

Petteri Lahtinen

ENERGIATEHOKKUUS PUOLUSTUSHALLINNOSSA


Opinnäytetyö
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Master of Engineering


Kesäkuu 2009



MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä 11.06.2009
Tekijä(t) Petteri Lahtinen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Nimeke Energiatehokkuus puolustushallinnossa		
Tiivistelmä Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää puolustushallinnon energiatehokkuutta ja parantaa sitä tehostamalla energiankulutuksen seurantaa. Työssä tarkastellaan energiatehokkuutta puolustushallinnon käytössä olevien kiinteistöjen kannalta, mutta ei oteta kantaa puolustusvoimien toimintaan ja eikä kaluston energiatehokkuuteen (autot, lentokoneet, laivat ym.). Puolustushallinnolle on asetettu tavoitteeksi 9 % energiansäästö tavoite vuoteen 2016 mennessä. Tavoitteeseen pääseminen vaatii ponnisteluja laajalla rintamalla puolustusvoimilta, Puolustushallinnon rakennuslaitokselta sekä puolustusministeriöltä eli koko puolustushallinnolta. Tämän lisäksi tulee Senaatti-kiinteistöillä olla aktiivinen rooli omistajana, jotta päästään asetettuihin tavoitteisiin. Tässä työssä määritellään keskimääräiset tavoiteominaiskulutukset sekä tavoitteelliset energiatodistukset ja energiatehokkuusluvut rakennuksien käyttötarkoituksen mukaisesti (kasarmit, ruokalaitokset, sotilaskodit, toimistot, varastot ym.). Lähdeaineistona on käytetty noin 3500 rakennusta (ei sisällä erikoiskohteita). Näitä työn tuloksena saatuja tunnuslukuja hyödynnetään vertailtaessa yksittäisten rakennuksien vastaavia tunnuslukuja niihin. Työn tuloksena on myös perustettu Ryhti-kulutussensurantaohjelmaan tyyppirakennukset vertailun helpottamiseksi. Tällä tavoin saadaan kartoitettua mahdolliset energiansäästökohteet. Työssä on tehty vertailu myös muihin julkisiin vastaaviin toimijoihin (kaupungit ja Senaatti-kiinteistöt). Vertailun tuloksena nähdään, että puolustushallinnon energiatehokkuus on hyvällä tasolla.		
Asiasanat (avainsanat) Energiatehokkuus, energiansäästö, energiatodistus		
Sivumäärä 49 s.	Kieli Suomi	URN NBN Mamk-opinn 2009/A1381
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Tutkimusjohtaja Aki Valkeapää		Opinnäytetyön toimeksiantaja Puolustushallinnon Rakennuslaitos

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis 11.06.2009
Author(s) Petteri Lahtinen	Degree programme and option Master of Engineering environmental Technology	
Name of the Master's thesis Energy efficiency in Defence Administration		
Abstract <p>The aim of this thesis is to find out about the energy efficiency in the Defence Administration and to improve it by activating the follow-up of energy usage. This study will examine the energy efficiency in estates that the Defence Administration is using.</p> <p>The Defence Administration has to make 9% energy savings until the year 2016. To achieve this goal requires a big effort from the Defence Forces, the Construction Establishment of Defence Administration and the Ministry of Defence. In addition to this Senate properties has to play an active role as the owner of these estates.</p> <p>This study defines the average target specific consumption as well as the goal-directed energy certificates and energy efficiency figures by the usage of the estates (barracks, lunch rooms, canteens, offices, storehouses etc.). There has been about 3500 buildings as a source material (excluding special estates). These key figures are compared to the figures of a single estate. There has also been established some typical estates to Ryhti, which is a consumption follow-up program, to ease the comparison. This way we can found out the possible energy saving targets.</p> <p>There is also a comparison to other public real estate owners (cities and Senate properties). As a result we can see that the energy efficiency is in a good level in Defence Administration.</p>		
Subject headings, (keywords) Energy efficiency, energy saving, specific consumption		
Pages 49 pages	Language Finnish	URN NBN Mamk-opinn 2009/ A1381
Remarks, notes on appendices 		
Tutor Aki Valkeapää	Master's thesis assigned by Construction Establish of Finnish Administration	

SISÄLTÖ	sivu
KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ	7
1 JOHDANTO	9
1.1 Taustaa	9
1.2 Työn tavoitteet	12
2 KULUTUKSEN SEURANTA PUOLUSTUSHALLINNOSSA	14
2.1 Energian seurannan perinteitä	14
2.2 Ryhti-seurantaohjelma	14
2.3 Kulutuksen seuranta	15
2.4 Luentalomakkeiden käyttö	16
2.5 Viivakoodiluenta	16
2.6 PV Netti-selain	16
2.7 Luentatiheys ja virhelukemat	17
2.8 Raportit	17
2.9 Sopimuskohtainen kulutuksien vertailu	18
3 EU:N JA SUOMEN ENERGIAMÄÄRÄYKSET	19
3.1 EU:n direktiivit ja tavoitteet	19
3.1.1 Energiapalveludirektiivi 2006/32/EY	20
3.1.2 Energiatehokkuusdirektiivi 2002/91/EY	20
3.2 Suomen ilmastopolitiikka ja tavoitteet	23
3.2.1 Laki 487/2007 rakennuksen energiatodistuksesta	24
3.2.2 Asetus 765/2007 asetus rakennuksen energiatodistuksesta	25
4 RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDEN MÄÄRITTELY	26
4.1 Rakennuksen energiatodistus	26
4.2 Energiatehokkuusluku	28
4.3 Bruttopinta-ala	30
4.4 Rakennuksen vuotuinen energiamäärä	31
4.5 Kiinteistösähkö	33
4.6 Jäähdytyssähkö	33

