

# Kiinteistöjen eko- ja energiatehokkuuden ■ mittarit ja tunnusluvut



# Kiinteistöjen eko- ja energiatehokkuuden mittarit ja tunnusluvut

ISBN: 978-952-9833-42-9  
Painopaikka: Nykypaino Oy

# Sisällys

<b>1 Johdanto</b>	7
<b>2 Eko- ja energiatehokkuuden tunnusluvut – viitekehys</b>	9
2.1 Tieto – mittarit – tunnusluvut	9
2.2 Eko- ja energiatehokkuuden kannalta keskeiset toiminnot ja toimijat	12
2.3 Eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukujen liittymäpinnat	15
<b>3 Eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen osa-alueet</b>	17
3.1 Rakennusten ympäristökuormituksen muodostuminen	17
3.2 Rakennusten luokittelu mittaamisen ja vertailun pohjaksi	19
<b>4 Rakennuksen eko- ja energiatehokkuuden tunnusluvut</b>	22
4.1 Energiankulutukseen ja energiatehokkuuteen liittyvät tunnusluvut	23
4.1.1 Lämpöenergia	23
4.1.2 Sähköenergia	24
4.1.3 Energian kokonaiskulutus	25
4.1.4 Päästöt	25
4.1.5 Energiatehokkuus ja materiaalitehokkuus	26
4.2 Veteen ja jäteveteen liittyvät tunnusluvut	26
4.3 Jätteisiin liittyvät tunnusluvut	27
<b>5 Tunnuslukujen hyödyntäminen eko- ja energiatehokkuuden seurannassa ja kehittämisessä</b>	29
5.1 Lämpöenergia	30
5.2 Sähköenergia	31
5.3 Päästöt	32
5.4 Vesi ja jätevesi	32
5.5 Jätteet	33
<b>6 Eko- ja energiatehokkuuden yhteydet kiinteistöliiketoiminnan muihin tunnuslukuihin</b>	34
6.1 Ylläpitokustannukset	34
6.2 Vuokratuotot	35
6.3 Arvonkehitys	35
6.3.1 Kassavirta	36
6.3.2 Tuottovaatimus	36

6.4 Ympäristöjohtaminen	37
6.5 Eko- ja energiatehokkuuden vaikutukset kiinteistöliiketoiminnan laadullisiin mittareihin	37
<b>7 Eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen haasteet ja edellytykset</b>	<b>38</b>
7.1 Tietojen saatavuus	38
7.2 Tietosisältöjen ja määritelmien yhdenmukaisuus	40
7.3 Eko- ja energiatehokkuuden ja muiden tunnuslukujen välisten yhteyksien analysointi	40
<b>Liitteet</b>	<b>42</b>

# 1 Johdanto

---

Rakennetun ympäristön rooli ympäristötalkoissa on merkittävä. *ERA17 - Energiavii-saan rakennetun ympäristön aika* –toimintaohjelman loppuraportin mukaan rakennuksis-sa käytettävän ja rakentamiseen kuluvan energian osuus energian loppukäytöstä on yli 40 prosenttia ja kasvihuonekaasupäästöistä lähes 40 prosenttia. Rakennuksissa käytettävän lämpö- ja sähköenergian lisäksi rakennukset ja niissä tapahtuva toiminta kuluttaa huomattavasti vettä sekä synnyttää erityyppisiä jätteitä. Koko rakennetun ympäristön näkökulmasta myös liikenteen osuus ilmastonmuutoksen torjunnassa on huomattava.

Eko- ja energiatehokkuus on käsitteenä noussut yhä useamman kiinteistöalan yrityksen strategiaan ja tavoitteisiin. Ympäristönäkökulmat ovat kiinteistöalan yri-tyksille selkeästi keskeisin yhteiskuntavastuullisuuden osa-alue. ERA17 –toimin-taohjelman loppuraportin mukaan energiatehokkuuden ensisijaisena tavoitteena on kasvihuonekaasupäästöjen kustannustehokas vähentäminen. Ekotehokkuudella tarkoitetaan sitä, että vähemmästä tuotetaan enemmän ympäristöä säästäen. Tavoit-teena on siis toisin sanoen käyttää mahdollisimman vähän materiaaleja, raaka-aineita ja energiaa sekä samalla vähentää rakennusten haitallisia ympäristövaikutuksia koko elinkaaren ajan.

Ympäristötalkoissa päähuomio keskittyy rakennusten energiankulutuksen vä-hentämiseen. Energiakustannusten hallinnalla on suora ja merkittävä vaikutus kiin-teistöliiketoiminnan kannattavuuteen, ja toimijoilla on siksi merkittävä taloudellinen intressi vähentää kulutusta. Myös mittaamisen ja seurannan näkökulmasta energian-kulutus on yksinkertainen ja siksi usein käytetty tunnusluku osoittamaan yritysten ponnisteluja ympäristötalkoissa. Tämä mittari ei kuitenkaan sinänsä ilmennä käyte-tyn energian avulla saavutettua tuotosta eli ekotehokkuutta. Siksi rinnalle tarvitaan mittareita ja tunnuslukuja, jotka laajentavat näkökulmaa esimerkiksi rakennusten ja tilojen käytön tehokkuuteen. Tämänkaltaiset mittarit edellyttävät entistä tiiviimpää yhteistyötä arvoverkoston eri osapuolien – omistajien, käyttäjien ja palveluntuotta-jien – välille.

Ympäristönäkökulmat ovat nivoutumassa yhä keskeisemmäksi osaksi kiinteistö-liiketoiminnan johtamista. Eko- ja energiatehokkuusnäkökulma onkin tärkeää kyetä integroimaan osaksi kiinteistöliiketoiminnan normaaleja päätöksentekoprosesseja ja analysoimaan eko- ja energiatehokkuuden yhteyksiä kiinteistöliiketoiminnassa yleisesti käytettyihin tunnuslukuihin. Energiankulutuksen ja –kustannusten talou-dellinen merkitys on omistajalle suuri ja suoraan havainnoitavissa. Eko- ja energia-tehokkuuden mahdolliset yhteydet rakennuksen vuokratasoon, käyttöasteeseen,

riskiin ja arvonekehitykseen ovat sen sijaan toistaiseksi huonommin tunnettuja, mutta kiinteistösijoittajia yhä laajemmalti kiinnostavia näkökulmia. Näiden yhteyksien todentaminen edellyttää kuitenkin yhteisesti sovittuja, läpinäkyviä tapoja eko- ja energiatehokkuuden arviointiin ja mittaamiseen. Lisäksi tarvitaan lisää tietoa ja ymmärrystä erilaisten rakennusten ja niiden käytön ominaispiirteiden vaikutuksista eko- ja energiatehokkuuteen.

Tämä raportti käsittelee rakennusten eko- ja energiatehokkuuden mittaamista, sen keskeisiä tunnuslukuja sekä niiden hyödyntämistä kiinteistöliiketoiminnan johtamisessa. Raportti avaa eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen näkökulmia ja tunnuslukuja erilaisten rakennusten ja erilaisten toimijoiden näkökulmasta. Pääpaino on olemassa olevan rakennuskannan eko- ja energiatehokkuuden mittaamisessa. Raportti on syntynyt KTI Kiinteistötieto Oy:n koordinoiman kehityshankkeen *"Rakennusten eko- ja energiatehokkuuden mittarit ja tunnusluvut"* tuloksena. Hankkeeseen osallistui 16 kiinteistöalan toimijaa. Osallistujayritykset on listattu raportin liitteessä 1. Osallistujayritysten asiantuntijoista koostuva työryhmä esittää suosituksenaan raportin luvussa 4 esitettyjen tunnuslukujen käyttöönottoa mahdollisimman laajalti kiinteistöalan yrityksissä.



## 2 Eko- ja energiatehokkuuden tunnusluvut – viitekehys

---

Kiinteistöjen eko- ja energiatehokkuuden mittaamiseen ja todentamiseen tarvitaan liiketoimintaan kiinteästi nivoutuvia tunnuslukuja. Pelkkä energiankulutuksen seuranta ei riitä osoittamaan kiinteistön energiatehokkuutta, vaan sen rinnalle tarvitaan myös muita mittareita. Tunnuslukuja tarvitaan johtamisen kaikilla tasoilla, ja niitä voidaan käyttää liiketoiminnan ohjaamiseen ja jatkuvaan parantamiseen, säädösten ja sopimusten täyttämisen todentamiseen, arvoverkoston ohjaamiseen ja sidosryhmäviestintään. Kiinteistöalan laajasta arvoverkostosta kiinteistöjen käyttäjät ja omistajat ovat eko- ja energiatehokkuuden kannalta keskeisimpiä toimijoita. Eko- ja energiatehokkuuden parantamiseen kannustavat sekä kiristynyt normiohjaus että eri sidosryhmien tiukkenevat odotukset ja vaatimukset.

---

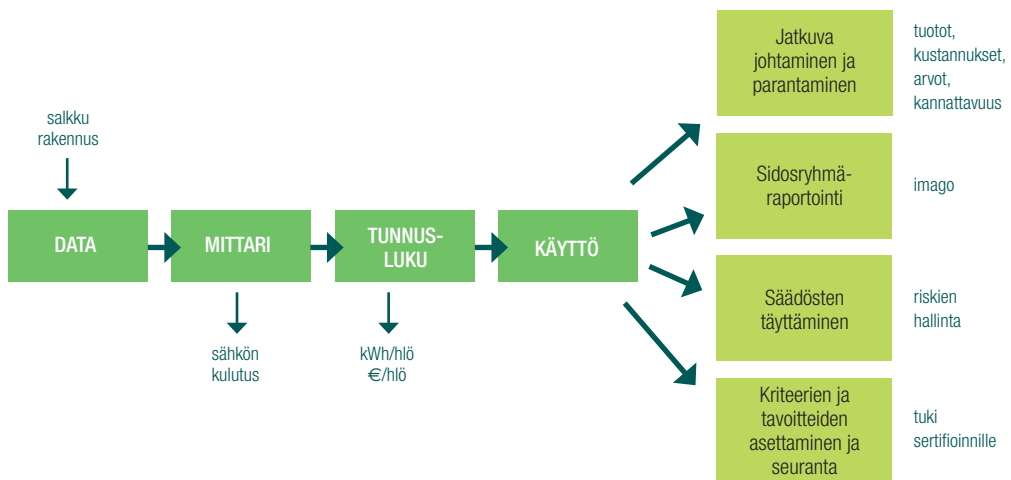
### 2.1 Tieto – mittarit – tunnusluvut

Minkä tahansa ilmiön johtaminen ja kehittäminen edellyttää, että ilmiötä voidaan mitata ja että mittaamisen tarvittava pohjatieto on olemassa ja saatavissa. Rakennusten tapauksessa mittaamiseen tarvittavaa tietoa syntyy esimerkiksi kiinteistön käyttöön, ylläpitoon ja hallinnointiin liittyvien järjestelmien tuottamana. Eko- ja energiatehokkuutta mitattaessa esimerkki tarvittavasta tiedosta on rakennuksen kokonaissähkökulutus kilowattitunneissa ilmaistuna.

Tiedon tason arviointi ja sen hyödyntäminen edellyttää sen suhteuttamista johonkin yleisesti tunnettuun pohjatietoon. Rakennuksissa tämä tarkoittaa usein kohteen kokoa ilmaisevia pinta-ala- tai tilavuussuureita. Energiankulutuksen tyypillisin tunnusluku on käytetty energia suhteessa kohteen pinta-alaan tai tilavuuteen. Energiatehokkuutta arvioitaessa energiankulutusta on tärkeitä suhteuttaa myös esimerkiksi rakennuksessa työskentelevien henkilöiden määrään, tuotettujen palvelujen ja tuotteiden volyymiin tai kohteen käyttöasteeseen ja -aikaan.

## ■ Tunnuslukuja tarvitaan liiketoiminnan ohjaamiseen ja jatkuvaan parantamiseen

Tunnusluvut ovat johtamisen kannalta keskeisiä tavoitteiden asetannan, seurannan ja arvioinnin työkaluja. Tunnuslukuja voidaan käyttää mm. liiketoimintastrategian laadinnassa ja sen toteutumisen seurannassa, asiakkaiden, työntekijöiden ja kumppaneiden toiminnan ohjaamisessa sekä sidosryhmäviestinnässä. Tunnusluvut ovat myös työkaluja arvoverkoston eri osapuolien – esimerkiksi omistajien ja käyttäjien - välisen yhteistyön ohjaamiseen. Tunnusluvuilla voidaan seurata yhteisesti asetettujen tavoitteiden saavuttamista.



Kuva: Tunnuslukujen käyttö ja hyödyntäminen

Tunnuslukuja käytetään johtamisessa usealla tasolla ja moneen tarkoitukseen. Tunnuslukuja tarvitaan sekä jatkuvaan johtamiseen, seurantaan ja raportointiin että päätöksentekotilanteisiin. Tunnuslukujen hierarkiaa ja käyttöä voidaan kuvata esimerkiksi seuraavasti (IPD Environment Code, 2010):

- 1) **Strategiset tunnusluvut** ilmentävät yrityksen strategisia tavoitteita, ja luovat viitekehyksen kaikille taktisen ja operatiivisen tason päätöksille. Strategiset tunnusluvut ovat tyypillisesti tasoltaan karkeita, ja niitä käytetään keskeisimmän ylimmän johdon raportoinnissa ja ulkoisessa viestinnässä. Strategiset tunnusluvut ovat usein absoluuttisia - esimerkiksi kokonaisenergiankulutus vuoden aikana - tai mittaavat tämän tunnusluvun muutosta tarkastelujakson aikana.

- 2) **Taktisia tunnuslukuja** käytetään mittaamaan tiettyjen päätösten ja toimenpiteiden vaikutuksia, esimerkiksi investoinnin vaikutuksia ylläpitokustannuksiin. Taktiset tunnusluvut tukevat strategisia ja operatiivisia tunnuslukuja ja toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Taktiset tunnusluvut suhteutetaan rakennusten / niiden käytön ominaistunnuslukuihin (pinta-ala, tilavuus) tai tiettyihin toimintoihin (erilaiset ylläpidon toimintamallit), mitä kautta niitä voidaan käyttää myös yritysten välisessä benchmarkingissa.
  
- 3) **Operatiiviset tunnusluvut** ilmentävät tiettyjen operatiivisten toimintojen suoritusta ja kehitystä, ja tarkentavat strategisten ja taktisten tunnuslukujen sisältöä. Niitä voidaan käyttää myös ohjaamaan eri sidosryhmien toimintaa esimerkiksi vuokra- tai ylläpitosopimuksen ehdoissa. Operatiivisen tason tunnusluvuista esimerkkinä voidaan mainita henkilöä kohden lasketun energiankulutuksen kehitys vuoden aikana.
  
- 4) **Kvalitatiiviset indikaattorit** kuvaavat yrityksen johtamisjärjestelmiä ja muita laadullisia tekijöitä. Näitä voidaan käyttää esimerkiksi ulkoisessa raportoinnissa ja sidosryhmäviestinnässä kuvaamaan yrityksen järjestelmiä ja suhtautumista ympäristökysymyksiin. Kvalitatiivisia indikaattoreita voidaan käyttää myös luokitteluperusteena numeeristen tunnuslukujen analysoinnissa, esimerkiksi vertailemalla erilaisten organisointimallien tuottamia numeerisia tuloksia keskenään.

