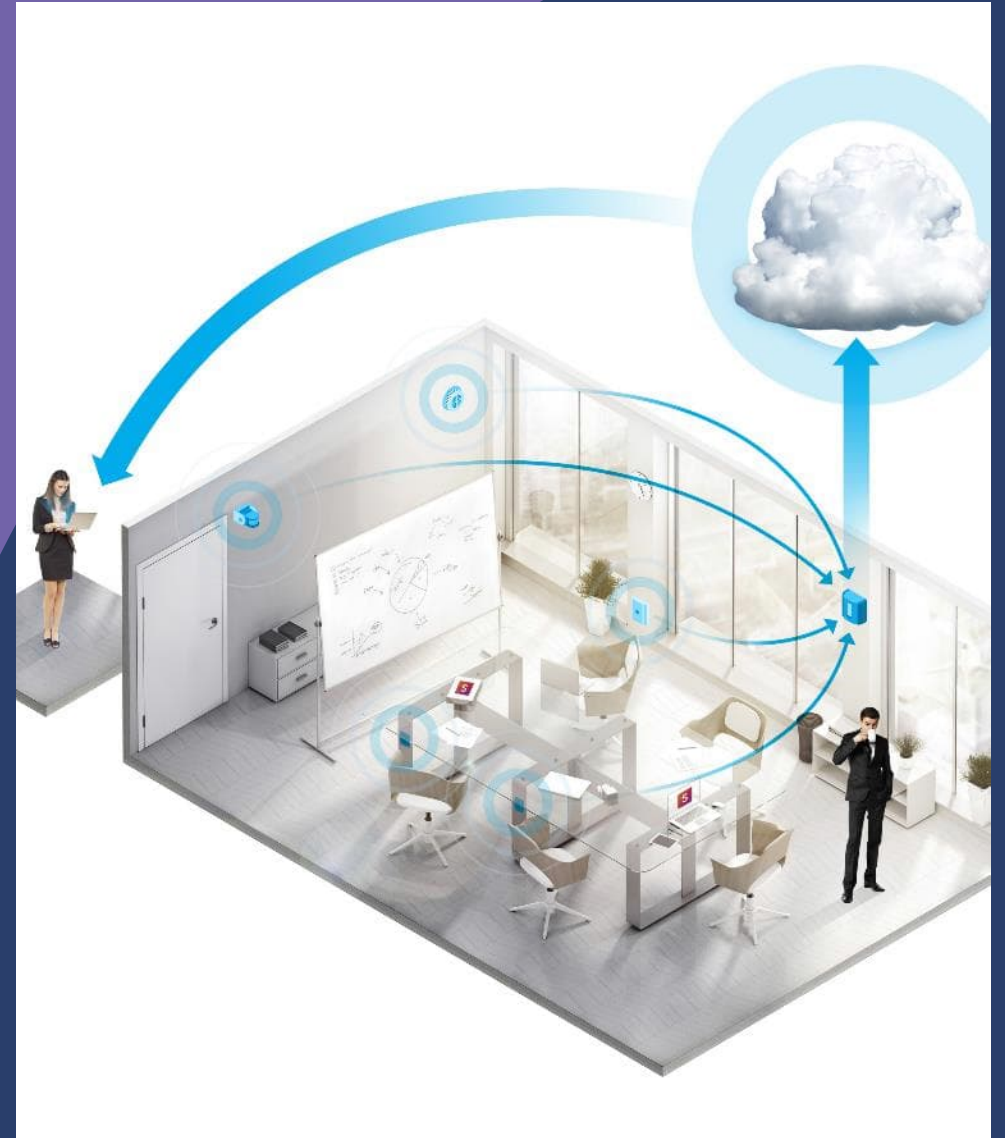
Energiatehokkuus talotekniikassa



- Energiatehokkuuden huomioiminen rakennushankkeissa => ensisijainen tilaisuus parantaa energiatehokkuutta
 - Hyvin eristetty vaippa, passiivisten keinojen hyödyntäminen, harkittu lämmitysmuoto, hukkalämpöjen hyödyntäminen, muuntojoustava talotekniikka
- Rakennusten käytön aikainen energiatehokkuus
 - Todellisen käytön mukaisesti ohjattu talotekniikka
 - Energiankulutuksen seuranta ja kannustavat kulutustavoitteet
 - Säännöllinen energiankäytön ja parannustoimenpiteiden katselmointi

Energiatehokkuuden tulevaisuus

- Tekoälyn hyödyntäminen talotekniikan ohjauksessa ja energiankulutuksen analysoinnissa
- Kulutusjouston lisääntyminen
- Kohdekohtaiset energiantuotannon hybridiratkaisut kaukolämmön ja verkkosähkön rinnalle





SENAATTI