4.7 Puutteelliset tiedot toteutuneesta energiankulutuksesta	34
4.8 Korjausrakentaminen	34
5 ENERGIATEHOKKUUDEN SEURANNAN TEHOSTAMINEN	35
5.1 Keskimääräisten tavoiteominaiskulutusten määrittely ja tyyppirakennukset	36
5.2 Aluekohtainen seuranta ja joukko-osastojen sopimuskulutukset	37
5.3 Kokonaiskulutukset ja puolustusministeriön tulosneuvottelu	38
6 PUOLUSTUSHALLINNON ENERGIATEHOKKUUSLUOKITUS	38
6.1 Energiankulutukset	38
6.2 Tyyppirakennuksien keskimääräiset ominaiskulutukset	41
6.3 Energiatodistus ja energiatehokkuusluokka	42
7 VERTAILU MUIHIN JULKISIIN TOIMIJOIHIN	44
8 ENERGIANKÄYTÖN TEHOSTAMISEN HYÖDYNTÄMINEN	46
8.1 Jatkotoimenpiteet	46
8.2 Koulutus ja pätevyudet	47
8.3 Palkitseminen	47
8.4 Resurssit	48
8.5 Kehityskeskustelut	48
LÄHDELUETTELO	49
LIITTEET	50
Liite1: Keskimääräisen huonekorkeuden ja bruttoalan määrittely	
Liite2: Tyyppirakennuksien keskimääräiset ominaiskulutukset	
Liite3: Tyyppirakennuksien keskimääräiset energiatehokkuusluku- ja luokka	
Liite4: Tyyppirakennuksien Ryhti-energiatodistukset	
Liite5: Kasarmi 2:n Ryhti-raportit	
Liite6: Kasarmien Ryhti-malliraportteja	
Liite7: Ryhti-malliraportteja	

Esipuhe

Haluan kiittää työn ohjaajaani tutkimusjohtaja Aki Valkeapäästä ja yliopettaja Marianne Luomaa erinomaisesta ohjauksesta sekä yhteistyöstä. Kiitokset kuuluvat myös työnantajalleni Puolustushallinnon Rakennuslaitokselle sekä ylläpidon toimialajohtaja Timo Mäkelälle. Työni aihe oli laajuudeltaan haasteellinen sekä mielenkiintoinen, koska työssä tutkittiin koko puolustushallinnon energiatehokkuutta. Oman työn ohella tehtynä, opinnäytetyö vaati erityisponnisteluja iltaisin ja viikon loppuisin. Erityiset kiitokset kannustuksesta kuuluvat perheelleni Ailalle, Eerikalle ja Valtterille sekä työtovereille.

Helsingissä 5.6.2009

KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

Käyttötarkoitusr ryhmä on puolustushallinnon käytössä oleva rakennusten käyttötarkoituksen mukainen jaottelu. Käyttötarkoitusr yhmiä ovat mm. kasarmit, toimistorakennukset, muonituskeskukset, koulutusrakennukset, sairaalat, liikuntahallit, lämpimät varastot sekä uimahallit jne.

Tyyppirakennuksella tarkoitetaan kuvitteellista rakennusta Jyväskylässä, johon verrataan puolustushallinnon olemassa olevia yksittäisiä rakennuksia (sääkorjattu Jyväskylään). Ryhti-seurantaohjelmaan on perustettu kaikille käyttötarkoitusr yhmille vastaavat tyyppirakennukset. Tyyppirakennuksia ovat mm. tyyprikasarmirakennus, tyypitoimistorakennus, tyypimuonituskeskus ja tyypikoulutusrakennus.

Tyyppirakennuksen ominaiskulutus on yksittäisen rakennuksen tavoiteominaiskulutus, jolla on sama käyttötarkoitusr yhmä. Esimerkiksi tyyprikasarmin ominaiskulutus on kaikkien yksittäisten kasarmien tavoiteominaiskulutus.

Tyyppirakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku) on yksittäisen rakennuksen tavoite-energiatehokkuusluku, jolla on sama käyttötarkoitusr yhmä. Esimerkiksi tyyprikasarmin energiatehokkuusluku on kaikkien yksittäisten kasarmien tavoite-energiatehokkuusluku.

Tyyppirakennuksen energiatehokkuusluokka (ET-luokka) on yksittäisen rakennuksen tavoite-energiatehokkuusluokka, jolla on sama käyttötarkoitusr yhmä. Esimerkiksi tyyprikasarmin energiatehokkuusluokka on kaikkien yksittäisten kasarmien tavoite-energiatehokkuusluokka.

Ryhti-seurantaohjelma on Granlundin toimittama energiankulutuksen seurantaan tarkoitettu atk-ohjelmisto, johon syötetään rakennuksien energiankulutustiedot sekä ostetut ja omana tuotantona tuotetut energiatiedot.

Kirave on puolustushallinnon käytössä oleva oma perustieto- ja paikkajärjestelmä, jossa on rakennuksien perustiedot. Perustietoja ovat mm rakennuksen nimi, tilavuus, bruttoala, käyttötarkoituserhmä ja sijainti.

Tavoitekulutus on rakennuksen tavoitteellinen lämpö- ja sähköenergioiden kulutus vuodessa.

Sopimuskulutus on joukko-osaston ja rakennuslaitoksen välisen ylläpitosopimuksen vuosittainen keskimääräinen lämpö- ja sähköenergioiden tavoitekulutus, joka sisältää kaikki sopimukseen sisältyvien rakennuksien energiankulutukset.

Mitattu kulutus on energiamittarilla mitattu kulutus.

Laskettu kulutus on usean rakennuksen muodostaman ryhmän yksittäisen rakennuksen laskemalla määritelty lämpö- ja sähköenergioiden energiankulutus, jolla on yhteinen mittaus tai oma lämmöntuotanto (kattilalaitos).

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Tässä työssä selvitetään puolustushallinnon mahdollisuudet tehostaa energiankulutuksen seurantaa ja vähentää energiankulutusta kiinteistökohtaisella tasolla sekä verrataan puolustushallinnon energiatehokkuutta muihin julkisiin toimijoihin. Työssä tarkastellaan puolustushallinnon energiatehokkuutta vain kiinteistöjen käytöstä aiheutuvan energiankulutuksen näkökulmasta. Työssä ei oteta kantaa puolustusvoimien toimintaan sekä kalustoon liittyviin energiankulutuksiin (autot, lentokoneet, laivat ym.).