Yrityksen omien avaintunnuslukujen ja niiden tavoitearvojen määrittäminen luo perustan, jonka valossa kehitystä voidaan seurata yli ajan ja tehdä sisäistä ja ulkoista vertailua. **Sisäisessä benchmarkingissa** vertailuja tehdään esimerkiksi omien liiketoimintayksiköiden tai kiinteistökohteiden välillä, tai seurataan tietyn tunnusluvun kehitystä tarkastelujakson aikana. Sisäisen benchmarkingin ohella on usein tarkoituksenmukaista vertailla omaa toimintaa ja sen kehitystä myös muihin vastaaviin toimijoihin. **Ulkoinen benchmarking** edellyttää keskeisten mittareiden ja tunnuslukujen yhteisiä määritelmiä, ja toimijoiden yhteistä näkemystä keskeisimpien tunnuslukujen sisällöstä ja seurantamenetelmistä.

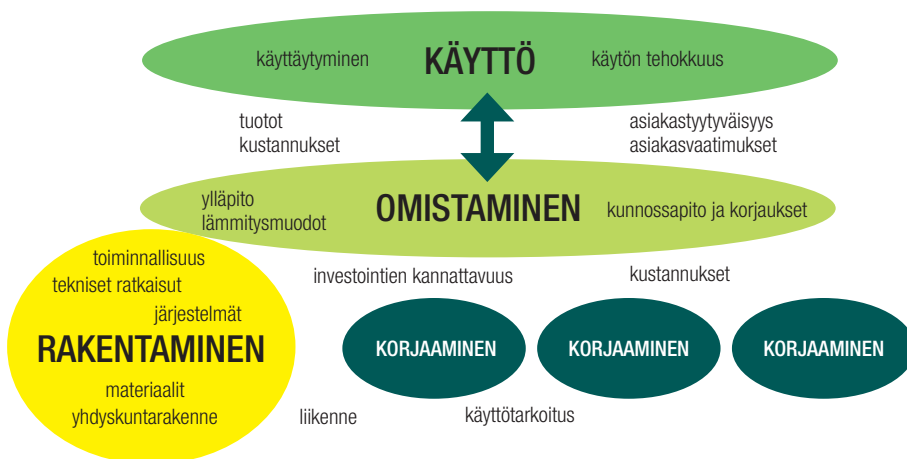
## 2.2 Eko- ja energiatehokkuuden kannalta keskeiset toiminnot ja toimijat

Kiinteistö- ja rakennusalan arvoverkosto on varsin laaja ja monitahoinen. Toimijoilla on roolistaan riippuen erilaiset lähtökohdat ja intressit vaikuttaa rakennuksen ja sen käytön eko- ja energiatehokkuuteen rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa. Rakentamisen osuus koko elinkaaren aikaisista päästöistä ja ympäristövaikutuksista on pieni suhteessa rakennuksen käytönaikaiseen toimintaan. Eko- ja energiatehokkuuden näkökulmasta keskeisin merkitys onkin sillä, kuinka rakennuksia käytetään, ylläpidetään ja korjataan.

### ■ Kiinteistöjen käyttäjät ja omistajat ovat arvoverkoston keskeisimpiä toimijoita

Olemassa olevan rakennuskannan eko- ja energiatehokkuuden näkökulmasta keskeisimpiä toimijoita ovat:

- **Tilojen käyttäjät**, joiden vastuulla on useimmiten tilojen käytön tehokkuus, käyttäjän toiminnan vaatiman energiankäytön hallinta, veden kulutus sekä jätteiden määrä. Tilojen käytön ympäristökuormitus määräytyy mm. rakennuksen käyttötarkoituksen, toiminnan luonteen, tilankäytön tehokkuuden, käyttöaikojen, olosuhteiden hallinnan sekä teknisten ratkaisujen mukaisesti. Lisäksi käyttäjien käyttäytymisellä on suuri vaikutus ympäristökuormitukseen niin energiankulutuksen, vedenkäytön kuin jätteiden synnyntäkin näkökulmasta. Käyttäjät ohjaavat lisäksi viime kädessä koko kiinteistö- ja rakennustoimialaa tilankäyttöä koskevilla päätöksillään.
- **Omistajat** vastaavat pääsääntöisesti rakennuksen toiminnallisista ja teknisistä ominaisuuksista. Pääomien ohjaaminen on viime kädessä omistajien vallassa, ja siksi sekä uudisrakentaminen että korjausinvestoinnit määräytyvät omistajien investointipäätösten myötä. Suomalaisessa sopimuskäytännössä kiinteistöjen ylläpito – mukaan lukien lämmitys - on tyypillisesti omistajan vastuulla.



## YHDYSKUNTASUUNNITTELU, KAAVOITUS, OHJAUS, INFRA

Kuva: Eko- ja energiatehokkuuden kannalta keskeiset toiminnot ja näkökulmat

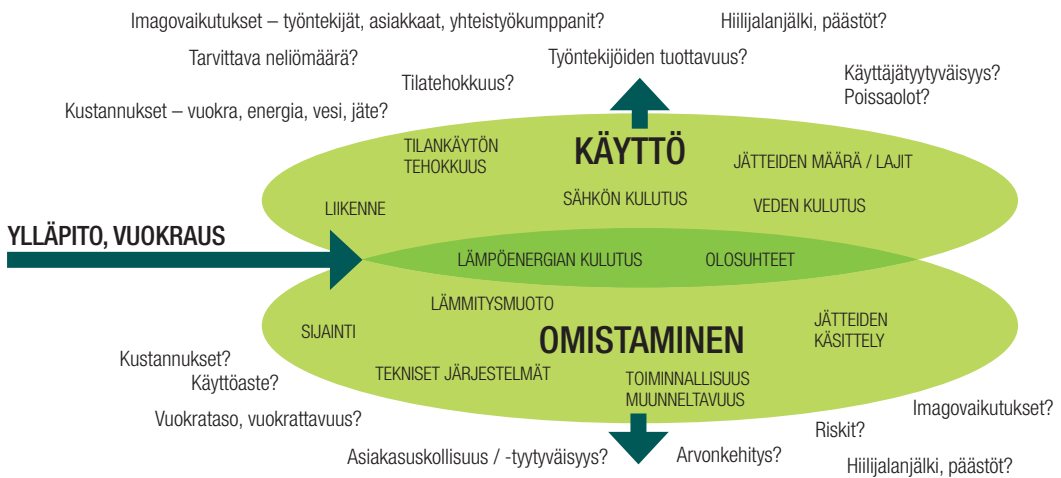
Käyttäjien ja omistajien ohella kiinteistöpalveluja tuottavien yritysten merkitys painottuu olemassa olevassa rakennuskannassa etenkin kiinteistön teknisten järjestelmien toiminnan ohjauksessa, huollossa ja säädöissä. Kiinteistön huollon ja ylläpidon myötä syntyy myös merkittävä määrä rakennusta koskevaa informaatiota, jonka merkitys on toiminnan ohjauksessa suuri. "Vihreisiin näkökulmiin" liittyviä mittareita ja kriteereitä omaksutaan yhä useammin myös ylläpitosopimusten palkkio- ja sanktiokriteereiksi.

Rakennusten ympäristökuormituksen ympärillä käyty keskustelu painottuu uudisrakentamiseen. Uusiin rakennuksiin on luontevaa soveltaa uusimpia parhaiksi havaittuja materiaaleja, teknisiä järjestelmiä ja suunnitteluratkaisuja. Uudisrakentamisen eko- ja energiatehokkuuden näkökulmasta keskeisiä toimijoita ovat uudiskohteita tuottavat kiinteistökehittäjät, jotka kanavoivat käyttäjien tarpeita ja preferenssejä sijoittajia houkutteleviksi investoinneiksi. Rakennusliikkeiden rooli on merkittävä uusien teknisten ratkaisujen kehittämisessä ja soveltamisessa. Myös julkisen sektorin rooli on suuri yhdyskuntarakenteen ohjaamisessa, kaavoituksessa, rakentamisen ohjaamisessa sekä liikenne- ja infraratkaisujen tuottamisessa.

Ympäristövaikutusten painoarvo korostuu jatkuvasti myös korjausrakentamisessa, johon pyritään enenevästi vaikuttamaan myös sääntelyllä. Esimerkiksi energiatehokkuusdirektiivin vaatimuksia tullaan jatkossa ulottamaan myös peruskorjauksiin, millä pyritään osaltaan lisäämään esimerkiksi saavutettavan laatutason, energiatehokkuushyötyjen sekä korjauskustannusten läpinäkyvyyttä.

### ■ Käyttäjillä ja omistajilla erilaiset vaikutusmahdollisuudet

Tilojen käyttäjät ja omistajat ovat olemassa olevan rakennuskannan eko- ja energiatehokkuuden kannalta keskeisimpiä toimijoita. Käyttäjien ja omistajien eko- ja energiatehokkuuteen liittyvät tavoitteet ja vaikutusmahdollisuudet poikkeavat jossakin määrin toisistaan. Omistaja pystyy vaikuttamaan rakennuksen eko- ja energiatehokkuuteen esimerkiksi investoimalla taloteknisiin järjestelmiin, kun taas rakennuksessa työskentelevien tai asuvien käyttäjien toiminta ja käyttäytyminen vaikuttavat suoraan vaikkapa vedenkulutukseen, jossa taas omistajan rooli on vähäisempi. Käyttäjän ja omistajan näkökulmien välillä on luonnollisesti myös yhteinen "harmaa alue", joka on molempien osapuolten vaikutuspiirissä ja intressissä, tai joihin liittyvistä vastuista voidaan sopia vuokra- ja ylläpitosopimuksissa.



Kuva: Käytön ja omistamisen näkökulma eko- ja energiatehokkuuteen

Käyttäjien ja omistajien vastuut riippuvat pitkälti vuokrasopimuksen ehdoista, ja esimerkiksi eri rakennustyypeissä niistä voidaan sopia hyvinkin eri tavoin. Eko- ja energiatehokkuuden näkökulmasta myös omistajan ja palveluyritysten väliset ylläpitosopimukset sekä niissä sovelletut ehdot ja kriteerit ovat merkittävässä roolissa.

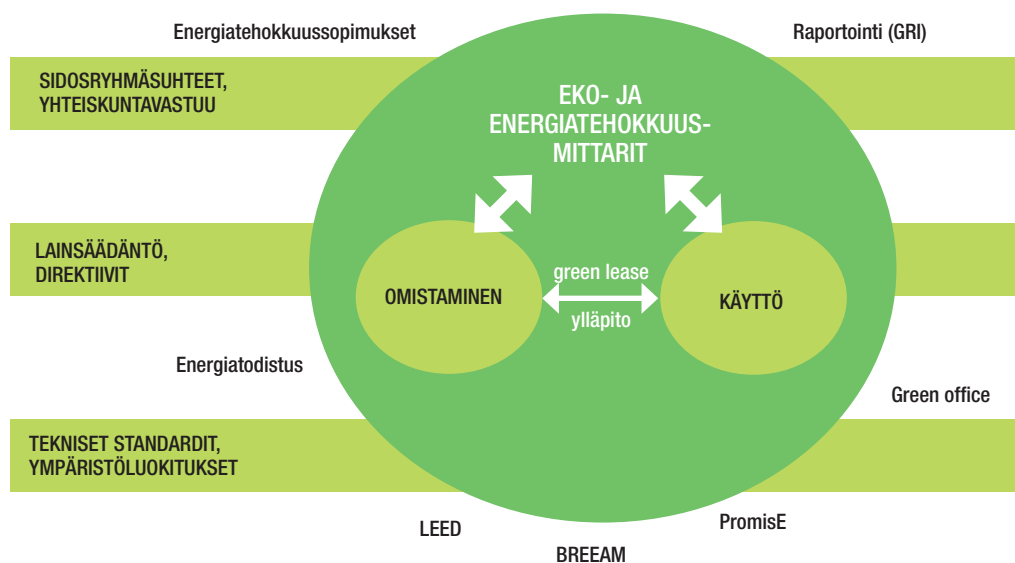
### ■ Vuokra- ja ylläpitosopimukset ovat olennaisia työkaluja eko- ja energiatehokkuuden parantamisessa

Käyttäjien ja omistajien välinen suhde ja sitä määrittävät sopimukset luovat reunaehdot myös mittaamiselle, seurannalle ja tunnusluvuille. Siksi tässä raportissa esitetyt tunnusluvut on ryhmitelty toisaalta ensisijaisesti omistajien vastuulla ja intressissä oleviin tunnuslukuihin ja toisaalta lähinnä rakennusten käyttöön ja käyttäjiin liittyviin tunnuslukuihin.

## 2.3 Eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukujen liittymäpinnat

Energiatehokkuuden tunnusluvut ovat keskeisiä kiinteistöliiketoiminnan johtamisen kaikissa toiminnoissa sekä rakennuksen elinkaaren kaikissa vaiheissa. Niihin kohdistuu myös merkittäviä sidosryhmäpaineita yhä useammalta taholta ja koko toimintaympäristöstä. Merkittävä osa sidosryhmäpaineista tulee – sekä kansallisen että kansainvälisen – normiohjauksen taholta. Lisäksi kiinteistö- ja rakennustoimialan järjestöt ja yritykset ovat alullepanneet huomattavan määrän erilaisia vapaaehtoisuuteen perustuvia standardointi- ja luokitusjärjestelmiä, joiden avulla pyritään osoittamaan rakennusten ja niiden käytön eko- ja energiatehokkuutta. Kaikki järjestelmät perustuvat – erilaisista lähtökohdistaan johtuen keskenään varsin erilaisiin – indikaattoreihin, tunnuslukuihin ja mittareihin.

Keskeisintä roolia näyttölee alan normiohjaus, joka ohjaa kiinteistö- ja rakennusala mm. lainsäädännön, verotuksen, kaavoituksen ja rakentamismääräysten muodossa. EU:n energiatehokkuusdirektiivi asettaa tavoitteet ja perustan jota sovelletaan ja tuetaan kansallisella sääntelyllä. EU-direktiivien tasolla määrätään myös mm. kiinteistöjen energiatodistusten käytöstä ja sisällöstä.



Kuva: Eko- ja energiatehokkuusmittareiden liittymäpinnat

Monet vapaaehtoisuuteen perustuvat standardit ja luokitukset näyttävät yhä merkittävämpää roolia kiinteistöalan ympäristökysymyksissä. Kansainvälisesti käytetyt rakennusten luokitusjärjestelmät, joista USA:sta lähtöisin oleva LEED sekä britti-taustainen BREEAM ovat tunnetuimpia, pyrkivät tuomaan standardoituja lähestymistapoja rakennuksen eko- ja energiatehokkuuden osoittamiseen ja niistä viestimiseen. Muita kansainvälisiä luokitusjärjestelmiä ovat mm. australialainen Green Star ja saksalainen DGNB. EU-tasolla on parhaillaan kehitteillä EU Ecolabel –kriteeristö, jossa toimistorakennukset on valittu ensimmäiseksi tarkasteltavaksi rakennustyyppiksi. Suomalainen PromisE tähtää niin ikään energiankulutuksen seurantaan sekä sen vähentämiseksi tehtyjen toimenpiteiden osoittamiseen ja todentamiseen. WWF:n Green Office –ympäristöohjelma lähestyy tilankäytön ”vihreyttä” ja määrittää sille kriteerejä tilankäyttäjän näkökulmasta. Green Office –ohjelman tavoitteena on kasvihuonepäästöjen vähentäminen, henkilöstön motivointi arjen ekotekoihin, ympäristötietoisuuden lisääminen sekä kustannussäästöjen saavuttaminen. Yksi esimerkki alan toimijoiden yhteisistä pyrkimyksistä eko- ja energiatehokkuuden mittaamisessa on myös Green Rating –arviointi- ja benchmarking -järjestelmä, jonka taustalla ovat Bureau Veritas sekä Euroopan merkittävimmät kiinteistösijoittajat. Lukuisten sertifi kaattien ja luokitusten lähtökohdat ovat keskenään varsin erilaisia, mistä johtuen niiden sisältö, kriteeristöt ja käytetyt määritelmät poikkeavat merkittävästi toisistaan.

