

material efficiency schools energy saving
consumers industry transport carbon dioxide
wood chips traffic properties public sector
recycling biomass renewable energy solar energy climate change
energy efficiency energy auditing
service sector hydro power wind energy cooperation

Esimerkkejä - Energiakatselmukset

Motiva Services Oy

heat pump environment municipal sector construction

Kylmävaraston lämpöhukka tarkastelu - valmistelu

- Esitietojen keruu
 - Kohteen pohjapiirustus
 - Tiedot kylmälaiteista
 - teho
 - COP-kerroin
 -
 - Käyttötottumukset (vuorotyö, laustuksen toteutus)
- Kohteeseen tutustuminen ja mittauspaikkojen valinta



Sisältö

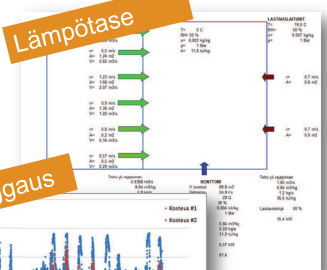
1. Kylmävaraston lämpöhukka tarkastelu
2. Pumppauksen energiatehokkuuden mittaaminen
3. Paperitehtaan energiatehokkuus analyysi
4. Teollisuuskiinteistön energiatehokkuus

Kylmävaraston lämpöhukka tarkastelu - mittaukset ja analyysit

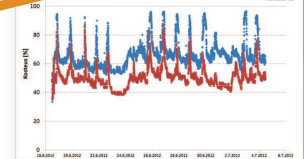
Mittaukset



Lämpötase



Datan loggaus



Kylmävaraston lämpöhukka tarkastelu

- Toimenpidesuosituksset

- Lastauksen toimintatapojen tehostaminen
- Ilmaverhojen uudelleen suuntaus
- Rullaoviverhojen investointi
- Kylmävaraston ja tuotantotilan ovien sulkeminen viikonlopun ajaksi

Pumppauksen energiatehokkuus selvitys - mittaukset ja analyysit

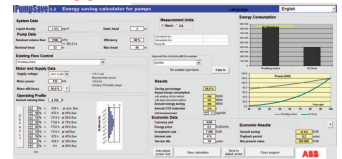
Mittaukset



Tiedonkeruu prosessin ohjausjärjestelmästä

[illegible]

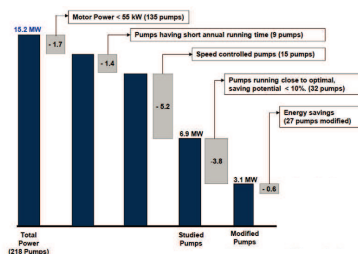
Analyysi



Pumppauksen energiatehokkuus selvitys

- valmistelu

- Esitietojen keruu
 - Pumppullistaus
 - Pumpukäyrät
 - Prosessin PI-kaaviot
 - Prosessin asettamat reunaehdot
- Kohteeseen tutustuminen ja mittauspaikkojen valinta



Paperikoneen energiatehokkuus analyysi

- Toimenpidesuosituks

- Investointi taajuusmuuttajiin
- Pumpun juoksupyörä muutokset
- Investointi energiatehokkaampaan pumppuun vanhan pumpun elinkaaren päässä
- Pumppujen uudelleen ryhmittely
- Prosessin ajotapojen / toimintatapisten muutos
 - Paineen / virtaaman lasku

Paperi- tai kartonkikoneen energiatehokkuus analyysi - valmistelu

- Esitietojen keruu
 - PI-kaaviot
 - Kone lay-out
 - Moottorilista
 - Näyttökaappaukset prosessinohjausjärjestelmästä
- Kohteeseen tutustuminen



Paperi- tai kartonkikoneen energiatehokkuus analyysi - Analyysit

- Käsimittausten analyysi
 - Mittaustulokset vs. muut vastaavat koneet vs. BAT
- Tilastollinen analyysi tiedonkeruu datalle
 - Prosessin heilunta ja reunaehdot
 - Lajikohtaiset erot ja niiden vaikutus energiankulutukseen
 - Ajovuorokohtaiset erot
- Kannattavuustarkastelut
 - Toimenpiteiden toteutettavuus
 - Toimenpiteen vaatiman investoinnin suuruus
 - Toimenpiteiden takaisinmaksuaika