Puolustushallinnon rakennuttamis-, ylläpito- ja kiinteistöpalveluita sekä muita näihin edellisiin liittyviä ympäristötoimen palveluita tuottaa puolustusministeriön alainen Puolustushallinnon rakennuslaitos, myöhemmin esiintyy raportissa lyhyemmin rakennuslaitos. Rakennuslaitoksen tehtävä on tuottaa tai hankkia puolustushallinnon käytössä olevien toimitilojen ylläpito- ja energiapalvelut sekä toimia hankesuunnitteluvaiheen asiantuntijana sekä rakentamisen rakennuttajakonsulttina. Puolustushallinnon sähkön ja lämmön energiahankinnoista vastaa rakennuslaitos (Puolustusministeriö 2008, 11).

Puolustushallinnon käytössä olevan kiinteistökannan (rakennukset, rakenteet, verkostot) omistaa pääsääntöisesti Senaatti-kiinteistöt, joista puolustushallinto maksaa vuokralaisena pääomavuokraa Senaatti-kiinteistölle. Pääomavuokra ei sisällä ylläpitopalveluita, jotka tuottaa rakennuslaitos. Senaatti-kiinteistöjen vastuullaan on uudisrakentaminen, peruskorjaus- sekä perusparannushankkeet (investointihankkeet). Senaatti-kiinteistöillä on vastuu puolustushallinnon kiinteistöjen teknisestä kunnosta ja tätä kautta sen toiminnalla on myös merkittävä vaikutus energiatehokkuuteen. (Puolustusministeriö 2008, 23).

Puolustushallinnon käytössä oleva rakennuskanta koostuu eri-ikäisistä ja erilaisiin käyttötarkoituksiin tehdyistä rakennuksista (kuva 1). Puolustushallinnon käytössä on noin 3,26 milj.m² rakennuskantaa. Lämmitettäviä rakennuksia on 10,1 milj.m³ ja sähköä käyttäviä rakennuksia on 14,8 milj.m³. Viimeisen vuosikymmenen aikana on käytössä oleva rakennustilavuus kääntynyt laskuun, esimerkiksi lämmitettävät rakennus-

kuutiot ovat kymmenessä vuodessa vähentyneet 20 prosenttia. Vähennykset johtuvat lakkautetuista varuskunnista esim. Oulun Intiön ja Hiukkavaaran varuskunnat (Puolustusministeriö 2008, 23).

Puolustusvoimien toiminta edellyttää moneen käyttötarkoitukseen soveltuvaa rakennuskantaa. 1900-luvun alussa rakentamisen pääpaino oli kasarmimajoitustiloissa, talleissa, varastoissa ja linnoitusrakennuksissa, mutta vähitellen toiminnan laajentuessa ovat tarpeellisiksi tulleet erilaiset koulutus- ja huoltorakennukset, sosiaalirakennukset, liikuntahallit sekä esikunnat (Puolustusministeriö 2008, 24).



Kuva 1. RUK:n päärakennus Hamina 1800-luvulta (PhRakL)

Vanhimmat rakennukset ovat peräisin 1800-luvulta, jolloin Suomi itsenäistyi ja puolustushallinto sai keisarilliselta Venäjältä perinnöksi suuren rakennuskannan. Uudisrakentaminen lisääntyi 1930-luvulla ja se alkoi saada puolustushallinnon rakennuksille ominaisia piirteitä, joka tarkoitti jatkuvaa niukkuutta. Tämän jälkeen seuraava rakentamisen huippukausi oli 1960-luvulla ja silloin rakennettiin myös nykyiset isot valmiusprikaatien varuskunnat Vekaranjärvi, Säskylä ja Hoikankangas. Samalla muuttui ra-

kentämisen strategia niin, että kaupunkien yhteydessä olevista varuskunnista siirryttiin maaseudulle rakennettaviin uusiin varuskuntiin. Varuskunnat suunniteltiin samalla niin suuriksi, että niitä voitiin käyttää myös sotilaallisiin harjoituksiin. Energiahuollolle tämä merkitsi tarvetta omien energiantuotantolaitosten perustamiseen ja alueellisten jakeluverkostojen rakentamiseen (Puolustusministeriö 2008, 23).

Vuonna 2007 puolustushallinnon vuotuinen sähkönkulutus oli 270 GWh ja lämmönkulutus 423 GWh. Näiden energioiden hankintakustannukset olivat yhteensä noin 41 miljoonaa euroa. Rakennuslaitos hankkii kilpailuttamalla sähkön vapailta markkinoilta ja hankkii pääsääntöisesti lämmön ulkopuolisilta lämmöntoimittajilta. Mikäli ulkopuolista tuottajaa ei ole saatavilla, tuotetaan lämpö itse varuskunnissa ja lämmöntuottajana toimii tällöin rakennuslaitos. Oman lämmöntuotannon osuus lämmön kokonaiskulutuksesta vuonna 2007 oli 27 %, mutta osuus pienenee koko ajan oman tuotannon ulkoistamisen johdosta (Puolustusministeriö 2008, 23).

Puolustushallinnon kasvihuonepäästöt olivat vuonna 2006 noin 382 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia muodostaen noin 0,5 prosenttia koko Suomen kokonaispäästöistä. Tästä puolet syntyy kiinteistöjen kuluttamasta energiasta ja toinen puoli puolustusvoimien omasta toiminnasta aiheutuvasta energiankulutuksesta (ajoneuvot, lentokoneet, laivat ym. (Puolustusministeriö 2008, 1). Kiinteistöjen energiankäytön aiheuttamat kasvihuonepäästöt oli noin 191 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia, josta sähkön osuus on 33 prosenttia, ostolämmön osuus on 51 prosenttia ja omaan lämmöntuotannon osuus on 16 prosenttia (Puolustusministeriö 2008, 26).