Kolmas eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen keskeinen näkökulma on sidosryhmäviestintä, jonka merkitys kasvaa jatkuvasti. Yritysten yhteiskuntavastuuraportointi kattaa aina myös ympäristönäkökulman. Yhä useammin yhteiskuntavastuunäkökulmia sisällytetään myös normaaliin vuosiraportointiin, tai koko yhteiskuntavastuuraportti integroidaan osaksi vuosikertomusta. Kansainvälinen raportointistandardi GRI (Global Reporting Initiative) kattaa taloudellisen, sosiaalisen ja ympäristövastuun näkökulmat. GRI on kehittämässä myös kiinteistö- ja rakennusalan toimijoille sovellettua raportointisuositusta CRESSiä (Construction and Real Estate Sector Supplement) ([www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)).

Myös viranomaistahoilta kannustetaan toimijoita energiankäytön tehostamiseen. Ministeriöiden, eri alojen järjestöjen sekä yritysten väliset energiatehokkuussopimukset ja niihin liittyvät toimenpideohjelmat ovat vapaaehtoisia sitoumuksia, joissa osapuolet sitoutuvat seuraamaan energiankulutustaan ja raportoimaan sen vähentämiseen tähtäävistä toimenpiteistään ja niiden vaikutuksista. Energiatehokkuussopimuksia on tehty erikseen elinkeinoelämälle, kuntasektorille sekä lämmitys- ja liikennepolttonesteiden jakelutoiminnalle. Kiinteistöalan energiatehokkuussopimuksen puitesopimus solmittiin vuoden 2009 lopussa, jolloin siihen liitettiin vuokra-asuinyhteisöjen toimenpideohjelma. Toimitilakiinteistöjen toimenpideohjelma allekirjoitettiin helmikuussa 2011.



# 3 Eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen osa-alueet

---

Rakennusten synnyttämät päästöt määräytyvät lämmitys- ja sähköenergian kulutuksen määrän ja laadun vaikutuksesta. Energiankulutus riippuu mm. rakennuksen ominaisuuksista, järjestelmistä, käytöstä ja käyttötarkoituksesta. Energiatehokkuuden mittaamiseksi on pystyttävä mittaamaan myös rakennuksen käytön tehokkuutta esimerkiksi tilatehokkuuden ja käyttöaikojen näkökulmasta. Käytön tehokkuuden kasvaessa energiankulutus saattaa kasvaa, mutta kokonaisuuden näkökulmasta energiatehokkuus on silti parantunut.

---

## 3.1 Rakennusten ympäristökuormituksen muodostuminen

Rakennusten tuottama ympäristökuormitus syntyy seuraavien tekijöiden myötä:

- 1) Lämmitysenergia
  - 2) Sähköenergia
  - 3) Vesi ja jätevesi
  - 4) Jätteet
- } Päästöt

Rakennuksen tuottamat päästöt syntyvät lämmitykseen ja sähköön tarvittavasta energiasta. Energian määrällisen kulutuksen ohella päästöjen määrään vaikuttaa käytetyn energian laatu ja lähde: mm. fossiilisten ja uusiutuvien energiamuotojen suhde. Kokonaan päästövapaita ovat energialähteet, joihin ei liity palamista, eli mm. tuuli-, vesi- ja aurinkovoima.

Päästöjen määrää mitataan laskennallisesti käytetyn energian määrän ja laadun pohjalta. Päästöistä keskeisimpiä ovat hiilidioksidipäästöt. Myös muut päästöt – esimerkiksi metaani ja typen oksidit – muunnetaan laskelmissa tyypillisesti CO<sub>2</sub>-ekvivalenteiksi. Päästöjen laskennassa on keskeistä pyrkiä yhdenmukaiseen laskentatapaan eri toimijoiden välillä. Tätä varten on kehitetty tiettyjä kansainvälisiä laskentastandardeja, joista Greenhouse Gas Protocol on tunnetuin ([www.ghgproto-](http://www.ghgproto-)

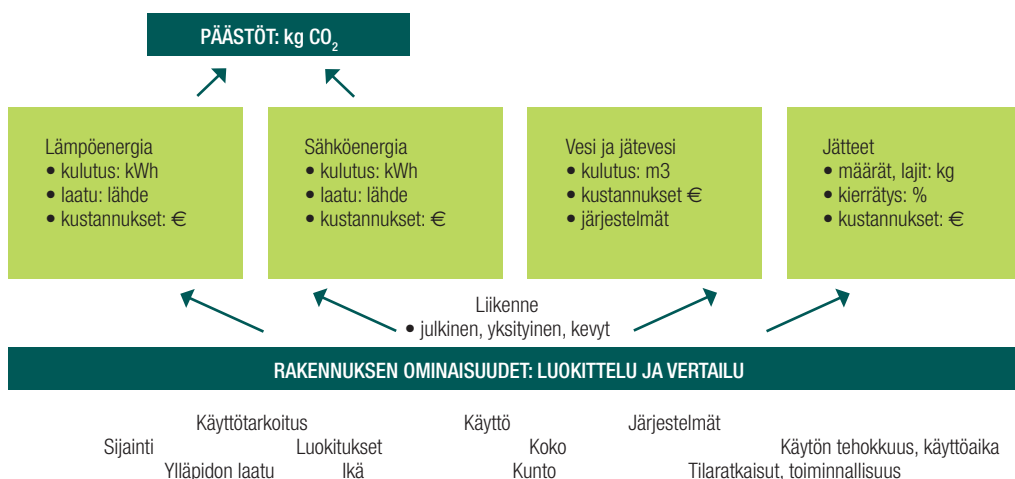
col.org). GHG Protocol jakaa päästöt suoriin ja epäsuoriin päästöihin. Rakennuksen synnyttämät päästöt ovat pääsääntöisesti luonteeltaan epäsuoria, eli ne syntyvät muilta toimijoilta hankitun energian käytöstä, eikä rakennuksen omistaja omista eikä kontrolloi energian / päästöjen lähdettä.

### Käytetyn energian määrä, laatu ja lähde vaikuttavat rakennuksen synnyttämiin päästöihin

Vesi ja jätevesi ovat monissa maissa keskeisiä ympäristökysymyksiä. Suomessa, jossa veden saanti ei – ainakaan toistaiseksi - ole kriittistä, niiden merkitys on pienempi, mutta veden kulutuksen vähentämisellä voi silti olla merkittävä taloudellinen merkitys. Veden kulutus vaikuttaa myös suoraan energiankulutukseen lämpimän käyttöveden lämmittämiseen tarvittun energian kautta.

Hyvin hoidettu jätehuolto on yksi eko- ja energiatehokkaan rakennuksen keskeinen ominaisuus. Jätteiden määrän ohella niiden laatu määrittää luonnollisesti huomattavasti rakennuksen synnyttämää ympäristökuormaa. Jätteiden määrän vähentäminen sekä tehokkaasti hoidettu kierrätys ovat keinoja ympäristövaikutusten vähentämiseen.

Energia sekä sen käytöstä syntyvät päästöt, vesi ja jätteet ovat rakennuksen eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen osa-alueita. Niitä määrittävät useat rakennuksen ominaisuudet – mm. ikä, koko, käyttötarkoitus – sekä käytön luonne – tehokkuus, käyttöajat sekä käyttäytyminen.



Kuva: Rakennusten eko- ja energiatehokkuuden osa-alueet ja luokittelu

## 3.2 Rakennusten luokittelu mittaamisen ja vertailun pohjaksi

Rakennuksen ominaisuudet määrittävät merkittävästi eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukujen tasoa. Ominaisuuksiltaan ja käyttötarkoitukseltaan merkittävästi eroavien rakennusten tunnuslukuarvoja ei ole mielekästä vertailla toisiinsa. Mitä tarkempaa tietoa rakennuksen ominaisuuksista on saatavilla, sitä paremmin pystytään arvioimaan eri tunnuslukujen ajureita ja sitä parempi kokonaiskuva pystytään eko- ja energiatehokkuudesta muodostamaan. Eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukujen arvioinnin ja vertailun näkökulmasta tärkeimpiä luokittelutekijöitä ovat seuraavat kiinteistön ominaisuudet:

### ■ Kiinteistön ominaisuudet vaikuttavat tunnuslukujen tasoon

**Käyttötarkoitus:** Rakennuksen käyttötarkoitus määrittää luonnollisesti merkittävästi niin energian ja veden käyttöä kuin syntyvien jätteiden määrääkin. Perustoimistorakennuksen tunnusluvut ovat siksi jo lähtökohtaisesti varsin erilaisia kuin esimerkiksi asuin- tai kauppakeskuskiinteistön. Pääkäyttötarkoituksen ohella on syytä ottaa huomioon rakennuksen mahdolliset erityisilat, jotka saattavat eko- ja energiatehokkuusprofiililtaan poiketa pääkäyttötarkoituksesta huomattavastikin. Esimerkkejä tällaisista tiloista ovat vaikkapa toimistorakennuksessa sijaitsevat palvelinhuoneet tai asuinrakennuksessa olevat ravintolatilat. Rakennuksen käyttötarkoitus määrittää myös eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukujen sisältöä: esimerkiksi työntekijää kohden lasketut tunnusluvut ovat tarkoituksenmukaisia toimistorakennuksissa. Liikerakennuksissa puolestaan neliömäärään tai liikevaihtoon suhteutettujen tunnuslukujen lisäarvo on suurempi. Varsinaista käyttötarkoitusta on usein tarkoituksenmukaista täsmentää tarkentavilla käyttötarkoitumääreillä, esimerkiksi business park –kiinteistöt on mielekästä eriyttää ”tavallisista” toimistorakennuksista, ja päivittäistavarakaupat muista liikerakennuksista.

**Käytön tehokkuus:** Se, miten tehokkaasti tilaa käytetään, on otettava huomioon eko- ja energiatehokkuustunnuslukujen laskennassa ja arvioinnissa. Esimerkiksi toimistorakennuksessa energiankäyttö neliötä kohden todennäköisimmin kasvaa tilankäytön tehokkuuden kasvaessa. Mitä enemmän asukkaita asuinrakennuksessa on, sitä suurempaa on sekä vedenkulutus että jätteiden määrä neliötä kohden. Käytön tehokkuutta voidaan tyypillisimmin mitata tilatehokkuuden (m<sup>2</sup>/htv) valossa. Myös tietyt pinta-alasuureet, esimerkiksi hyötyalan suhde kokonaispinta-alaan, kuvastavat tilankäytön tehokkuutta rakennuksissa.

**Käyttöaste:** Tyhjiällä tai vajaakäytössä olevan kiinteistön kokonaisenergiankulutus on täyskäytössä olevaa rakennusta vähäisempää, vaikka energiatehokkuus sinällään on heikommalla tasolla. Siksi mahdollinen vajaakäyttö tulisi ottaa tunnuslukujen laskennassa huomioon. Käyttöastetta voidaan lähestyä lasquemalla eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukuja neliöiden ohella esimerkiksi henkilöä kohden, tai luokittelemalla kohteita niiden keskimääräisen käyttöasteen mukaan.

## ■ Kiinteistön käyttöä tehostamalla voidaan parantaa eko- ja energiatehokkuutta

**Käyttöaika:** Erilaisten rakennusten päivittäiset ja vuosittaiset käyttöajat poikkeavat merkittävästi toisistaan. Esimerkiksi sairaalat ovat käytössä jatkuvasti, kun taas toimistojen käyttö painottuu pääosin normaaliin työaikaan. Asuntojen käyttöaika vaihtelee merkittävästi, ja niissä asukkaiden energiankulutusta voidaan vähentää vaikkapa tehokkailla kotona / poissa –kytkimillä. Käyttöajat saattavat muutenkin poiketa toisistaan merkittävästi tietyn käyttötarkoituksen sisällä. Käyttöaikaa kasvattamalla voidaan eko- ja energiatehokkuutta kokonaisuuden näkökulmasta parantaa, vaikkakin energiankulutus neliötä kohden saattaa jälleen kasvaa. Esimerkiksi koulurakennusten iltakäyttö todennäköisesti lisää energian ja veden kulutusta, mutta on silti kokonaisuuden kannalta huomattavasti tehokkaampaa kuin vaikkapa erillisten liikuntatilojen rakentaminen.

**Rakennuksen kunto / ikä:** Hyväkuntoinen rakennus on todennäköisesti huonokuntoista eko- ja energiatehokkaampi. Rakennuksen kuntoa voidaan yksinkertaisimmillaan lähestyä sen rakennus- tai peruskorjausvuoden kautta: Mitä uudempi rakennus, sitä parempia materiaaleja ja teknisiä järjestelmiä siinä on todennäköisesti käytetty ja sitä energiatehokkaampi sen voidaan karkealla tasolla olettaa olevan. Ikään ja peruskorjausvuoteen perustuvien mittareiden käytössä on kuitenkin haasteena peruskorjausten vaiheittainen toteuttaminen ja erilaiset tavat toimia. Suuri merkitys kuntoon on myös sillä, kuinka hyvin rakennusta ja sen teknisiä järjestelmiä on sen käytön aikana jatkuvasti ylläpidetty ja korjattu. Rakennuksen teknistä kuntoa voidaan iän ohella arvioida myös suhteuttamalla sen tekninen nykyarvo vastaavan kohteen jälleenhankinta-arvoon. Kuntoa lähestytään usein myös erilaisten laadullisten kuntoluokitusten (esimerkiksi A-D: "uuden veroinen" – "erittäin heikkokuntoinen") tai reittauksen kautta. Rakennuksen luokittelu ja reittaus kunnan perusteella voi kuitenkin olla haasteellista, koska menettelytapaan liittyy aina subjektiivisia elementtejä.

**Koko:** Rakennuksen kokoa kuvaavista ominaisuuksista keskeisimpiä ovat pinta-ala sekä tilavuus. Tyypillisimmin käytettyjä pinta-alamääreitä ovat esimerkiksi bruttoala ja huoneistoala sekä näiden välinen suhde. Näennäisestä yksinkertaisuudestaan huolimatta pinta-alojen mittaamisen standardeissa ja käytetyissä määritelmässä on merkittäviä eroja eri maiden välillä ja jopa maiden sisällä. Vertailtavuuden varmistamiseksi olisi tärkeää pyrkiä sopimaan mahdollisimman laajalti käytettävistä yhteisistä pinta-alamääritelmistä. Rakennuksen kokoon liittyviä muita keskeisiä ominaisuuksia ovat mm. kerrosten lukumäärä sekä tietyt käyttöä tarkentavat määreet, esimerkiksi toimistoissa avotilojen ja huonetoimistojen määrä. Mikäli osa rakennuksen bruttoalasta on kylmää tilaa, tulee myös tämä ottaa energiatuslukuja laskettaessa huomioon

**Sääkorjaus:** Eri ilmasto-olosuhteissa sijaitsevien kohteiden energiankulutus on luonnollisesti erilaista. Lämpöenergian tarve vaihtelee merkittävästi myös eri kuukausien ja vuosien välillä paikallisten sääolosuhteiden vaihdella. Siksi lämpöenergiankulutusta voidaan normeerata laskennallisesti, ja saada näin vertailukelpoista tietoa oman kohteen energiankulutuksesta joko suhteessa oman paikkakunnan keskimääräiseen tasoon, tai suhteessa valtakunnalliseen vertailupaikkakuntaan, joka on Jyväskylä.