Paperi- tai kartonkikoneen energiatehokkuus analyysi - Kenttätyö

- Käsimittaukset
 - Ilmavirtauksen pitot-mittaukset (ilmastointi & tyhjö)
 - Lämpökamerakuvaus (huuva ja höyry ja lauhdejärjestelmä)
 - Kosteus (huuvan poistoilma ja lämmöntalteenotto)
 - Vesivirtaamat (suihkuvesi- ja lämminvesijärjestelmät)
 - Paine (ilmastointi ja vesijärjestelmät)
- Tiedonkeruu prosessinohjausjärjestelmästä
 - Mielellään 1 kk historia data olennaisimpien prosessisuureiden osalta
 - Energiankulutus (esim. Scadasta, voimalaitoksen järjestelmästä,...)
- Haastattelut ja havainnot
 - Energiavastuuhenkilö
 - Prosessi / tuotantovastuuhenkilö

Paperi- tai kartonkikoneen energiatehokkuus analyysi - Toimenpidesuosituksia

- Ajo- tai toimintatapamuutokset
 - Vedenpoiston alipaineiden uudelleen porrastus
 - Huuvan poistoilman kosteuden nostaminen
- Säästömuutokset
 - Pulpereiden ohjaus
 - Ajettavuuslaatikoiden paineensäätö
 - Ensimmäisten sylinterien paineensäädön muutos
 - Paineilma verkoston paineen lasku
- Pieninvestoinnit
 - Uudentyyppiset imulaatikon kannet
 - Telapinnoite muutos
- Investoinnit
 - IR-kuivaimen korvaaminen ilmakuivaimella
 - Uusi LTO-kenno vedenlämmitykseen



Teollisuuskiinteistöt

Suomessa **68 000** teollisuus- ja varastorakennusta

28% Suomen kaikesta lämmönkulutuksesta

Lämmitystä, jäähdytystä, puhallusta, pumppausta, ilmaa, vettä, valoa, uutta, vanhaa automaatiota, ihmisiä, yms.

Motiva

29.11.2012

T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

Lämpöhäviöt

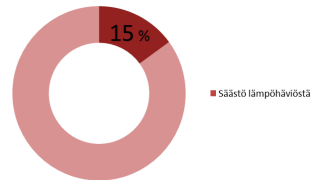
Teollisuuskiinteistön lämpöhäviöihin vaikuttavat eniten rakenteiden lämmöneristävyys, kylmäsiilat sekä ilmatiiveys

Vuotoilman vähentämiseksi kiinnitä huomiota:

- Ikkunoiden, ovien ja muiden aukkojen tiiveyteen
- Nosto-ovien käyttöön

Lisälämmöneristys yleensä peruskorjauksen yhteydessä

Säästö lämpöhäviöistä vuotoilmaa pienentämällä



Vuotoilman vähentäminen puoleen
0,2 l/h → 0,1 l/h | Perustiedot: rakennusvuosi 1980 Helsinki
| käyttö kahdessa vuorossa 4000h | tilavuus 18 000m³ | kevytölkattilan
vuosihyötysuhde 85% | sisälämpötila 21°C | ilmanvaihton LTO
vuosihyötysuhde 45% | Tuulilman lämpötila 20 °C | Oletettu lämpöenergia
650kWh

Motiva

29.11.2012

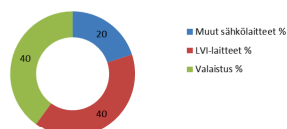
T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

Suunnitteluvaiheen ratkaisut vaikuttavat oleellisesti

Rakentaminen tai peruskorjaaminen ihanteellisin paikka vaikuttaa tuleviin kustannuksiin!