Keväällä 2007 puolustusministeri asetti työryhmän selvittämään puolustushallinnon yhtymäkohtia ilmastomuutokseen. Työryhmältä valmistui loppuraportti, jossa esitetään jatkotoimenpiteisiin ryhtymistä kasvihuonepäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamiseksi, parantamalla puolustushallinnon käytössä olevien kiinteistöiden energiankäytön tehokkuutta. Työryhmä esitti selvityksen tekemistä kokonaisenergiankäytön vähentämisestä vaarantamatta sotilaallista toimintakykyä. Yhtenä kokonaisuutena tulisi selvittää keinot kiinteistöjen energiankulutuksen säästötavoitteiden saavuttamiseksi (Puolustusministeriö 2008, 1).

Puolustushallintoa koskevia ilmastonmuutosasioita sekä valtioneuvoston asettamia ilmastopoliittisia tavoitteita ohjaa puolustusministeriö. Puolustushallinnon ilmastonmuutokseen liittyvät tavoitteet on asetettu puolustusministeriön yhdyskunta- ja ympäristöpoliittisessa strategiassa. Tässä strategiassa pidetään yhtenä erittäin tärkeänä asiana toiminnan ja toimitilojen energiatehokkuuden parantamista sekä energiansäästöön tähtäävän toiminnan kehittämistä. (Puolustusministeriö 2008, 11).

Syksyllä 2007 puolustusministeriö antoi Puolustushallinnon rakennuslaitokselle tehtäväksi ryhtyä jatkotoimenpiteisiin ja selvittää puolustushallinnon käytössä olevien kiinteistöjen energiankäytön tehostamistoimenpiteet. Puolustushallinnon rakennuslaitos perusti energiatehokkuusryhmän pohtimaan energiankäyttöä vähentäviä toimenpiteitä. Sen tehtävä oli laatia uusi Motivan kehittämä energiatehokkuusjärjestelmä (ETJ) puolustushallinnolle, joka on valmistunut keväällä 2009. Puolustushallinnon energiatehokkuusjärjestelmässä (ETJ) on määritelty yleiset toimintatavat ja tavoitteet energiankulutuksen vähentämiseksi, joka on osa rakennuslaitoksen laatujärjestelmää.

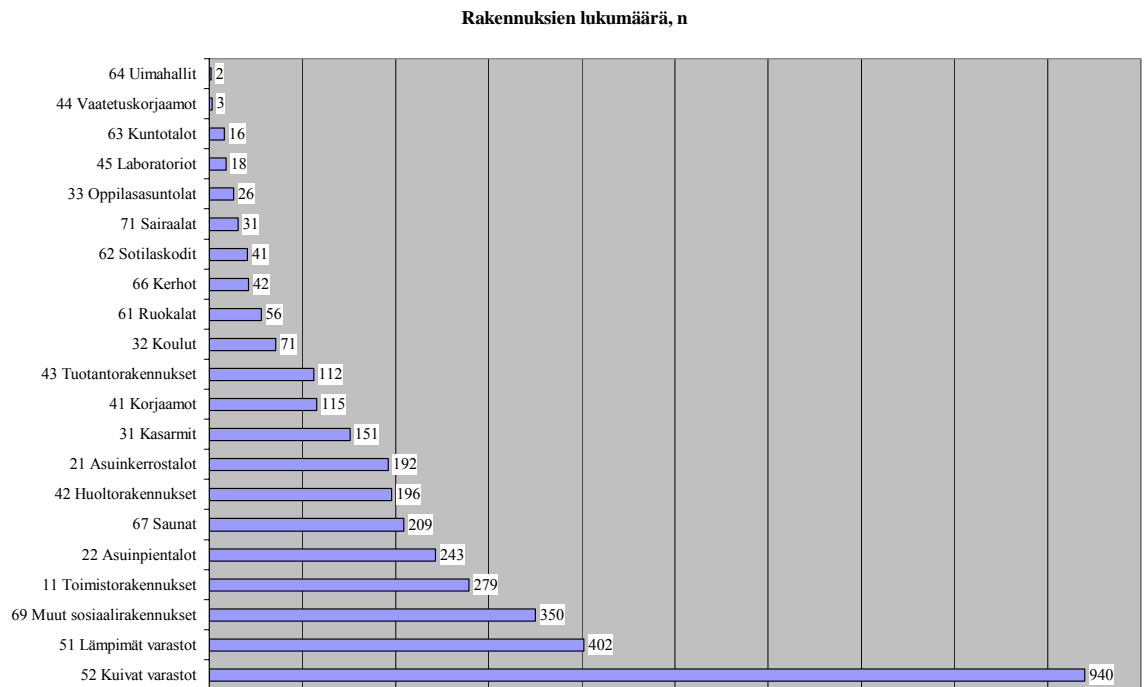
1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on kehittää puolustushallinnon energianseurantamenetelmiä niin, että rakennuksien energiatehokkuutta saadaan parannettua ylläpito- ja käyttäjätasolla sekä lisätä Ryhti-seurantaohjelmaa toimintaosio, jolla energiatodistukset saadaan määriteltyä suoraan edellisen vuoden kulutuksien perusteella, ilman erillistä ohjelmaa. Energiankulutuksen seuranta tehostettiin määrittämällä kaikille rakennuksille tavoiteominaiskulutukset (mm. kasarmit, toimistorakennukset, muonituskeskukset, koulutusrakennukset, sairaalat, liikuntahallit, lämpimät varastot, uimahallit). Tämän jälkeen ko. rakennuksille määriteltiin myös tavoite-energiatehokkuusluvut (ET-luku), joiden avulla saadaan määriteltyä sitä vastaavat tavoite-energialuokat (A - G-luokka) ja tavoite-energiatodistukset.