**Sijainti:** Rakennuksen sijainti vaikuttaa eko- ja energiatehokkuuteen lähinnä välillisesti, ennen kaikkea rakennuksen aiheuttaman liikenteen kautta: mitä kauempana tiivistä yhdyskuntarakenteesta ja joukkoliikennetyydyksistä rakennus sijaitsee, sitä suurempia ovat todennäköisesti liikenteen aiheuttamat päästöt. Sijainnin kautta näkyy myös erilaisten energiamuotojen vaikutus, sillä rakennuksen sijainti saattaa aiheuttaa tiettyjä reunaehtoja valitulle energiamuodolle esimerkiksi kaukolämpövaatimusten tai tiettyjen energiamuotojen käyttörajoitusten kautta. Tätä kautta energiatehokkuus alkaa kaavoitusratkaisusta. Vaikka kohteen omistajan on usein vaikeata saada täsmällistä tietoa kohteen henkilöstön, asiakkaiden tai asukkaiden käyttämistä liikennemuodoista, voidaan esimerkiksi kevyen liikenteen käyttömahdollisuuksia tukea suihkutilojen tai polkupyörien pysäköintimahdollisuuksien avulla.

**Muut ominaisuudet:** Tietyt rakennuksen rakenteelliset ja tekniset ominaisuudet vaikuttavat energiankulutukseen, ja ne tulisi siksi ottaa huomioon energiatehokkuutta arvioitaessa. Tällaisia ovat mm. rakennuksen jäähdytysjärjestelmä (esim. rakennuskohtainen koneellinen jäähdytys / kaukojäähdytys / ei koneellista jäähdytystä), hissien lukumäärä, parkkipaikkojen määrä ja laatu sekä mahdolliset suojelunäkökohdat.

# 4 Rakennuksen eko- ja energiatehokkuuden tunnusluvut

---

Rakennusten eko- ja energiatehokkuuden mittaamisessa korostuvat muutamat, kiinteistöliiketoiminnan menestykseen kiinteästi nivoutuvat keskeiset mittarit ja tunnusluvut. Hankkeen osallistujat suosittavat näiden keskeisten mittareiden ja tunnuslukujen soveltamista alalla mahdollisimman laajasti. Tunnusluvut liittyvät energiaan, veteen ja jätteisiin. Rakennuksen kokoon perustuvien tunnuslukujen rinnalla on aina esitetty myös kohteen käytön tehokkuuteen suhteutettuja tunnuslukuja. Suosituksissa on mukana myös ns. tulevaisuuden mittareita, sillä osittain mittareiden laskentaan tarvittavia tietoja on vielä haastavaa tuottaa tai seurata. Tässä julkaisussa ja mittaristoissa esitetyt lyhenteet on määriteltävy liitteessä 2. Hankkeen osallistujien suosittamat keskeiset mittarit ja tunnusluvut on esitetty tässä luvussa. Laajemmat listaukset tunnusluvuista ovat liitteissä 3-7.

---

Rakennuksen eko- ja energiatehokkuuden tunnusluvut on määritetty eko- ja energiatehokkuuden keskeisille osa-alueille: energia, vesi ja jätteet. Tunnusluvut on jaoteltu toisaalta lähinnä käyttäjille, toisaalta omistajille tyypillisiin tunnuslukuihin. Rakennustyypeistä on ensisijaisesti painotettu toimisto-, liike- ja asuinkiinteistöjä. Useimmat tunnusluvut ovat sovellettavissa myös muihin rakennustyypeihin, esimerkiksi julkisiin palvelurakennuksiin.

## ■ Eri tunnusluvuilla on erilaiset seurantajakso

Seurannassa tyypillisin tarkastelujakso on yleensä kuukausi- tai vuositaso. Eräitä, etenkin energian- ja vedenkulutukseen liittyviä tunnuslukuja on joskus ylläpidon näkökulmasta tarkoituksenmukaista tarkastella vuorokausitasolla, jopa tuntitasolla mahdollisten poikkeamien tai huippukulutuskohtien havaitsemiseksi. Eko- ja energiatehokkuuden taloudellisen merkityksen havainnollistamiseksi kulutukseen ja vo-lyymeihin perustuvien tunnuslukujen ohella suositukseen on sisällytetty myös kustannuksia mittaavat tunnusluvut.

## 4.1 Energiankulutukseen ja energiatehokkuuteen liittyvät tunnusluvut

Rakennuksen energiankulutus sekä käytetyn energian laatu määrittävät rakennuksen aiheuttamat päästöt. Energiankulutusta tarkasteltaessa on luontevaa erotella rakennuksen lämmittämiseen ja jäähdyttämiseen käytetty energia sähkönkulutuksesta. Näistä ensin mainittu riippuu ensisijaisesti itse rakennuksesta ja sen teknisistä ominaisuuksista, kuten lämmitysmuodosta, energianlähteistä sekä teknisten järjestelmien ominaisuuksista ja ylläpidosta. Sähkönkulutus on puolestaan sidoksissa rakennuksen käyttöön ja käyttäjien toimintaan, kuten käyttöaikaan, tilatehokkuuteen sekä käytön edellyttämiin koneisiin ja laitteisiin.

Lämpö- ja sähköenergiaa tulee tarkastella myös kokonaisuutena kattavan kokonaiskuvan muodostamiseksi. Lämpö- ja sähköenergian kulutuksella on luonnollisesti myös keskinäisiä yhteyksiä: esimerkiksi lämmön talteenoton kautta saavutettavat säästöt voivat johtaa sähkönkulutuksen kasvuun teknisten järjestelmien lisääntyneen käytön myötä. Samoin poikkeuksellisen paljon sähkölaitteita sisältävässä rakennuksessa laitteiden synnyttämä lämpö voi näkyä vähentyneenä lämpöenergian tarpeena.

### 4.1.1 Lämpöenergia

Lämpöenergian kulutus suhteutetaan tyypillisimmin rakennuksen pinta-alaan ja tilavuuteen. Tilankäytön tehokkuuden huomioon ottamiseksi on tärkeää suhteuttaa lämpöenergian tunnuslukuja myös henkilömääriin, käyttöasteeseen ja käyttöaikaan. Lisäksi on keskeistä erotella lämpöenergia energiamuodoittain (esim. fossiiliset polttoaineet / kaukolämpö / uusiutuvat energialähteet) sekä ottaa mahdollinen paikan päällä tuotettu energia (esimerkiksi aurinkoenergia) tunnusluvuissa huomioon. Alla olevia suosituksia kattavampi listaus lämpöenergian mittareista löytyy liitteestä 3.

MITTARI	TUNNUSLUKU kulutus	TUNNUSLUKU kustannukset	RAKENNUSTYYPPI	TOIMINTO
Lämpöenergian ominaiskulutus ja -kustannukset	kWh/ht <sup>2</sup> /kk kWh/brm <sup>2</sup> /kk kWh/rm <sup>3</sup> /kk	€/ht <sup>2</sup> /kk €/brm <sup>2</sup> /kk €/rm <sup>3</sup> /kk	Kaikki	Omistaminen & käyttö
	kWh/htv/kk kWh/työpiste/kk	€/htv/kk €/työpiste/kk	Toimisto	Käyttö
	kWh/asukas/kk kWh/asunto/kk	€/asukas/kk €/asunto/kk	Asunto	Käyttö
	kWh/kävijä/kk	€/kävijä/kk	Liike / Julkinen palvelurakennus	Käyttö
	kWh/myynti/kk	% myynnistä/kk	Liike	Käyttö
Vuosittainen muutos	% -muutos valituissa tunnusluvuissa			
Lämpöenergian lähde	% -osuuksina: 1) uusiutuvat energianlähteet, 2) fossiiliset energianlähteet ja turve, 3) ydinvoima			
Huom!	Seurannassa sekä absoluuttiset että säädökorjatut luvut			

Taulukko: Suositukset lämpöenergian kulutuksen ja kustannusten tunnusluvuiksi

## 4.1.2 Sähköenergia

Sähköenergian kulutus jaetaan usein toisaalta rakennuksen olemassaoloon ja ylläpitoon tarvittavaan ns. kiinteistösähköön (esimerkiksi yleisten tilojen valaiseminen, teknisten järjestelmien käyttöön kuluva sähkö) ja toisaalta käyttäjän toiminnasta aiheutuvaan sähkönkulutukseen, ns. käyttäjäsähköön. Vastuu kustannuksista osapuolten välillä vaihtelee. Kiinteistösähkö kuuluu usein rakennuksen omistajan vastuulle ja käyttäjäsähkö käyttäjille. Näiden kahden erottelu ei kuitenkaan ole aina mahdollista tai tarkoituksenmukaista. Usean käyttäjän kohteissa omistajilla ei useinkaan ole myöskään mahdollisuuksia seurata käyttäjien sähkönkulutusta, eikä päinvastoin. Näin kummallakaan osapuolella ei välttämättä – ilman erityisesti sovittua yhteistyötä – ole luontevaa pääsyä kokonaiskulutusta koskeviin tietoihin.

Mitä tarkemmat, yksilöidymmät ja ajantasaisemmat mittausjärjestelmät rakennuksessa on, sitä paremmin pystytään analysoimaan ja ohjaamaan eri osapuolten, toimintojen ja järjestelmien sähkönkulutusta. Etenkin uusissa rakennuksissa sähkönkulutusta pystytään seuraamaan hyvinkin tarkalla tasolla – niin eri tiloissa kuin vaikkapa eri vuorokaudenaikoina. Mittausjärjestelmien tarkkuutta tullaan jatkossa säätelemään entistä tarkemmin myös rakentamismääräyksissä. Alla olevia suosituksia kattavampi listaus sähköenergian tunnusluvuista on esitetty liitteessä 4.

MITTARI	TUNNUSLUKU kulutus	TUNNUSLUKU kustannukset	RAKENNUSTYYPPI	TOIMINTO
Sähköenergian ominaiskulutus ja -kustannukset	kWh/htm2/kk	€/htm2/kk	Kaikki	Omistaminen & käyttö
	kWh/brm2/kk	€/brm2/kk		
	kWh/rm3/kk	€/rm3/kk		
	kWh/htv/kk	€/htv/kk	Toimisto	Käyttö
	kWh/työpiste/kk	€/työpiste/kk		
kWh/asukas/kk	€/asukas/kk	Asunto	Käyttö	
	kWh/asunto/kk			€/asunto/kk
kWh/kävijä/kk	€/kävijä/kk	Liike / Julkinen palvelurakennus	Käyttö	
kWh/myynti/kk	% myynnistä/kk	Liike	Käyttö	
Vuosittainen muutos	% -muutos valituissa tunnusluvuissa			
Sähköenergian lähde	% -osuuksina: 1) uusiutuvat energianlähteet, 2) fossiiliset energianlähteet ja turve, 3) ydinvoima			

**Taulukko: Suositukset sähköenergian kulutuksen ja kustannusten tunnusluvuiksi**



### 4.1.3 Energian kokonaiskulutus

Useimmat energian tunnusluvuista on tarkoituksenmukaista laskea myös lämpö- ja sähköenergian kulutuksesta ja kustannuksista yhteensä. Olennaista eko- ja energiatehokkuuden näkökulmasta on kokonaisenergiankulutuksen optimointi esimerkiksi investoinneissa. Alla olevia suosituksia kattavampi listaus kokonaisenergian tunnusluvuista on esitetty liitteessä 5.

MITTARI	TUNNUSLUKU kulutus	TUNNUSLUKU kustannukset	RAKENNUSTYYPPI	TOIMINTO
Lämpö- ja sähköenergian kokonaiskulutus ja -kustannukset	MWh/v	€/v	Kaikki	Omistaminen & käyttö
Lämpö- ja sähköenergian ominaiskulutus ja -kustannukset	kWh/htm2/kk	€/htm2/kk	Kaikki	Omistaminen & käyttö
	kWh/brm2/kk	€/brm2/kk		
	kWh/rm3/kk	€/rm3/kk	Toimisto	Käyttö
	kWh/htv/kk	€/htv/kk		
	kWh/työpiste/kk	€/työpiste/kk		
	kWh/asukas/kk	€/asukas/kk		
kWh/asunto/kk	€/asunto/kk	Asunto	Käyttö	
kWh/kävijä/kk	€/kävijä/kk	Liike / Julkinen palvelurakennus	Käyttö	
kWh/myynti/kk	% myynnistä/kk	Liike	Käyttö	
Vuosittainen muutos	% -muutos valituissa tunnusluvuissa			
Energian lähde	% -osuuksina: 1) uusiutuvat energianlähteet, 2) fossiiliset energianlähteet ja turve, 3) ydinvoima			

Taulukko: Suositukset energian kokonaiskulutuksen ja kustannusten tunnusluvuiksi

### 4.1.4 Päästöt

Rakennuksen ja sen käytön aiheuttamien päästöjen määrä on viime kädessä keskeisin eko- ja energiatehokkuuden tunnusluku. Päästöt riippuvat käytetyn energian määrästä ja laadusta. Päästöjä kuvaavien tunnuslukujen suhdelukuina on mielekästä käyttää samoja luokittelu- ja ominaisuustietoja kuin energiankulutuksenkin osalta. Päästöt ovat aina laskennallisia arvioita, mutta antavat silti riittävän kuvan rakennuksen eko- ja energiatehokkuudesta sekä sen kehityksestä. Saadut arvot perustuvat laskennallisiin päästökertoimiin, joiden laskentaan vaikuttaa käytetty primäärienergia. Päästöjen laskennassa suositellaan käytettäväksi yhtenäistä laskentatapaa ([www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)). Alla olevia suosituksia kattavampi listaus päästöihin liittyvistä tunnusluvuista löytyy liitteestä 6.

MITTARI	TUNNUSLUKU	RAKENNUSTYYPPI	TOIMINTO
Päästöt	tn CO <sub>2</sub> e/v	Kaikki	Omistaminen & käyttö
	kg CO <sub>2</sub> e/htm <sup>2</sup>	Kaikki	Omistaminen & käyttö
	kg CO <sub>2</sub> e/brm <sup>2</sup>		
	kg CO <sub>2</sub> e/htv	Toimisto	Käyttö
	kg CO <sub>2</sub> e/asukas kg CO <sub>2</sub> e/asunto	Asunto	Käyttö
	kg CO <sub>2</sub> e/kävijä	Liike / Julkinen palvelurakennus	Käyttö
	kg CO <sub>2</sub> e/myynti	Liike	Käyttö
Vuosittainen muutos	% -muutos valituissa tunnusluvuissa		
Huom!	CO <sub>2</sub> päästöt kattavat tässä kaikki kasvihuonepäästöt		

**Taulukko: Suositukset päästöihin liittyvistä tunnusluvuista**

## 4.1.5 Energiatehokkuus ja materiaalitehokkuus

Nykyisessä olemassa olevassa rakennuskannassa rakennuksen päästöihin vaikuttaa ennen kaikkea energiankulutus sekä käytetyt energiamuodot. Uudessa, entistä energiatehokkaammassa rakennuskannassa kulutetun lämpö- ja sähköenergian synnyttämien päästöjen merkitys pienenee suhteellisesti. Uudet rakennukset ovat matala- tai nollaenergiataloja, tai voivat jopa tuottaa energiaa enemmän kuin kuluttavat sitä. Tämän takia rakennuksessa käytettyjen materiaalien tuottamiseen käytetyllä energialla, luonnonvaroilla sekä ympäristöystävällisyydellä on tulevaisuudessa rakennuksen eko- ja energiatehokkuuden määrittäjänä entistä suurempi merkitys.