- Elinkaarisuunnittelu
- Tarpeenmukainen käyttö ja ohjattavat järjestelmät
- Kulutusseuranta ja mittaus

Teollisuusrakennuksen kiinteistösähkön kulutus



Motiva

29.11.2012

T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

Valaistus

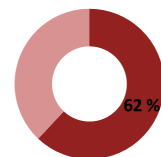
40 % kiinteistösähkön kulutuksesta

- Olemassa oleva valaistus energiatehokkaaksi vaikuttamalla käyttöaikaan

- Uusi valaistus ohjausjärjestelmineen
- Huolto ja puhdistus

Valonlähde	valotehokkuus (lm/W)	polttotikauntia
Hehkulamppu	11	1000
Halogeenilamppu	15	3000
Pienloisteputki	40	10000
TLS-loisteputki	100	25000
Elohopealamppu	50	16000
Monimetallilamppu	70-125	12000
Suurpainenatrium	100-150	16000
Induktiolamppu	55-75	60000
LED-teollisuusvalaisin	80-100	80000

Säästö LED-valaisimilla 62 %



Huoltohallin loisteputkivalaisimet korvataan LED-valaisimilla | valaisimien lkm. ja asennuspaikat ennallaan. Lisätilat loisteputkivalaisimilla 6,7 kW vuodessa. Sähköenergiankulutus loisteputki 70 / LED 27 MWh vuodessa. Energiansäästö 4,3 MWh vuodessa. TMA noin 8 vuotta.

Motiva

29.11.2012

T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

Tehdaspalvelujärjestelmät, esim. Paineilma

Reiän läpimitta (mm)	Reiän poikkipinta- ala (mm ²)	Ilmamäärä (m ³ /min)	Kustannus (€/a)
1	0,79	0,064	179
1,5	1,77	0,145	406
2	3,14	0,257	720
3	7,07	0,578	1618
4	12,57	1,028	2878
5	19,64	1,606	4497
6	28,27	2,313	6476
8	50,27	4,112	11514
10	78,54	6,425	17990
12	113,1	9,252	25906

Käyttöpaine 6 bar, ympäristön paine 1 bar, kompressorin ominaisteho 7 kW/m³/min, käyttötunnit 8000 h/a, sähkön hinta 50 €/MWh, pyöristetty sisäänvirtausreuna.

Motiva

29.11.2012

T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

Katselmuskohteiden top 5 toimenpiteet (säästöpotentiaali €)

1. Lämmöntalteenottomahdollisuudet
2. Ilmanvaihdon käyntiajat
3. Valaistus
4. Muut sähkölaitteet
5. Ilmavirran puollittaminen tai pienentäminen

Vuosina 2002-2007 käynnistyneiden 1368 raportoidun katselmuksen tiedoista

Motiva

29.11.2012

T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

Katselmuskohteiden top 5 toimenpiteet (lkm)

1. Ilmanvaihdon käyntiajat
2. Valaistus
3. Vesikalust. Virtaamien raj.
4. LTO –mahdollisuudet (IV)
5. IV lämmityksen säätötavat

Vuosina 2002-2007 käynnistyneiden 1368 raportoidun katselmuksen tiedoista

Motiva

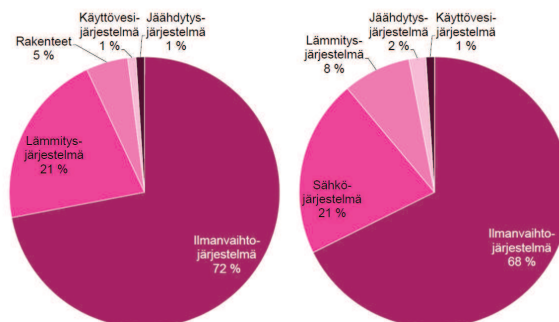
29.11.2012

T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

Toimitilakiinteistöt – Saavutettuja tuloksia

Lämmön ja polttoaineiden säästö 15,5 GWh/a

Sähkön säästö 6,6 GWh/a



LÄHDE: http://www.energiatieteidenkeskus.fi/toimitilakiinteistot/saavutettuja_tuloksia/vuosiraportti/

Motiva

29.11.2012

T. Turunen & J. Jääskeläinen, Motiva Services Oy

More information
www.motiva.fi/en