Määriteltyjä tavoitearvoja hyödynnetään Ryhti-seurantaohjelmassa niin, että Ryhti-ohjelmaan perustettiin rakennuksien käyttötarkoituksen mukaiset tyyppirakennukset. Tyyppirakennuksia käytetään vertailukohtana (samaa käyttötarkoitusta) vastaaville yksittäisille rakennuksille, kun näiden keskinäisiä ominaiskulutusarvoja, energiatehokkuuslukuja (ET-luku), energiatehokkuusluokkaa (A - G-luokka) tai energiatodis-

tuksia vertaillaan toisiinsa. Ryhti-seurantaohjelman raporteista nähdään suoran, millä tasolla yksittäisen rakennuksen energiankulutus ja -tehokkuus on verrattuna vastaavaan tyyppirakennukseen. Tämä helpottaa rakennuksien käyttäjiä sekä rakennuslaitosta seuraamaan rakennusten energiatehokkuutta ja tekemään tarvittaessa parantavia toimenpiteitä.

Tyyppirakennuksien tavoitearvojen sekä energiatodistusten määrittelyssä on käytetty puolustushallinnon energiankulutustietoja vuodelta 2008. Tiedot on kerätty rakennuslaitoksen alueyksiköiden energiapäälliköiltä koko maan kattavasti (Uusimaa, Häme, Länsi-Suomi, Itä-Suomi, Keski-Suomi, Kainuu ja Lappi). Tiedot kerätään vuosittain rakennuslaitoksen keskusyksikköön ja tietojen keräämisestä vastaa johtava asiantuntija Kaarina Tanskanen. Energiankulutukset on jaoteltu rakennuksien käyttötarkoituseryhmiin mukaisesti, joka perustuu puolustushallinnon käytössä olevaan jaotteluun. Työssä käytettiin lähtötietoina kuvan 2 mukaisen rakennuskannan energiankulutuksia. Kuvassa 2 on esitetty rakennuksien lukumäärät (n) käyttötarkoituseryhyihin jaoteltuna.



Kuva 2. Lähtötietoina käytetty rakennuskanta ja käyttötarkoituseryhyihin jaottelu.

2 KULUTUKSEN SEURANTA PUOLUSTUSHALLINNOSSA

2.1 Energianseurannan perinteitä

Puolustushallinnossa on energiansäästötoimenpiteitä toteutettu vuodesta 1971 lähtien, jolloin tekninen kiinteistönhoitohenkilöstö kokonaisuudessaan koulutettiin energiansäästön ammattilaisiksi. Energiakriisin aikaan vuonna 1974 energiansäästötoimenpiteisiin kiinnitettiin erityistä huomiota energian hinnan voimakkaasti noustessa. Silloin syntyivät kaikkien valtion laitosten yhteistyönä uudet yleiset energiansäästöohjeet. Tämän lisäksi puolustusministeriö teki omaa kiinteistökantaansa koskevat erityisohjeet. Vuonna 1981 puolustusministeriö uudisti energiansäästöohjeensa, jonka nimeksi tuli: ”Ohje energiataloudellisen käyttö- ja korjaustoiminnan edistämiseksi puolustushallinnon kiinteistöissä.” Puolustusministeriön toimeksiannosta laadittiin valtion energiansäästöohjelman perusteella ”Puolustushallinnon energiansäästöohjelma 1995 – 2000”. Ohjelma sisälsi sekä kiinteistöjen että liikenteen energiankäytön. Se otettiin käyttöön koulutuksessa, investoinneissa, korjausrakentamisessa, kiinteistöjen ylläpidossa ja liikenteessä. Vuonna 1998 puolustushallinto liittyi KTM:n ja valtion kiinteistöyksiköiden väliseen yhteistoimintaohjelmaan energiansäästön edistämiseksi. Vuonna 2003 solmittiin Kiinteistö- ja rakennusalan energiansäästösopimus (KRESS), joka edeltäjäsopimuksien linjausten mukaan asetti ominaiskulutuksille tavoitearvot (Puolustusministeriö 2008, 25). Rakennuslaitoksella on ollut KULU-seurantaohjelma käytössä 90-luvun alusta alkaen, mutta vuonna 2007 on siirrytty Ryhti-seurantaohjelman käyttöön. Ryhti-seurantaohjelmaan siirryttiin, koska rakennuslaitoksella on ollut aikaisemmin käytössä saman tuoteperheen Ryhti-huolto-ohjelmisto ja nämä molemmat pystyvät hyödyntämään Kirave-perustietokantaa niin välttämään ylimääräiseltä perustietojen syötöiltä ohjelmaan.

2.2 Ryhti-seurantaohjelma

Energiankulutusta seurataan Ryhti-seurantaohjelmalla. Ohjelmalla voidaan seurata ja raportoida rakennuksen käyttäjille kokonaiskulutusten sekä ominaiskulutusten kehittymistä vuosittain. Seurantakohte voi olla yksittäinen rakennus, osa rakennusta, alue (esim. varuskunta, varastoalue) tai muu vapaasti määritelty ”vapaa kohde” vaikka päämittaus, alamittaus, tuotettu- tai ostettu lämpö jne. Rakennuksille ja alueille määri-

tetään vähintään veden, sähkön ja lämmön kulutus. Lisäksi ohjelmassa voidaan perustaa mittareita kaukolämpövedelle, sähkön lois- ja huipputeholle, laitteen käyntiajalle, jätevesille ja erilaisille jätelajeille kuten biojäte, keräyspaperi ja sekajäte. Kiraven perustietokannasta on tuotu suoraan rakennuksien perustiedot (nimi, pinta-ala- ja tilavuustiedot), joita käytetään kohteiden ominaiskulutuksien laskennassa. Kiravesta on tuotu myös käyttötarkoitusluokka ja pääasiallinen käyttäjä, joita käytetään raportoinnissa. Hakuryhmien avulla saadaan koottua esimerkiksi kaikki kasarmit samalle raportille keskinäistä vertailua varten ja poimia energiasyöpöt kasarmit parantavia toimenpiteitä varten. Kasarmeja voidaan verrata myös tyyppirakennuksiin (Granlund 2009.).