## 4.2 Veteen ja jäteveeteen liittyvät tunnusluvut

Vedenkulutuksen määrä on keskeisin veteen liittyvistä mittareista. Vedenkulutus vaihtelee huomattavasti eri rakennustyyppien välillä. Suomessa kaikki käytetty vesi on tyypillisesti nk. puhdasta vettä. Myös jätevesi on tyypillisesti yksi kokonaiserä, eikä sitä erotella eri puhtausluokkiin. Veden kierrättämiseen ja eri puhtausluokkien veden erottelamiseen tarvittavat järjestelmät ovat investointeina tyypillisesti niin suuria, että niiden avulla saavutettavat hyödyt eivät riitä niitä perustelevaan.

Käyttöveden lämmittämiseen kuluvan energian määrä on usein merkittävä erä, mutta sitä ei useinkaan – etenkin vanhassa rakennuskannassa - pystytä erottelamaan muusta energiankulutuksesta. Joissakin tapauksissa lämpimästä käyttövedestä syntyvä lämpöenergia voidaan ottaa talteen ja hyödyntää, mutta tämä mahdollisuus rajoittuu joihinkin harvoihin, paljon vettä kuluttaviin rakennuksiin, esimerkiksi suu-

riin pesuloihin. Hankkeen osallistajat suosittelevat alla olevien mittareiden käyttöönottoa alalla mahdollisimman laajasti. Suosituksia kattavampi listaus veden ja jäteveden eko- ja energiatehokkuuden mittareista löytyy liitteestä 7.

MITTARI	TUNNUSLUKU kulutus	TUNNUSLUKU kustannukset	RAKENNUSTYYPPI	TOIMINTO
Veden ominaiskulutus ja -kustannukset	m3/htm2/kk	€/htm2/kk	Kaikki	Omistaminen & käyttö
	m3/brm2/kk	€/brm2/kk		
	m3/rm3/kk	€/rm3/kk	Toimisto	Käyttö
	m3/htv/kk	€/htv/kk		
	l/asukas/kk	€/asukas/kk	Asunto	Käyttö
	l/asunto/kk	€/asunto/kk		
m3/kävijä/kk	€/kävijä/kk	Liike / Julkinen palvelunrakennus	Käyttö	
m3/myynti/kk	% myynnistä/kk	Liike	Käyttö	
Vuosittainen muutos	% -muutos valituissa tunnusluvuissa			

Taulukko: Suositukset veden ja jäteveden kulutuksen ja kustannusten tunnusluvuiksi

## 4.3 Jätteisiin liittyvät tunnusluvut

Rakennuksen käytöstä syntyvien jätteiden määrät ja jätelajit riippuvat ensisijaisesti rakennuksen käytöstä ja sen ominaispiirteistä. Siksi jätteisiin liittyvät tunnusluvut ovat lähinnä käyttäjien intressissä. Rakennuksen omistaja voi jossakin määrin vaikuttaa jätteiden aiheuttamaan ympäristökuormaan esimerkiksi investoimalla kierrätysmahdollisuuksiin ja valistustoimenpiteillä. Omistajan vastuulla on useimmiten määrittää järkevä ja kustannustehokas ratkaisu jätehuoltoon. Isoissa ja etenkin paljon jätteitä tuottavissa kohteissa sekä tiiviisti rakennetuilla alueilla mahdollisuudet ovat laajemmat kuin pienissä kohteissa ja haja-asutusalueilla. Kierrätysmahdollisuudet vaihtelevat myös eri jätelajien välillä, ja vain suurissa kohteissa tai tiheästi rakennetuilla alueilla on järkevää järjestää kaikkein tarkimmat lajittelumahdollisuudet.

Jätehuollon laskutus määräytyy yleensä astioiden lukumäärän ja niiden tyhjennyskertojen mukaisesti. Syntyvien jätteiden määrää ei välttämättä siksi ole saatavissa tai sen seuraamiseksi tarvitaan erillinen sopimus. Jätteiden mittaamista ja raportointia olisi kehitettävä eko- ja energiatehokkuuden arvioimiseen. Kiinteistöjen omistajat ja käyttäjät voivat osaltaan kannustaa jätehuoltoyrityksiä entistä tarkempaan raportointiin ja raportointimahdollisuuksien tukemiseen. Alla olevia suosituksia kattavampi listaus jätteisiin liittyvistä tunnusluvuista on esitetty liitteessä 7.

MITTARI	TUNNUSLUKU	TUNNUSLUKU kustannukset	RAKENNUSTYYPPI	TOIMINTO
Jätteiden kokonaismäärä ja -kustannukset	kg/htm2/kk kg/brm2/kk kg/rm3/kk	€/htm2/kk €/brm2/kk €/rm3/kk	Kaikki	Omistaminen & käyttö
	kg/htv/kk kg/toimistorakennus/kk	€/htv/kk €/toimistorakennus/kk	Toimisto	Käyttö
	kg/asunto/kk kg/asuinkiinteistö/kk	€/asunto/kk €/asuinkiinteistö/kk	Asunto	Käyttö
	kg/liikekiinteistö/kk	€/liikekiinteistö/kk	Liike / Julkinen palvelurakennus	Käyttö
Jätteiden kokonaismäärä jätelajeittain	määrät, %-osuudet valituissa tunnusluvuissa: 1. kaatopaikkajäte, 2. poltettava jäte, 3. kierrätettävä / uudelleen käytettävä jäte (seuranta mahdollista myös tätä tarkemmalla tasolla)			
Vuosittainen muutos	% -muutos valituissa tunnusluvuissa			

**Taulukko: Suositukset jätteisiin liittyvistä tunnusluvuista**

# 5 Tunnuslukujen hyödyntäminen eko- ja energiatehokkuuden seurannassa ja kehittämisessä

Tunnuslukuja käytetään usein hyödyksi tavoitteiden asetannassa ja niiden toteutumisen seurannassa. Eko- ja energiatehokkuuden näkökulmasta nämä tavoitteet voivat liittyä esimerkiksi taloudellisiin hyötyihin, toiminnan tehokkuuden parantamiseen tai sidosryhmä- ja imagokysymyksiin. Monet tavoitteista ovat yrityksen itsensä asettamia, ja voivat liittyä vaikkapa kustannusten alentamiseen tai prosessien tehostamiseen. Monia tunnuslukuja käytetään myös erilaisten standardien – esimerkiksi energiatehokkuusluokan tai sertifiikaatin – saavuttamiseksi, tehtyjen toimenpiteiden vaikutusten seuraamiseksi ja velvoitteiden täyttämiseksi. Monet tunnusluvut toimivat hyvin myös ohjausvälineinä vaikkapa vuokra- tai ylläpitosopimusten ehdoissa tai henkilöstön palkitsemisjärjestelmissä.

Eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukujen ulkoiset ja sisäiset ajurit vaihtelevat merkittävästi eri rakennustyyppien ja erityyppisten toimijoiden välillä. Toisia tunnuslukuja ohjaavat tiukasti erilaiset normit ja säädökset, kun taas toisten parantamiseen ohjaavat lähinnä eri sidosryhmien taholta tulevat paineet.

## ■ Tunnuslukuja voidaan hyödyntää käytännön kiinteistöjohtamisessa

Eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukuihin voidaan vaikuttaa ja niitä voidaan parantaa useilla keinoin. Monet keinoista ovat varsin yksinkertaisia, eivätkä edellytä esimerkiksi erillisiä investointeja. Tällaisia ovat esimerkiksi käyttäjien käyttäytymiseen vaikuttaminen, jota voidaan ohjata valistuksella ja asenteiden muokkauksella. Rakennuksen järjestelmien ja laitteiden asianmukainen ylläpito ja huolto on myös energiankulutuksen vähentämisen keino, joka ei välttämättä aiheuta lisäinvestointitarpeita. Sisälämpötilan optimointi on energiankulutuksen näkökulmasta luonnollisesti kaikkein tehokkaimpia keinoja. Joskus energiatehokkuuden parantaminen edellyttää mittaviakin investointeja rakennuksen rakenteisiin tai teknisiin järjestelmiin. Nämä investoinnit ovat usein tarkoituksenmukaisimmin toteutettavissa peruskorjaushankkeiden yhteydessä. Yksinomaan energiatehokkuuden parantamiseksi tehtävien investointien kannattavuutta on usein vaikea perustella taloudellisesta näkökulmasta.

## 5.1 Lämpöenergia

Mielenkiinto lämpöenergian kulutuksen vähentämiseen perustuu ennen kaikkea sitä kautta saavutettaviin taloudellisiin hyötyihin. Myös tiukentuva säätely asettaa entistä tiukempia energiavaatimuksia sekä uudisrakennus- että peruskorjausinvestoinneissa. Energiankulutuksen vähentämisen ensisijaisina keinoja ovat investoinnit rakennuksen rakenteisiin ja järjestelmiin. Energiatehokkuutta parantavia investointeja voidaan tehdä sekä normaalien peruskorjausinvestointien yhteydessä että varsinaisina erillisinä energiainvestointeina.

Muita lämpöenergian kulutuksen vähentämisen keinoja ovat järjestelmien huolto- ja säätötoimenpiteet. Yksinkertaisin lämpöenergian säästämisen keino on luonnollisesti lämpötilan optimointi, joka energiankulutuksen näkökulmasta merkitsee ehkä entistä suurempaa toleranssia hyväksytyyn sisälämpötilaan. Tämä edellyttää jossakin määrin myös käyttäjien vaatimusten ja asenteiden muutosta. Talvella voidaan tyytyä alhaisempaan lämpötilaan lämmitykseen kuluvaan energian säästämiseksi, ja kesällä puolestaan voidaan säästää jäähdytykseen kuluvaan energiaa hyväksymällä hieman korkeampi sisälämpötila. Toimenpiteitä voidaan tehokkaasti viedä käytäntöön ottamalla lämpöenergian kulutukseen liittyviä kannusteita ja sanktioita vuokra- ja ylläpitopalvelusopimusten ehtoihin. Näiden avulla voidaan mahdolliset säästöt jakaa oikeudenmukaisesti ja kannustavasti eri osapuolille.

MITTARI	ULKOISET AJURIT	SISÄISET AJURIT	VAIKUTUS-MAHDOLLISUUDET	TUNNUSLUVUN KÄYTTÖ JA HYÖDYNTÄMINEN
Lämpöenergian kulutus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energiakustannukset; hintakehitys, verotus</li> <li>Käyttäjien odotukset/ vaatimukset</li> <li>Normiohjaus: rakentamismääräykset, kaavoitus</li> <li>Sidosryhmien imagopaine, yhteiskuntavastuullisuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kohteen ominaisuudet: käyttötarkoitus, ikä, kunto, sijainti, suunnitteluratkaisut</li> <li>Tekniset järjestelmät; niiden käyttö, ylläpito, lämmön talteenotto</li> <li>Tilankäyttö, tilatehokkuus</li> <li>Käyttöaika</li> <li>Käyttäytyminen</li> <li>Säästöpainet - yrityksen asettamat tavoitteet</li> <li>Vapaaehtoiset sitoumukset, energiategohokkuussopimukset</li> <li>Sopimukset, palkkiorakenteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investoinnit: energiainvestoinnit / peruskorjausinvestoinnit:               <ul style="list-style-type: none"> <li>rakennukseen, sen teknisiin järjestelmiin, lämmön talteenottoon</li> </ul> </li> <li>Huoltotoimenpiteet:               <ul style="list-style-type: none"> <li>laitteiden säädöt ja huolto</li> <li>lämpötilan optimointi</li> </ul> </li> <li>Käyttäjien opastus</li> <li>Johtamisjärjestelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toiminnan ohjaus: vuokralaiset, palveluntuottajat: palkkio- ja sanktiomallit vuokra- ja ylläpitosopimuksissa</li> <li>Sisäinen toiminnan ohjaus</li> <li>Sidosryhmäraportointi</li> <li>Kiinteistöjen välinen vertailu</li> </ul> <p>HYÖDYT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kulutuksen väheneminen</li> <li>Kustannussäästöt</li> <li>Tuottotason lisäys</li> <li>Riskien väheneminen: arvonnousu; imagohyödyt</li> </ul>

Taulukko: Lämpöenergian kulutuksen vähentäminen ja tunnuslukujen hyödyntäminen

## 5.2 Sähköenergia

Sähköenergian kulutuksen ja kustannusten ajurit ovat osin samantyyppisiä kuin lämpöenergian. Sähkönkulutus on kuitenkin tiiviimmin sidoksissa käyttäjien toiminnan luonteeseen ja käyttäytymiseen. Siksi osa energiatehokkuuden parantamiseen tähtävistä investoinneista ja toimenpiteistä on lähempänä käyttäjien intressiä. Tällaisia ovat esimerkiksi valaistuksen ja käyttäjän koneiden ja laitteiden ohjausjärjestelmiin tehtävät investoinnit sekä niiden asianmukaiset säätö- ja huoltotoimenpiteet.

Lämpö- ja sähköenergian kulutuksen vähentämiseen tähtäävissä toimenpiteissä on useimmiten otettava myös kokonaisenergiankulutus huomioon. Rakennuksen teknisistä järjestelmistä riippuen esimerkiksi lämmitykseen kuluvan energian kulutuksen vähentäminen voi johtaa sähkönkulutuksen kasvuun. Vain kokonaisenergiankulutusta tarkastelemalla voidaan ehkäistä esimerkiksi samanaikaisen lämmityksen ja jäähdytyksen riski. Kokonaisenergiankulutuksen seuranta edellyttää uudenlaista yhteistyötä arvoverkoston eri osapuolten, lähinnä käyttäjien ja omistajien välillä, jotta esimerkiksi kulutustiedot kulkisivat entistä tehokkaammin eri osapuolten välillä. Usein myös palveluntuottajilla on kulutuksen vähentämisessä merkittävä rooli.

MITTARI	ULKOISET AJURIT	SISÄISET AJURIT	VAIKUTUS-MAHDOLLISUUDET	TUNNUSLUVUN KÄYTTÖ JA HYÖDYNTÄMINEN
Sähköenergian kulutus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiakustannukset; hintakehitys, verotus</li> <li>• Käyttäjien odotukset/ vaatimukset</li> <li>• Sidosryhmien / imagopaine, yhteiskunta-vastuullisuus</li> <li>• Normiohjaus – rakentamismääräykset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekniset järjestelmät, niiden käyttö, ylläpito, mittarointi</li> <li>• Kohteen ominaisuudet, ikä, kunto</li> <li>• Tilankäyttö, tila-tehokkuus</li> <li>• Käyttöaika</li> <li>• Käyttäytyminen</li> <li>• Säätöpainet - yrityksen asettamat tavoitteet</li> <li>• Vapaaehtoiset sitoumukset,</li> <li>• Sopimukset, palkkio-rakenteet</li> <li>• Energiaa säästävä valaistus, laitteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investoinnit: <ul style="list-style-type: none"> <li>– peruskorjaus</li> <li>– laitteet ja järjestelmät</li> <li>– automatiikka</li> </ul> </li> <li>• Huoltotoimenpiteet: <ul style="list-style-type: none"> <li>– säädöt, ohjaus</li> <li>– kulutusseuranta</li> </ul> </li> <li>• Käyttäjien opastus</li> <li>• Käytön hostostaminen</li> <li>• Johtamisjärjestelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminnan ohjaus: vuokralaiset, palveluntuottajat: palkkio- ja sanktiomallit vuokra- ja ylläpitosopimuksissa</li> <li>• Sisäinen toiminnan ohjaus</li> <li>• Sidosryhmä-raportointi</li> <li>• Kiinteistöjen välinen vertailu</li> </ul> <p>HYÖDYT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulutuksen väheneminen</li> <li>• Kustannussäästöt</li> <li>• Imagohyödyt</li> </ul>

Taulukko: Sähköenergian kulutuksen vähentäminen ja tunnuslukujen hyödyntäminen

## 5.3 Päästöt

Päästöjen vähentämiseen voidaan vaikuttaa kaikilla edellä mainituilla lämpö- ja sähköenergian kulutuksen vähentämiseen tähtäävillä keinoilla: investoinneilla, huolto-toimenpiteillä ja eri osapuolten opastamisella ja ohjaamisella. Päästöjen syntymiseen vaikuttaa lisäksi käytetyn energian lähde. Siksi valitulla energiamuodolla ja energianlähteillä on suuri merkitys päästöjen syntymisessä. Lisäksi päästöihin voidaan jossakin määrin vaikuttaa myös energian hankinta- ja toimittajavalinnoilla.