2.3 Kulutuksen seuranta

Kohteen kulutus voidaan määrittää usealla tavalla seuraavasti: Rakennuksella on oma mittari tai rakennuksen kulutus saadaan määriteltä rakennusryhmän pää- ja alamittausten perusteella laskemalla. Alueen rakennusryhmään kuuluvan rakennuksen kulutus määritellään prosenttiosuutena alueen päämittarista, jolloin rakennuksen kulutus määritellään prosenttiosuutena pinta-alojen suhteessa. Tällöin tämä ns. mittaamaton osuus + häviöt jaetaan prosenttiosuuksina kohteiden kesken, jolloin summaksi saadaan 100 prosenttia. Mittarilukemat on yleisin mittausperuste. Mittaria perustettaessa on huomioitu mahdollinen mittarikerroin, joten lukema syötetään siinä muodossa kuin se luetaan mittarilta. Lukema kerrotaan mittarikerroimella, jotta päästään Ryhdin perusyksiköihin, jotka ovat lämmössä MWh, sähkössä kWh ja vedessä m³ (Granlund 2009, 4).

Erikoistapauksena on öljy- ja kaasumäärämittarit, joilla mitataan lämmön kulutusta. Tällöin mittarikerroimeksi syötetään luku, jolla yksi mitattu yksikkö muunnetaan polttoaineen lämpöarvon perusteella kilowattitunneiksi. Öljymäärämittari mittaa öljylitroja. Mittarilaji on lämpö ja mittaustapa mittarilukema. Mittarikerroimeksi annetaan luku 8, jolloin yhdestä öljylitrasta saadaan tuotettua 8 kWh energiaa. Samalla mittarilla voidaan mitata sekä öljyn kulutusta litroina, että tuotettua lämpöenergiaa. Tällöin mittarille annetaan muuntokerroimeksi 1/8 eli 0,125. Raportoinnissa valitaan halutaanko raportti öljykuutioina tai megawattitunteina (Granlund 2009, 4).

2.4 Luentalomakkeiden käyttö

Kun mittareita luetaan manuaalisesti, on käytettävä Ryhtiin luotuja luentalomakkeita. Luentalomakkeita tehdään yhtä monta kuin on mittarin lukukierroksia. Luentalomakkeet voivat olla huoltomies- tai aluekohtaisia. Harvemmin kuin kerran kuussa luettavat mittarit voidaan erottaa omiksi luentalomakkeiksi. Luentalomakkeelle liitetään kaikki ne eri kulutuslajien mittarit, jotka luetaan samalla kertaa. Kun luentalomakkeet tulostetaan ohjelmasta, niin luentalomakkeeseen tulostuu mittarin edellinen luentapäivä ja lukema. Luentalomakkeeseen tulostuu myös lukulomakkeen nimi, tulostuspäivämäärä, kohteen tunnus ja nimi, mittarin tunnus ja nimi, mittarin edellinen lukema sekä lukupäivä. Lukemien tallennus tapahtuu luentalomakkeen esikatselutilassa. Luentalomakkeita voi myös tallettaa Excel-muotoon ja toimittaa etäpisteisiin täytettäväksi, jolloin palautetun Excel-lomakkeen lukemat saadaan luettua automaattisesti Ryhtiin. Luentalomakkeen mittarit voidaan järjestää luentakierroksen mukaiseen järjestykseen (Granlund 2009, 5).

2.5 Viivakoodiluenta

Ryhti tukee myös viivakoodilukijoiden käyttöä ja pystyy lukemaan kynästä puretun tiedoston. Mittarilukema siirtyy Ryhdissä halutulle mittarille automaattisesti, mittarin kytkentäkentän nimitiedoston perusteella. Tiedoston nimi koostuu kohteen Kirave-tunnuksesta ja mittarin kulutuslajista yhteen kirjoitettuna. Ryhti tukee myös kynän mittarirekisterin ylläpitoa sekä edellisen lukeman takaisinsyöttöä kynään. Kynät puretaan erillisissä työasemissa. Työasemaan tarvitaan erillinen asetustiedosto, energy.ini, jotta kynän lukeminen Ryhtiin onnistuu (Granlund 2009, 5).

2.6 PV Netti-selain

Ryhti tukee myös mittarilukemien täyttöä Ryhdin selainpohjaisella ohjelmalla, jolloin lukemia voidaan syöttää mistä tahansa PV-netin työasemasta ilman erillisiä ohjelmasennuksia, jos omaa ohjelmaan käyttöoikeudet. Rakennuksen käyttäjälle voidaan antaa oikeudet selainpohjaiseen kulutusseuranta-ohjelmaan mittarilukemien kirjaamista varten, mikäli yksittäinen rakennus tai kohde sijaitsee kaukana varuskunta-alueesta voi rakennuksen käyttäjä huolehtia kulutustietojen syöttämisestä. Selainpohjaisesta

ohjelmasta saadaan myös kulutusraportit tulostettua ylläpitohenkilölle ja rakennuksien käyttäjälle (Granlund 2009, 6).

2.7 Luentatiheys ja virhelukemat

Mittarilukemien luentatiheys vaihtelee luentaressursseista, kohteen tyypistä, kulutuksen tasosta ja kulutuslajista riippuen. Pääsääntöisesti mittarit luetaan kerran kuukaudessa. Tiettyjen kiinteistöjen sähkömittareita luetaan vain neljä kertaa tai kerran vuodessa (esimerkiksi lukitut varastot), joihin mittarinlukija ei pääse ilman käyttäjän apua. Päämittarit ja ostopisteiden mittarit luetaan kerran kuukaudessa. Sähkön ostopisteistä pyritään lukemaan mittarilukema jos vain mahdollista. Vaihtoehtona voidaan perustaa ostopisteelle mittari, jolle syötetään sähkön kulutus sähkön toimittajan laskun perusteella. Ohjelmassa on myös toiminto joka varoittaa, jos lukema on suuruusluokkaisesti poikkeava edelliseen lukemaan nähden (pilkkuvirhe tai jos lukema on pienempi kuin edellinen). Poikkeavan lukeman syynä voi olla myös mittarin pyörähtäminen ympäri, luentapäivä tai lukemat on väärässä muodossa tai luentapäivällä on jo lukema eli samalle päivämäärälle ei voi syöttää useita lukemia (Granlund 2009, 6).