MITTARI	ULKOISET AJURIT	SISÄISET AJURIT	VAIKUTUS-MAHDOLLISUUDET	TUNNUSLUVUN KÄYTTÖ JA HYÖDYNTÄMINEN
CO <sub>2</sub> e päästöt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normiohjaus – direktiivit , lainsäädäntö, rakentamismääräykset, kaavoitus, verotus</li> <li>• Käyttäjien odotukset/ vaatimukset</li> <li>• Sidosryhmä- / imagopaineet, yhteiskuntavastuullisuus</li> <li>• Sääolosuhteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiamuoto,</li> <li>• Kulutus, tekniset järjestelmät, ylläpito</li> <li>• Käyttö - käyttöajat, toiminnan luonne, käyttäytyminen</li> <li>• Johtamis- ja ohjausjärjestelmät</li> <li>• Vapaaehtoiset sitoumukset (energiatohokkuussopimukset, Green Office jne.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaikki edellä mainitut lämpö- ja sähköenergian liittyvät</li> <li>• Hankintapäätös energian osalta</li> <li>• Sijoittumispäätökset</li> <li>• Käyttäjien toiminnan ohjaaminen (lämpö, sähkö, liikkuminen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminnan ohjaus</li> <li>• Sidosryhmäraportointi</li> <li>• Kiinteistöjen välinen vertailu</li> </ul> <p>HYÖDYT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulutuksen väheneminen</li> <li>• Taloudelliset säästöt</li> <li>• Riskien hallinta</li> <li>• Imagohyödyt</li> </ul>

Taulukko: Päästöjen vähentäminen ja tunnuslukujen hyödyntäminen

## 5.4 Vesi ja jätevesi

Veden kulutuksen vähentäminen on ensisijaisesti riippuvainen tilojen käyttäjistä ja siihen voidaan lähinnä vaikuttaa opastuksella ja asenteiden muokkauksella. Tässä auttaa esimerkiksi entistä tarkempi kulutusseuranta, joka tuo esiin käyttäytymisen vaikutukset. Tarkat mittausjärjestelmät edesauttavat myös mahdollisten häiriöiden tai vuotojen paikallistamista. Veden kulutukseen voidaan jossakin määrin vaikuttaa myös investoinneilla vesikalusteisiin ja järjestelmiin. Ohjauskeinoista keskeisin liittyy kustannusten entistä tarkempaan kohdentamiseen.



MITTARI	ULKOISET AJURIT	SISÄISET AJURIT	VAIKUTUS-MAHDOLLISUUDET	TUNNUSLUVUN KÄYTTÖ JA HYÖDYNTÄMINEN
Veden kulutus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käyttäjien odotukset/ vaatimukset</li> <li>Normiohjaus - mitoitusohjeet/ normivirtaamat</li> <li>Hinta</li> <li>Yhteiskuntavastuullisuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käyttäytyminen</li> <li>Toiminnan luonne, rakennustyyppi</li> <li>Tekniset järjestelmät/ laitteet, ylläpito, mittarointi</li> <li>Kohteen ominaisuudet, ikä, kunto</li> <li>Käyttöaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investoinnit: vesikalusteet, putkistot, automatiikka, mitausjärjestelmät</li> <li>Järjestelmien huolto ja ylläpito</li> <li>Käyttäjien opastus, kulutusseuranta</li> <li>Johtamisjärjestelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toiminnan ohjaus</li> <li>Kustannusten kohdentaminen ja jakaminen</li> <li>Sidosryhmäraportointi</li> <li>Kiinteistöjen välinen vertailu</li> </ul> <p>HYÖDYT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kulutuksen väheneminen</li> <li>Kustannussäästöt</li> </ul>

Taulukko: Vedenkulutuksen vähentäminen ja tunnuslukujen hyödyntäminen

## 5.5 Jätteet

Jätteiden määrä ja laatu - sekä siihen vaikuttamisen keinot - riippuvat merkittävästi kohteesta ja sen käytöstä. Mitä suurempi kohteen tuottamien jätteiden määrä on, sitä suurempia hyötyjä lajittelulla, kierrättämisellä ja opastuksella voidaan saavuttaa. Tässä tunnusluvut toimivat hyvin eri osapuolten ohjaamisessa. Kiinteistönomistajien rooli on jätehuollossa keskeinen edellytysten luomisessa, liittyen esimerkiksi jätehuoltotiloihin ja lajittelumahdollisuuksiin. Myös käyttäjien opastuksella ja valvonnalla voidaan vaikuttaa jätteiden määrään ja lajitteluun.

MITTARI	ULKOISET AJURIT	SISÄISET AJURIT	VAIKUTUS-MAHDOLLISUUDET	TUNNUSLUVUN KÄYTTÖ JA HYÖDYNTÄMINEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jätteiden määrä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käyttäjien odotukset/ vaatimukset</li> <li>Normiohjaus, sääntely</li> <li>Hintakehitys</li> <li>Yhteiskuntavastuullisuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toiminnan luonne, erityiskäytössä olevat tilat, esim. ravintola</li> <li>Käyttäytyminen</li> <li>Lajittelumahdollisuudet</li> <li>Käsittelyjärjestelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investoinnit: <ul style="list-style-type: none"> <li>lajittelumahdollisuudet ja tilat</li> </ul> </li> <li>Jätehuoltosopimukset – tavoitteenasetanta, raportointi, mittaaminen</li> <li>Opastus – käyttäjät, ylläpitäjät</li> <li>Johtamisjärjestelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kustannusten kohdentaminen</li> <li>Käyttäjien ja palveluntuottajien toiminnan ohjaaminen</li> </ul> <p>HYÖDYT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kustannukset, imago</li> </ul>

Taulukko: Jätteiden määrän vähentäminen ja tunnuslukujen hyödyntäminen

# 6 Eko- ja energiatehokkuuden yhteydet kiinteistöliiketoiminnan muihin tunnuslukuihin

---

Eko- ja energiatehokkuusnäkökulmia pyritään integroimaan entistä tiiviimmin osaksi liiketoiminnan normaalia päätöksentekoa. Siksi rakennusten eko- ja energiatehokkuutta tulisikin tarkastella suhteessa normaalisti seurattaviin mittareihin ja tunnuslukuihin. Osalla mittareista on suora ja välitön keskinäinen yhteys, esimerkiksi energiankulutusta vähentämällä saavutetaan säästöjä kiinteistön hoitokustannuksissa. Eko- ja energiatehokkuuden vaikutuksia ei kuitenkaan ole monien tunnuslukujen kohdalla ainakaan toistaiseksi kyetty todentamaan. Tämä johtuu ennen kaikkea siitä, että rakennusten todellista eko- ja energiatehokkuutta mittaavista tunnusluvuista ei toistaiseksi ole riittävän laajaa yhteisymmärrystä, jotta kiinteistöjä pystyttäisiin tästä näkökulmasta analysoimaan ja luokittelemaan. Viime kädessä kyse on siitä, pystytäänkö eko- ja energiatehokkuutta lisäämällä parantamaan kiinteistöliiketoiminnan kannattavuutta.

---

## 6.1 Ylläpitokustannukset

Energian ja veden kulutuksella ja kustannuksilla on suora ja välitön yhteys ylläpitokustannuksiin. KTI Kustannusbenchmarkingin mukaan lämmityksen, sähkön sekä veden ja jäteveden kustannusten osuus toimisto- ja asuinkerrostalokiinteistöjen ylläpitokustannuksista on keskimäärin noin 35 prosenttia. Toimistokiinteistöissä näiden kustannusten keskimääräinen taso vuonna 2009 oli 1,20 euroa neliötä kohden kuukaudessa, ja asuinkerrostaloissa noin 1,50 euroa. Kiinteistöikustannusten nousu on viime vuosina ollut huomattavasti yleistä hintatason kehitystä nopeampaa. Niissä tapauksissa joissa omistaja vastaa kiinteistön ylläpidosta, nakertaa kustannusten nousu suoraan kiinteistön nettotuottoa.

Energiatehokkuutta parantavien investointien kannattavuutta voidaan suorimmin ja yksiselitteisimmin arvioida ylläpitokustannuksissa pidemmällä aikavälillä saavutettavien säästöjen kautta. Säästöjen määrä määrittää investoinnin takaisinmaksuajan, ja ohjaa näin päätöksentekoa tehokkaasti.

## 6.2 Vuokratuotot

Rakennuksen bruttovuokratuotot määräytyvät kohteen vuokratason ja käyttöasteen yhteisvaikutuksesta, joista jälkimmäiseen vaikuttaa myös vuokralaisten vaihtuvuus. Eko- ja energiatehokkuuden vaikutusta rakennusten vuokratason ja vuokratuottoihin ei ole pystytty Suomessa – tai muuallakaan maailmassa - toistaiseksi pitävästi osoittamaan taikka analysoimaan. Vuokratason tärkeimpiä ajureita ovat kohteen sijainti sekä käyttötarkoitus. Tietyn osamarkkinan sisällä vuokratasojen erot määräytyvät kiinteistön ja tilojen laadullisten ominaisuuksien mukaisesti.

### ■ Eko- ja energiatehokkuudella tulevaisuudessa vaikutusta vuokratason?

Joidenkin tilankäyttäjille tehtyjen kyselyjen mukaan käyttäjät eivät sinänsä ole halukkaita maksamaan korkeampia vuokria energiatehokkaammista tiloista, tai lisämaksuhalukkuus on erittäin vähäistä. Yhteiskuntavastuullisuuden merkityksen kasvaessa energiatehokkuus on kuitenkin yhä yleisemmin yksi tilavalintaprosessissa huomioon otettavista kriteereistä, joskaan se ei ainakaan nykytilanteessa tyypillisesti ole päätöksenteossa määräävä tekijä. Eko- ja energiatehokkuuden vaikutus vuokratasoihin saattaaakin olla muodostumassa käänteiseksi: yhä useammat vuokralaiset asettavat tiloilleen tiettyjä ympäristökriteereitä, jota kautta energiatehottomiin tiloihin kohdistuva kysyntä heikkenee ja tätä kautta niiden vuokratasoihin kohdistuu laskupaineita, ja samanaikaisesti vajaakäytön riski kasvaa.

Vuokralaisten pysyvyys on vuokratuottojen tason näkökulmasta keskeistä. Yksi eko- ja energiatehokkuuden keskeinen näkökulma liittyy rakennusten sisäolosuhteisiin, joihin kohdistuvat vaatimukset tiukkenevat jatkuvasti. Siksi eko- ja energiatehokkuuden vaikutus vuokratuottoihin tulee jatkossa näkymään myös käyttäjätyytyväisyydessä ja tätä kautta käyttöasteissa ja vuokralaisten vaihtuvuudessa.

## 6.3 Arvonkehitys

Kiinteistösijoittajan näkökulmasta kiinteistön arvon kehitys on sijoitusten menestyksen kannalta keskeisin menestyksen mittari. Kiinteistön arvo muodostuu kohteen tuottaman kassavirran ja sille asetetun tuottovaatimuksen yhtälönä.

### 6.3.1 Kassavirta

Kiinteistön tuottama kassavirta muodostuu vuokralaisen maksaman (brutto)vuokran ja ylläpidon ja korjausten edellyttämien kustannusten erotuksena. Eko- ja energiatehokkuuden vaikutuksia vuokratuottoihin ja ylläpitokustannuksiin on kuvattu yllä.

### 6.3.2 Tuottovaatimus

Sijoituskohteelle asetettavaan tuottovaatimukseen vaikuttavat sekä rahoitus- ja sijoitusmarkkinoiden yleinen tilanne että kuhunkin yksittäiseen sijoitukseen liittyvän riskin taso. Kiinteistösijoitusten tuottovaatimuksen riskipremio koostuu yleisestä kiinteistöliiketoimintariskistä sekä tiettyyn yksittäiseen kohteeseen liittyvästä nk. kiinteistöspesifistä riskistä. Eko- ja energiatehokkuuden vaikutus näkyy näistä viimeksi mainitussa eli kiinteistöspesifissä riskissä.

Yhä useammin esille nousevan näkemyksen mukaan vastuullinen sijoittaminen on ennen kaikkea sijoittamisen riskien hallintaa. Kiinteistösijoittamisen tapauksessa vastuullisuus liittyy korostetusti energiatehokkuuteen. Energiatехoton rakennus on energiatehokasta riskillisempi, esimerkiksi vuokrattavuuden, kustannusten ja likviditeetin näkökulmasta. Eko- ja energiatehokkuuden hinnoittelua osaksi riskipremiota on nykytietämyksen valossa kuitenkin vaikeaa täsmentää.

VUOKRATUOTOT	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eko- ja energiatehokkuuden vaikutukset<ul style="list-style-type: none"><li>– vuokratason?</li><li>– käyttöasteeseen?</li><li>– vaihtuvuuteen?</li></ul></li></ul>
YLLÄPITOKUSTANNUKSET	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energiankulutus ja –kustannukset</li><li>• Veden ja jäteveden kulutus sekä näihin liittyvät kustannukset</li><li>• Jätehuollon kustannukset</li></ul>
KORJAUSKUSTANNUKSET	<ul style="list-style-type: none"><li>• Korjausten vaikutus eko- ja energiatehokkuuteen</li><li>• Energiatehokkuuden parantamiseksi tehtyjen investointien takaisinmaksuaika</li></ul>
TUOTTOVAADE	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eko- ja energiatehokkuuden vaikutus riskipremioon<ul style="list-style-type: none"><li>– Vuokrattavuus?</li><li>– Likviditeetti?</li><li>– Kustannusriski?</li><li>– Imagoriskit?</li></ul></li></ul>

Taulukko: eko- ja energiatehokkuuden ja kiinteistöliiketoiminnan yleisten mittareiden yhteydet

## 6.4 Ympäristöjohtaminen

Varsinaisten ”kovien” tunnuslukujen ohella kiinteistöliiketoiminnan menestystä ja arvoa voidaan ympäristönäkökulmasta arvioida myös laadullisilla, lähinnä erilaisia johtamisjärjestelmiä kuvaavilla kriteereillä. Johtamis- ja ohjausjärjestelmien laadulla ja sisällöllä saattaa olla huomattavakin merkitys esimerkiksi yrityksen arvon määrittämisessä tai liiketoiminnan riskien arvioinnissa.

Ympäristöjohtamisen keskeisiä osa-alueita ovat mm. ympäristöstrategiaan ja –raportointiin sekä ympäristönäkökulmien eri osa-alueiden seurantakäytäntöihin liittyvät kysymykset, jotka osoittavat yrityksen asennetta, suhtautumista ja lähestymistapaa ympäristöasioihin. Johtamisjärjestelmät ovat keskeisiä etenkin riskienhallinnan näkökulmasta, ja kuvaavat organisaation suhtautumista ympäristöriskien hallintaan ja ehkäisyyn.