2.8 Raportit

Raportit saadaan ohjelmassa esikatseluun, tulostettua paperille tai talletettua erilliseksi pdf-tiedostoiksi. Raporttiin voidaan ottaa yksittäinen rakennus, valitut rakennukset tai alueet. Raporttia tulostettaessa määritetään kohteiden järjestys nousevana tai laskevana, johon kohteet halutaan listalla laittaa. Järjestys voidaan laittaa tulostumaan esimerkiksi pinta-alan tai tilavuuden, mitatun kulutuksen, tavoitekulutuksen, erotusprosentin, jossa kulutus poikkeaa eniten joko tavoitteesta, edellisestä vuodesta. Ohjelmassa on toiminto (kulutustaulukko-raportti), jolla saadaan tulosteelle ne kohteet joiden kulutus ylittää tai alittaa määritellyn hälytysrajan +/- 10 %. Vertailukohdaksi asetetaan tyyppirakennuksien tavoitekulutukset (liite 6). Raportista saadaan selville tavoitekulutuksien poikkeamat helposti, jolloin pystytään ryhtymään tarvittaviin parannustoimenpiteisiin nopeasti (Granlund 2009, 8).

Kulutusvertailuraportti (liite 5 ja 7) soveltuu hyvin yksittäisen seurantakohteen raportiksi tai valitun joukon kokonaiskulutuksen raportointiin. Kulutustieto esitetään graafisena, ja taulukkomuodossa. Raportin sisältöä voidaan muokata tulostusvalikossa vuosi-, kuukausi- ja viikkotasoisena vertailuna sekä yksi tai useampi vuosi rinnakkain. Kulutustaulukkoraportti soveltuu parhaiten suuren kohdejoukon tarkasteluun, kun jokaisen kohteen kulutus halutaan eriteltynä (Granlund 2009, 8).

Kulutustaulukkoraportissa (liitteet 5 ja 7) tarkastellaan sekä valitun kuukauden, että koko vuoden kulutusta. Raportissa esitetään myös kulutusennuste, joka lasketaan mitattujen kuukausien kulutuksen ja loppuvuoden osalta tavoitekulutuksen summana. Kulutustaulukon raporttityypiksi voidaan vaihtaa ”Kustannusennuste”, jolloin raportti sopii hyvin budjetoinnin työkaluksi. Kustannusennusteraporttiin voidaan valita useita kulutuslajeja samalla kertaan, jolloin yhteensä riviltä saadaan esim. sopimukseen liittyvät kokonaiskustannukset. Kulutuslajien koontiraportti on graafinen raportti, jossa esitetään kohteen lämmön-, sähkön- ja vedenkulutus vuositasoisena tai kuukausitasoisena, joka on havainnollinen raportti esim. kohteen käyttäjälle luovutettavaksi (Granlund 2009, 8).

Erikoisraportteja ovat ominaiskulutusvertailu, kaukolämmön jäähtyminen, kulutuslajien koontiraportti ja inventointiraportti. Erikoisraporttiin voidaan tulostaa valittujen kohteiden ominaiskulutukset haluttuna yksikkönä (MWh/hlö). Raportti saadaan kuukausi- tai vuositasoisena ja se sisältää graafisen ja taulukkomuotoisen esityksen. Inventointiraportilla esitetään mittarilukemien syöttötilanne. Raportista nähdään kaikkien alueiden päivitetty mittarilukemien eli onko kyseisen kuukauden tai vuoden kaikki kulutustiedot syötetty ohjelmaan, jolloin voidaan varmistua siitä, että raportit pitää paikkansa. (Granlund 2009, 9).

2.9 Sopimuskohtaisen kulutuksen vertailu

Kulutusvertailuraportista (Liitteet 5, 6 ja 7) saadaan vertailu todellisen ja sopimuskulutuksen välillä, kun valitaan raporttiin rinnakkain mitattukulutus ja tavoitekulutus. Jos sopimuskulutuksen ja toteutuneen kulutuksen välillä on huomattavaa poikkeamaa, voidaan uusi sopimuskulutus laskea aikaisemman kulutuksen perusteella. Uusi sopi-

muskulutusta lasketaan Ryhdissä, josta se siirretään Kiraveen seuraavan vuoden sopimuskulutukseksi. Esimerkiksi tammikuussa edellisen vuoden toteutunut kulutus ajetaan automaattisiirtona Ryhdistä Kiraveen. Aikajaksolla tammikuun puoliväli - lokakuun puoliväli verrataan Ryhdissä kohteiden edellisen vuoden sopimuskulutuksia toteutuneeseen kulutukseen ja lasketaan sen perusteella tarvittaessa uusi sopimuskulutus Ryhtiin seuraavalle vuodelle. Esimerkiksi vuonna 2007 lasketaan kohteen uusi sopimuskulutus vuodelle 2008 vuoden 2006 toteutuneen kulutuksen perusteella (Granlund 2009, 12).

Kohteiden vertailussa voidaan käyttää Ryhdin kulutustaulukkoraporttia apuna. Raportissa voidaan järjestää kulutuskohteet laskevaan järjestykseen mitatun- ja sopimuskulutuksen välisen ero-prosentin mukaan. Lokakuun puolivälissä seuraavalle vuodelle tarkastetut sopimuskulutukset ajetaan Ryhdistä tiedonsiirtona Kiraveen. Kohteilla, joiden sopimuskulutusta ei ole muutettu, sopimuskulutusta säilyy samana. Joulukuussa lopulliset sopimuskulutukset ajetaan Kiravesta takaisin Ryhti-seurantaohjelmaan joukko-osastojen tavoite sopimuskulutuksiksi. Kiravesta ajetaan päivitettyt vuosikohtaiset kulutus- ja perusmaksut Ryhtiin seuraavalle vuodelle (Granlund 2009, 13).