Johtamis- ja seurantajärjestelmissä käytetyt tunnusluvut ovat usein luonteeltaan luokittelevia eli kyllä / ei –tyyppisiä muuttujia. Ne voivat myös olla suhteellisia, ja kuvata esimerkiksi sitä, kuinka suuren osan yrityksen kiinteistökannasta tietyt järjestelmät tai standardit kattavat tai kuinka paljon resursseja eko- ja energiatehokkuutta parantaviin toimenpiteisiin on kohdistettu. Eko- ja energiatehokkuuden näkökulmasta tällaiset johtamisjärjestelmiä kuvaavat indikaattorit ovat hyödyllisiä numeeristen tunnuslukujen analysoinnissa luokittelevina tekijöinä, ja auttavat arvioimaan järjestelmien ja toimintamallien vaikutusta esimerkiksi energiankulutukseen, liiketoiminnan kannattavuuteen tai kustannuksiin.

## 6.5 Eko- ja energiatehokkuuden vaikutukset kiinteistöliiketoiminnan laadullisiin mittareihin

Johtamisjärjestelmiä kuvaavien mittareiden ohella eko- ja energiatehokkuudella saattaa usein olla vaikutusta myös muihin, merkitykseltään varsin tärkeisiin laadullisiin mittareihin. Näistä keskeisin on asiakastyytyväisyys, jolla puolestaan on yhteys kiinteistön käyttöasteeseen ja tuottoihin. Eko- ja energiatehokkuuteen liitetään usein yhtenä näkökulmana kohteen turvallisuus ja terveellisyys, joka on asiakastyytyvyyden keskeisimpiä ajureita. Sisäolosuhteilla on merkittävä - joskin usein vaikeasti täsmennettävissä oleva – yhteys rakennuksessa työskentelevien ihmisten tuottavuuteen, hyvinvointiin ja sairaspöissaoloihin. Siksi esimerkiksi rakennukseen tehdyn investoinnin kannattavuutta olisi pyrittävä lähestymään myös tästä näkökulmasta.

# 7 Eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen haasteet ja edellytykset

Eko- ja energiatehokkuuden mittaamisen haasteena on tiedon saatavuus, oikeellisuus ja yhdenmukaisuus. Tietojen tulee olla helposti niiden osapuolten saatavissa, jotka pystyvät sitä omassa toiminnassaan hyödyntämään. Tietojen saatavuus ja tunnuslukujen hyväksikäyttö edellyttävät uudenlaista yhteistyötä kiinteistön omistajien, käyttäjien ja palveluntuottajien välillä. Tunnuslukujen vakiinnuttaminen ja hyödyntäminen edellyttävät lisää ymmärrystä eko- ja energiatehokkuuden yhteyksistä kiinteistöliiketoiminnan kannattavuuteen ja tuottavuuteen.

## 7.1 Tietojen saatavuus

Tunnuslukujen kerääminen ja seuranta edellyttää luonnollisestikin sitä, että laskentaan tarvittava tieto on saatavissa ja että sen seurannasta saatava hyöty ylittää tiedon hankinnasta ja jalostamisesta koituvat kustannukset. Tästä hyötynäkökulmasta poikkeuksena ovat vain tietyt normiohjaukseen perustuvat raportointivelvollisuudet. Eko- ja energiatehokkuustunnuslukujen laskentaan tarvittavia tietoja syntyy esimerkiksi kiinteistö- ja tilahallintajärjestelmien, teknisten järjestelmien seuranta- ja ohjausjärjestelmien sekä huoltokirjojen tuottamina. Ollakseen hyväksikäytettävissä ja relevanttia, tiedon tulee olla sisällöltään oikeaa ja vertailukelpoista, todennettavissa, toistettavissa, ja sitä tulee olla mielellään useammalta seurantajaksolta kehitystrendien tunnistamiseksi.

Tiedon keruun ja analysoinnin näkökulmasta olennainen asia on, että tarvittu tieto olisi saatavilla helposti ja helposti hyväksikäytettävässä muodossa. Mikäli tietoa joudutaan keräämään useasta eri lähteestä ja järjestelmästä, ja sitä joudutaan muokkaamaan ja jalostamaan runsaasti, vähenevät sen seurannan intressit selkeästi.

**■ Tietojen saatavuus ja tunnuslukujen hyväksikäyttö edellyttävät uudenlaista yhteistyötä eri toimijoiden välillä**

Tiedon saatavuuden näkökulmasta yksi keskeinen kysymys liittyy siihen, kenen saatavilla tiedot ovat – tai niiden tulisi olla. Itse rakennukseen liittyvät tekniset tiedot ovat tyypillisesti omistajan tai omistajaa palvelevien palveluntuottajien saatavilla. Tilankäyttöön, sen tehokkuuteen ja käytön tarvitseman energian kulutukseen liittyvät tiedot ovat puolestaan tyypillisesti vain käyttäjän saatavilla. Se, kuinka kiinteistöä käytetään vaikuttaa useinkin huomattavasti myös lämpöenergian kulutukseen, ja siksi käyttäjän toiminta vaikuttaa suoraan omistajan kustannuksiin. Lisäksi lämpö- ja sähköenergian kulutuksella on merkittävä keskinäinen yhteys esimerkiksi lämmityksen ja jäähdytyksen tasapainon, tiloissa käytettyjen sähkölaitteiden tuottaman lämpöenergian sekä teknisten järjestelmien säätöjen ja huollon kautta. Tästä näkökulmasta esimerkiksi lämpö- ja sähköenergian kulutuksen alentamiseen tähtäävistä toimenpiteistä pitäisi pyrkiä sopimaan yhteistyössä omistajien, käyttäjien ja palveluntuottajien kesken, ja relevanttien tietojen tulisi näin ollen olla helposti kaikkien intressitahojen saatavilla.

Eko- ja energiatehokkuuden mittaamiseen tarvittavan tiedon tuottamistiheys vaihtelee tunnuslukujen käyttötarkoituksen mukaisesti. Strategisten avainmittareiden tasoa on usein tarkoituksenmukaisinta seurata yrityksen normaalin raportointisyklin mukaisesti. Sen sijaan monet operatiiviset mittarit edellyttävät huomattavasti tiheämpää seurantaa, usein jopa päivä- tai tuntitasolla. Tästä on esimerkkinä vaikkapa sähköenergia, jonka mahdollisten piikkien tai muiden häiriötilanteiden havaitsemiseksi on usein järkevää seurata kulutusta jatkuvasti lähes reaaliajassa.

Tunnuslukujen ohjausvaikutusten vahvistamiseksi merkittävimpien tunnuslukujen tulisi olla helposti ja ajantasaisesti keskeisten intressitahojen saatavilla. Jos esimerkiksi vuokralaista halutaan ohjata ja kannustaa energiankulutuksen vähentämiseen, voidaan tätä pyrkimystä tukea järjestelmillä, jotka tuottavat käyttäjille tiedon käytetyn energian tai veden määrästä helpossa ja ymmärrettävässä muodossa. Näin käyttäjä pystyy helposti arvioimaan oman toimintansa ja erilaisten toimintatapojen vaikutusta kulutukseen. Yhteisten tavoitteiden asettamista voidaan tukea sopimuksin esimerkiksi määrittämällä tavoitteita tukevia palkkio- ja sanktiokriteereitä hyötyjen ja kustannusten jakamiseksi.

## 7.2 Tietosisältöjen ja määritelmien yhdenmukaisuus

Tunnuslukujen seurannan, hyväksikäytön ja benchmarkingin mahdollistamiseksi olisi keskeistä pyrkiä sopimaan mahdollisimman laaja-alaisesti tiettyjen keskeisimpien tunnuslukujen tietosisällöstä ja määritelmistä. Yhteisesti valittujen tunnuslukujen ohella kukin toimija voi kuitenkin luonnollisesti määrittää myös omia, omaan strategiaan ja toimintatapoihin soveltuvia lisätunnuslukuja. Keskeisimpiä tunnuslukujen laskentaan tarvittavia tietoja ovat mm. pinta-alat ja henkilömäärät.

Liiketoiminnan kansainvälistyessä keskeiseksi kysymykseksi nousee myös se, halutaanko tietosisällöt määritellä kansallisten toimintatapojen ja perinteiden pohjalta vai halutaanko pyrkiä joihinkin laajemmin kansainvälisesti käytettyihin määritelmiin. Keskeisimpien käsitteiden määritelmien yhdenmukaistamistyötä on tehty pitkään esimerkiksi pinta-alojen osalta EU:n CEN-standardikehitystyön puitteissa, mutta määritelmiä ei toistaiseksi ole pystytty vakiinnuttamaan laajalti käytäntöön vahvojen kansallisten toimintatapojen ja säädösten vallitessa edelleen käytännössä.

### ■ Yhtenäiset määritelmät ja tunnusluvut mahdollistavat benchmarkingin

Yhteiset määritelmät ja yhteisesti sovitut tunnusluvut lisäisivät tietopohjaa ja eko- ja energiatehokkuuteen liittyvää osaamista ja ymmärrystä myös sikäli, että vain laajasti ja yhtenäisesti sovittujen tunnuslukujen avulla voidaan määrittää tietynlaisia normiarvoja tai vaihteluvälejä erilaisten rakennusten tunnusluville. Tämänkaltaisen tiedon avulla pystyttäisiin myös paremmin arvioimaan erilaisten toimenpiteiden, esimerkiksi investointien, vaikutuksia eri tunnuslukuihin.

## 7.3 Eko- ja energiatehokkuuden ja muiden tunnuslukujen välisten yhteyksien analysointi

Eri osapuolten intressiä eko- ja energiatehokkuuden parantamiseen määrittää viime kädessä se, minkälaista – useimmiten viime kädessä taloudellista – hyötyä eko- ja energiatehokkuus pystyy tuottamaan. Kiinteistöjen omistajat investoivat energiatehokkuuden parantamiseen, jos pystytään osoittamaan, että investoinnit kasvattavat kiinteistön arvoa joko paremman kassavirran tai vähäisemmän riskin kautta. Vuokralaiset panostavat energiatehokkuuteen, jos siitä saatava hyöty koituu heidän



hyväkseen joko alhaisempien kustannusten, lisääntyneen tuottavuuden tai vaikkapa vahvistuneen imagon kautta.

### ■ **Tarvitaan lisää ymmärrystä eko- ja energiatehokkuuden yhteyksistä kiinteistöliiketoiminnan kannattavuuteen ja tuottavuuteen**

Toistaiseksi eko- ja energiatehokkuuden vaikutuksia liiketoiminnan muihin tunnuslukuihin ei ole kyetty – alentunutta energiankulutusta ja –kustannuksia lukuun ottamatta - osoittamaan. Vaikutusten syvälinen analysointi edellyttäisi ensinnäkin lisää tietopohjaa ja ymmärrystä eko- ja energiatehokkuuden arviointiin ja rakennusten luokitteluun ja toiseksi joidenkin vuosien aikasarjaa keskeisistä tunnusluvuista vaikutusten tilastolliseksi analysoimiseksi. Lisäksi tarvitaan lisää ymmärrystä ja tietoa eri tunnuslukujen ajureista toimenpiteiden oikeaa kohdentamista tukemaan.

# LIITE 1: Hankkeen osallistujat

KTI Kiinteistötieto Oy:n koordinoimaan Kiinteistöliiketoiminnan eko- ja energiatehokkuusmittarit -kehityshankkeeseen osallistuivat seuraavat tahot:

Asokodit  
Asuntosäätiö  
Citycon Oyj  
Fennia  
Helsingin kaupunki  
HYY Kiinteistöt  
Newsec Asset Management Oy  
Nordea Henkivakuutus Suomi Oy  
Ovenia Oy  
SATO Oyj  
Senaatti-kiinteistöt  
SOK  
Sponda Oyj  
Technopolis Oyj  
VVO  
YIT Kiinteistötekniikka

Kehityshankkeen tavoitteena oli kehittää rakennusten eko- ja energiatehokkuuden systemaattiseen ja puolueettomaan mittaamiseen ja kehittämiseen soveltuvia yhteisiä mittareita ja tunnuslukuja

Hankkeen osatavoitteet:

- eko- ja energiatehokkuuteen liittyvien keskeisten käsitteiden ja mittareiden määrittäminen eri osapuolten näkökulmasta (omistajat, käyttäjät, managerit, palveluntuottajat)
  - erilaiset toimijat, erilaiset kiinteistöt ja eri toiminnot
- eko- ja energiatehokkuuden tunnuslukujen ja kiinteistöjohtamisen muiden toimintojen ja mittareiden välisten yhteyksien hahmottaminen
- jatkuvan mittaamisen ja seurannan käytäntöjen kehittäminen
- edistää tietojen, kokemusten ja parhaiden käytäntöjen vaihtoa eko- ja energiatehokkuuden parantamiseksi

## LIITE 2: Raportissa käytetyt lyhenteet

### **htm2**

Huoneistoalaa (huoneistoneliömetri, htm2) rajaavat toisaalta huoneistoa ympäröivien seinien, toisaalta huoneiston sisällä olevien kantavien ja osastoivien sekä esimerkiksi hormien, hissikuilujen jne. rakennusosien huoneistonpuoleiset pinnat.

### **brm2**

Bruttoala (bruttoneliömetri, brm2) kuvaa koko rakennuksen laajuutta, ja lasketaan rakennuksen kaikkien kerrosten kerrostasoalojen summana. Kerrostasoalan rajoina ovat ympäröivien ulkoseinien ulkopinnat.

### **rm3**

Rakennuksen tilavuudella (rm3) tarkoitetaan tilaa, jota rajoittavat ulkoseinien ulkopinnat, alapohjan alapinta ja yläpohjan yläpinta.

### **MWh**

megawattitunti

### **kWh**

kilowattitunti

### **m3**

kuutio

### **l**

litra

### **tn**

tonni

### **kg**

kilogramma, käytetään yleensä jätteiden määrään liittyvissä tunnusluvuissa

### **kg CO<sub>2</sub>**

kiloa hiilidioksidipäästöjä

## **tn CO<sub>2</sub>**

tonnia hiilidioksidipäästöjä

## **CO<sub>2e</sub>**

Hiilidioksidiekvivalentti - kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmaston voimistumiseen. Tässä laskennassa kaikkien kasvihuonekaasujen vaikutus muutetaan vastamaan hiilidioksidin ilmastovaikutusta. Muuntaminen hiilidioksidiekvivalentiksi tehdään kertomalla kasvihuonekaasun päästö määrä sen GWP-kertoimella (Global Warming Potential, ilmastonlämmityspotentiaali).

**v** = vuosi

**kk** = kuukausi

**vrk** = vuorokausi

**h** = tunti

## **htv**

Henkilötyövuosilla kuvataan palkallisten henkilöstövoimavarojen työpanosta säännöllisenä työaikana vuositasolla. Koko vuoden kokoaikaisena työskentelevän henkilön työpanos on yksi henkilötyövuosi. Osa vuotta kokoaikaisena työskentelevän henkilön työpanos on hänen palkallisen palvelusuhteensa keston kalenteripäivien ja koko vuoden kalenteripäivien lukumäärien suhteen mukainen osuus yhdestä henkilötyövuodesta. Osa-aikaisena työskentelevän henkilön työpanos on hänen säännöllisen työaikansa ja vastaavan kokoaikaisen säännöllisen työajan suhteen mukainen osuus kokoaikaisesta työpanoksesta. (Lähde: Valtionvarainministeriö)

Henkilötyövuoden laskenta: viikkotuntien määrä jaettuna ko. maan normaalilla työtuntimäärillä, esim. 32 h / 40 h = 0,8 htv CEN

## **Työpiste**

Kuvaa toimistokohteessa sijaitsevien toimistotyötä tekevien henkilöiden työpisteiden lukumäärää. Työpisteet voivat olla nimettyjä tai jaettuja ja ne voivat sijaita esim. työhuoneissa tai avotilassa.

## LIITE 3: Lämpöenergia

MITTARI	TUNNUSLUKU	TOIMINTO	RAKENNUS- TYYPIT	KOMMENTIT
Lämpöenergian kokonais- ja ominaiskulutus	MWh/v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Kokonaiskulutuksen vuosimuutos on usein seurattu tunnusluku
	kWh/htm2/kk kWh/brm2/kk kWh/rm3/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Jos rakennuksessa on kylmiä tiloja, on järkevää laskea energiankulutus pelkästään lämmitettäville tiloille. HUOM: Kauppakeskuksissa pinta-alamääränä käytetään yleisesti vuokrattavissa olevaa alaa, joka vastaa toimistojen ja asuntojen huoneistoalaa.
	kWh/htv/kk kWh/työpiste/kk	Käyttö	Toimisto	
	kWh/asukas/kk kWh/asunto/kk	Käyttö	Asunto	Tarkastelu asuntoa kohden, jos asukasmäärä ei ole tiedossa. Otettava huomioon eri kokoiset asunnot.
	kWh/myynti/kk kWh/kävijä/kk	Käyttö	Liike	
	kWh/vrk kWh/h	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Ylläpidon tueksi tarvitaan tiheämpää seurantaa esimerkiksi poikkeamien havaitsemiseksi
Sääkorjattu kulutus	MWh/v ja muut valitut tunnusluvut edellä esitetyistä	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Lämpöenergiankulutuksen normitus eli sääkorjaus mahdollistaa vertailun: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eri vuosien tai kuukausien välillä</li> <li>Eri paikkakuntien välillä</li> </ul>
Lämpöenergian alkuperä	%-osuuksina a) uusiutuvat energianlähteet, b) fossiiliset energianlähteet ja turve, c) ydinvoima	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Uusiutuvat = vesi- ja tuulivoima, biopolttoaineet, maalämpö, aurinkoenergia Fossiiliset ja turve = maakaasu, hiili, öljy, turve. Huom: kaukolämmön energianlähteet usein hankalia selvittää, edellyttää tiedon saantia useista lähteistä
Vuosittainen muutos lämpöenergian kokonaiskulutuksessa	%-muutos kokonaiskulutuksessa ja muissa valituissa ed. esitetyissä tunnusluvuissa	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Lämpöenergian kokonaiskustannukset	€/MWh/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htm2/kk, €/brm2/kk, €/rm3/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htv/kk, €/työpiste/kk	Käyttö	Toimisto	
	€/asukas, €/asunto	Käyttö	Asunto	
	% myynnistä €/kävijä	Käyttö	Liike	
	%-osuutena kiinteistön ylläpitokuluista	Omistaminen	Kaikki	
Veden lämmittämiseen kuluva energia	kWh	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Joskus vaikeata erottaa muusta lämmitysenergiasta, jolloin voidaan lähestyä laskennallisesti. Uusissa rakennuksissa seuranta mahdollista.
Kaukojäähdytyksen energiankulutus	kWh / brm2 kWh / htv	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Kulutustieto saatavilla eriytetynä kaukojäähdytyksestä. Jos kohteessa on rakennuskohtainen koneellinen jäähdytys, kulutus on osa sähkönkulutusta

## LIITE 4: Sähköenergia

MITTARI	TUNNUSLUKU	TOIMINTO	RAKENNUS- TYYPIT	KOMMENTIT
Sähköenergian kokonais- ja ominaiskulutus	MWh/v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Omistajalla ei aina pääsyä käyttäjien kulustietoihin / käyttäjällä kiinteistösähkön kulustietoihin
	kWh/htm2/kk kWh/brm2/kk kWh/rm3/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	kWh/htv/kk kWh/työpiste/kk	Käyttö	Toimisto	
	kWh/asukas/kk kWh/asunto/kk	Käyttö	Asunto	Tarkastelu asuntoa kohden, jos asukasmäärä ei ole tiedossa. Vertailussa on otettava huomioon eri kokoiset asunnot
	kWh/myynti/kk kWh/kävijä/kk	Käyttö	Liike	
	kWh/vrk kWh/h	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Ylläpidon tueksi tarvitaan tiheämpää / jatkuvaa seurantaa esimerkiksi poikkeamien havaitsemiseksi
Kiinteistösähkön kokonaiskulutus	kWh/v kWh/htm2/kk kWh/brm2/kk kWh/rm3/kk	Omistaminen	Kaikki	Tyypillisesti rakennuksen omistajalle kuuluva sähkö; esim. kiinteistötöknisten järjestelmien sähkönkulutus, yleiset tilat, ulkoalueet. Kiinteistösähkön merkitys pienempi asuinrakennuksissa kuin toimitalarakennuksissa
Käyttäjäsähkön kokonaiskulutus	MWh/v	Käyttö	Kaikki	Kiinteistö- ja käyttäjäsähkön erittely edellyttää mittarointia ja tarkempaa kohdekohtaista raportointia.
	kWh/htm2/kk kWh/brm2/kk kWh/rm3/kk	Käyttö	Kaikki	
	kWh/htv/kk kWh/työpiste/kk	Käyttö	Toimisto	
	kWh/asukas/kk kWh/asunto/kk	Käyttö	Asunto	
	kWh/kävijä/kk kWh/myynti/kk	Käyttö	Liike	
Vuosittainen muutos sähkön kokonaiskulutuksessa	%-muutos kokonaiskulutuksessa ja muissa valituissa ed. esitetyissä tunnusluvuissa	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Sähköenergian kustannukset (kokonais- / kiinteistö- / käyttäjä-)	€/kWh/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htm2/kk, €/brm2/kk, €/rm3/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htv/kk, €/työpiste/kk	Käyttö	Toimisto	
	€/asukas, €/asunto	Käyttö	Asunto	
	€/kävijä % myynnistä	Käyttö	Liike	
	%-osuutena kaikista kuluista	Käyttö	Kaikki	
Sähkön alkuperä	%-osuuksina a) uusiutuvat energianlähteet, b) fossiiliset energianlähteet ja turve, c) ydinvoima	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Energianlähteet on työlästä selvittää - tieto saatava monelta eri yhtiöltä. Uusiutuvat = vesi- ja tuulienergia, biopolttoaineet, maalämpö, aurinkoenergia Fossiiliset ja turve = maakaasu, hiili, öljy, turve.
	%-osuuksina uusiutuva / uusiutumaton	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Paikan päällä tuotettu uusiutuva energia	kWh tai %-osuutena kokonaisenergiasta	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Maa- ja geoenergian osuus on kasvanut nopeasti, aurinko- ja tuulienergian osuus on vielä pieni.

## LIITE 5: Energian kokonaiskulutus

MITTARI	TUNNUSLUKU	TOIMINTO	RAKENNUSTYYPIT	KOMMENTIT
Lämpö- ja sähköenergian kokonais- ja ominaiskulutus	MWh/v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Kokonaiskulutuksen vuosimuutos on usein seurattu tunnusluku
	kWh/htm2/kk kWh/brm2/kk kWh/rm3/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	kWh/htv/kk kWh/työpiste/kk	Käyttö	Toimisto	
	kWh/asukas/kk kWh/asunto/kk	Käyttö	Asunto	Tarkastelu asuntoa kohden, jos asukasmäärä ei ole tiedossa. Otettava huomioon eri kokoiset asunnot.
	kWh/myynti/kk kWh/kävijä/kk	Käyttö	Liike	
Energian alkuperä	%-osuuksina a) uusiutuvat energianlähteet, b) fossiiliset energianlähteet ja turve, c) ydinvoima	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Uusiutuvat = vesi- ja tuulivoima, biopolttoaineet, maalämpö, aurinkoenergia Fossiiliset ja turve = maakaasu, hiili, öljy, turve. Huom: kaukolämmön energianlähteet usein hankalia selvittää, edellyttää tiedon saantia useista lähteistä
Vuosittainen muutos lämpö- ja sähköenergian kokonaiskulutuksessa	%-muutos kokonaiskulutuksessa ja muissa valituissa ed. esitetyissä tunnusluvuissa	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Lämpö- ja sähköenergian kokonaiskustannukset	€/MWh/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htm2/kk, €/brm2/kk, €/rm3/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htv/kk, €/työpiste/kk	Käyttö	Toimisto	
	€/asukas, €/asunto	Käyttö	Asunto	
	% myynnistä €/kävijä	Käyttö	Liike	
	%-osuutena kiinteistön ylläpitokuluista	Omistaminen	Kaikki	

## LIITE 6: Päästöt

MITTARI	TUNNUSLUKU	TOIMINTO	RAKENNUSTYYPIT	KOMMENTIT
Päästöt	tn CO <sub>2</sub> e / v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Päästölaskennan edellytyksenä on lähtötietojen saatavuus. Vertailu edellyttää yhtenäisiä laskentaperiaatteita. Päästöt on tarkoituksenmukaisinta laskea CO <sub>2</sub> -ekvivalentteina.
	kg CO <sub>2</sub> e/htm <sup>2</sup> kg CO <sub>2</sub> e/brm <sup>2</sup>	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	kg CO <sub>2</sub> e/htv	Käyttö	Toimisto	
	kg CO <sub>2</sub> e/asunto kg CO <sub>2</sub> e/asukas	Käyttö	Asunto	
	kg CO <sub>2</sub> e/myynti kg CO <sub>2</sub> e/kävijä	Käyttö	Liike	
Vuosittainen muutos	vuosittainen muutos % CO <sub>2</sub> e päästöissä	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Vuosimuutos on usein käytetty mittari.
Kiinteistön lämpöenergian kokonaiskulutuksesta aiheutuneet päästöt	tn CO <sub>2</sub> e	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Kiinteistön sähköenergian kokonaiskulutuksesta aiheutuneet päästöt	tn CO <sub>2</sub> e	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Edellyttää tietoa sekä kiinteistö- että käyttäjäsähkön kokonaiskulutuksesta



## LIITE 7: Vesi- ja jätevesi

MITTARI	TUNNUSLUKU	TOIMINTO	RAKENNUSTYYPIT	KOMMENTIT
Veden kokonais- ja ominaiskulutus	m <sup>3</sup> /v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	m <sup>3</sup> /htm <sup>2</sup> /kk m <sup>3</sup> /brm <sup>2</sup> /kk m <sup>3</sup> /rm <sup>3</sup> /kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	m <sup>3</sup> /htv l/htv	Käyttö	Toimisto	Edellyttää huoneistotason mittausta monen käyttäjän kohteissa
	l/asukas/vrk l/asunto/kk	Käyttö	Asunto	Edellyttää huoneistotason mittausta
	m <sup>3</sup> /kävijä	Käyttö	Liike	
	l/h l/vrk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Vuorokausi- / tuntitason mittaus mahdollistaa mahdollisten vuotojen havainnoinnin.
Veden kokonaiskustannukset	€/v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htm <sup>2</sup> /v €/brm <sup>2</sup> /v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	€/htv	Käyttö	Toimisto	
	€/asunto/kk, €/asunto/v	Käyttö	Asunto	
	€/kävijä %-osuus myynnistä	Käyttö	Liike	
Vuosittainen muutos	% muutos ed. esitetyissä tunnusluvuissa	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Kerätty ja kierrätetty vesi	%-osuus kokonaisvedenkulutuksesta	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Investoinnit järjestelmiin yleensä suuria, kaksoisjärjestelmä ei välttämättä mielekäs Suomen oloissa, siksi ei keskeinen tunnusluku
Kiinteistön osuus	%-osuus kokonaisvedenkulutuksesta	Omistaminen	Kaikki	Osuus tyypillisesti varsin pieni, eikä erotella. Erillinen mittarointi, jos käytön aiheuttama vedenkulutus erityisen suurta.

## LIITE 8: Jätteet

MITTARI	TUNNUSLUKU	TOIMINTO	RAKENNUSTYYPIT	KOMMENTIT
Jätteiden määrä	tonneja/v	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Jätteet syntyvät käyttäjän toimesta; omistaja luo puitteet ja mahdollistaa esim. Kierrätyksen. Jätteiden määrä voi olla vaikeasti seurattava, koska jätteitä ei tyypillisesti punnita.
	kg/htm2/kk kg/brm2/kk kg/rm3/kk kg/htv/kk	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
	kg/htv/kk kg/toimistorakennus/kk	Käyttö	Toimisto	
	kg/asuinkohde/kk kg/asunto/kk jäteprofiili kohteesta/kk	Käyttö	Asunto	
	kg/kävijä/kk kg/myynti/kk kg/liikekiinteistö/kk	Omistaminen & käyttö	Liike	
Jätelajit - sekajäte - paperi - pahvi / kartonki - energijäte - biojäte - ongelmajäte	%-osuudet kg, tn €	Käyttö	Kaikki	
Jätelajit - kaatopaikkajäte - poltettava jäte - kierrätettävä/ uudelleen käytettävä jäte	%-osuudet kg, tn €	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Jätejakeiden määrä	kpl	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Lajittelumahdollisuudet
Vuosittainen muutos	% muutos ed. esitetyissä tunnusluvuissa	Omistaminen & käyttö	Kaikki	
Jätehuoltokustannukset	€/htm2/kk €/tonni	Omistaminen & käyttö	Kaikki	Kustannukset aiheutuvat pitkälti astioiden ja tyhjennyskertojen määrästä.

## LIITE 9: Lähteet / linkit

- Better Buildings Partnership ([www.betterbuildingspartnership.co.uk](http://www.betterbuildingspartnership.co.uk))  
Establishing the Ground Rules for Property: Industry-wide sustainability metrics  
Green Lease Toolkit: Working together to improve sustainability  
Sustainability Benchmarking Toolkit for Commercial Buildings, Principles for best practice
- Global Reporting Initiative: ([www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org))  
Sustainability Reporting Guidelines & Construction and Real Estate Sector Supplement
- Greenhouse Gas Protocol: ([www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org))
- Green Rating: ([www.green-rating.com](http://www.green-rating.com))
- IPD Environment Code ([www.ipd.com](http://www.ipd.com))
- IPF: Demand for Sustainable Offices in the UK ([www.ipf.org.uk](http://www.ipf.org.uk))
- UNEP Sustainable Buildings & Climate initiative ([www.unep.org/scbi](http://www.unep.org/scbi))
- Green Building Council Finland: [www.figbc.fi](http://www.figbc.fi)
- Työ- ja elinkeinoministeriö: [www.tem.fi](http://www.tem.fi)
- ERA17 – Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017 [www.era17.fi](http://www.era17.fi)
- BRE Environmental Assessment Method: [www.breeam.org](http://www.breeam.org)
- DGNB Certificate: [www.dgnb.de](http://www.dgnb.de)
- Leadership in Energy and Environmental Design: [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)
- EU Ecolabel and Green Public Procurement (GPP) criteria for Buildings:  
<http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/>



■ KTI Kiinteistötieto Oy on suomalaista kiinteistöalaa palveleva asiantuntijaorganisaatio, joka tuottaa informaatio-, asiantuntija- ja tutkimuspalveluja kiinteistöliiketoiminnan johtamisen moninaisiin tarpeisiin. KTI:n markkinatietokannat kattavat informaatiota mm. kiinteistösijoitusten tuotoista, toimitila- ja asuinkiinteistöjen vuokrista ja ylläpitokustannuksista sekä markkinoiden transaktioista. KTI:n asiakkaita ovat kaikki merkittävät kiinteistösijoittajat, toimitilojen käyttäjät, julkisen sektorin kiinteistöorganisaatiot sekä kiinteistöalan management- ja asiantuntijapalveluyritykset. KTI:n omistaja- ja taustaorganisaatioita ovat Suomen Kiinteistöliitto ja Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. Lisätietoja: [www.kti.fi](http://www.kti.fi)