3 EU:N JA SUOMEN ENERGIAMÄÄRÄYKSET

Energiankäytön tehokkuuden parantamisella pyritään saavuttamaan samat sisäolosuhteet, mutta ne tuotetaan vähemmällä energiamäärällä. Kun saadaan parannettua energiatehokkuutta, saadaan myös energiankulutuksessa säästöjä, joita voidaan mitata ominaiskulutuksen muutoksella. Energiantehokkuuden parantaminen ei saa huonontaa sisäilmaolosuhteita eikä säästötoimenpiteistä saa aiheutua käyttäjille terveydellistä haittaa (esimerkiksi pienentämällä ilmanvaihtoa tai laskemalla lämpötilaa alle Suomen Rakennusmääräyskokoelman (C3, D1, D2) määräysten tason).

3.1 EU:n direktiivit ja tavoitteet

Euroopan parlamentti ja neuvosto antoivat vuonna 2002 rakennuksen energiatehokkuutta koskevan direktiivin ja myöhemmin vuonna 2006 energian loppukäytön tehokkuutta ja energiapalveluja koskevan direktiivin eli energiapalveludirektiivin. Direktiiveistä on poimittu kohtia seuraaviin lukuihin, joilla on olennainen vaikutus tähän työ-

hön. Rakennusten energiatehokkuudesta annettua direktiiviä 2002/91/EY ollaan laatimassa uudelleen ja se on ollut lausuntakierroksella myös Suomessa.

3.1.1 Energiapalveludirektiivi 2006/32/EY

Direktiivi 2006/32/EY energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista on annettu 5 päivänä huhtikuuta 2006. Direktiivissä kehoitetaan, että yhteisössä olisi ryhdyttävä toimiin energian loppukäytön tehokkuuden parantamiseksi, energian kysynnän hallitsemiseksi ja uusiutuvan energian tuottamisen edistämiseksi, sillä energian toimitus- ja jakeluedellytyksiin ei lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä juurikaan voida vaikuttaa muulla tavoin, kuten rakentamalla uutta kapasiteettia tai parantamalla siirto- ja jakeluverkkoa. Tällä direktiivillä siis parannetaan toimitusvarmuutta. Energian loppukäytön tehostaminen vähentää osaltaan myös primäärienergian kulutusta sekä alentaa hiilidioksidi- ja muita kasvihuonekaasupäästöjä ja täten osaltaan ehkäisee vaarallista ilmastonmuutosta. Nämä päästöt lisääntyvät edelleen, minkä vuoksi Kioton sitoumusten täyttäminen on yhä vaikeampaa. Jopa 78 prosenttia yhteisön kasvihuonekaasupäästöistä johtuu energia-alaan liittyvästä ihmisen toiminnasta. Tämän vuoksi tarvitaan konkreettisia toimintalinjoja ja toimia (EU direktiivi 2006/32/EY.).

Energian loppukäytön tehokkuutta parantamalla kustannustehokkaat energiansäästämismahdollisuudet voidaan hyödyntää taloudellisesti tehokkaalla tavalla. Tämä energiansäästö voidaan saavuttaa energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden avulla, jolloin yhteisön riippuvuus tuontienergiasta vähenee. Lisäksi siirtymällä kohti energiatehokkaampaa teknologiaa voidaan edistää yhteisön innovatiivisuutta ja kilpailukykyä Lisabonin strategian mukaisesti. Tätä direktiiviä sovelletaan energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden tarjoajiin sekä loppukäyttäjiin ja asevoimiin vain siinä määrin kuin direktiivin soveltaminen ei aiheuta ristiriitaa asevoimien toiminnan luonteen ja ensisijaisen tarkoituksen kanssa ja yksinomaan sotilaallisiin tarkoituksiin käytettävää materiaalia lukuun ottamatta (EU direktiivi 2006/32/EY.).

3.1.2 Energiatehokkuusdirektiivi 2002/91/EY

Direktiivi 2002/91/EY rakennusten energiatehokkuudesta on annettu 16 päivänä joulukuuta 2002. Direktiivin mukaan rakennuksen energiatehokkuudella tarkoitetaan ra-

kennuksen standardoituun käyttöön liittyviin tarpeisiin, kuten lämmitykseen, veden lämmitykseen, jäähdytykseen, ilmanvaihtoon tai valaistukseen tosiasiallisesti kulutettu tai tarvittavaksi arvioitua energiamäärää. Tämä määrä on ilmaistava yhtenä tai useampana lukuna, joiden laskennassa on otettu huomioon tekijät, jotka vaikuttavat energian tarpeeseen eli eristys, tekniset ja laitteisiin liittyvät ominaisuudet, ilmastollisiin näkökohtiin liittyvä suunnittelu ja sijainti, auringonvalon määrä ja ympäröivien rakenteiden vaikutus, oma energiantuotanto sekä muut tekijät, mukaan lukien sisäilmasto. Rakennuksen energiatehokkuustodistus on jäsenvaltion tai sen nimeämän oikeushenkilön tunnustama todistus, joka sisältää liitteessä vahvistettuun yleiseen kehykseen pohjautuvan menetelmän mukaisesti suoritettujen rakennuksen energiatehokkuuden laskennan tulokset (EU direktiivi 2002/91/EY.).

Energiatehokkuutta koskevien vaatimusten laadinnassa jäsenvaltioiden on toteutettava tarvittavat toimenpiteet sen varmistamiseksi, että vahvistetaan rakennusten energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset. Jäsenvaltiot voivat tehdä eron uusien ja olemassa olevien rakennusten sekä rakennusten eri luokkien välillä. Näissä vaatimuksissa on otettava huomioon yleiset sisäilmasto-olosuhteet, jotta voidaan välttää mahdolliset haittavaikutukset kuten riittämätön ilmanvaihto, sekä paikalliset olosuhteet ja rakennuksen käyttötarkoitus ja ikä. Nämä vaatimukset on tarkistettava säännöllisesti enintään viiden vuoden välein ja tarvittaessa ajantasaistettava, jotta ne vastaavat tekniikan kehitystä rakennusalaalla (EU direktiivi 2002/91/EY.).

Rakennusten energiatehokkuudesta annettua direktiiviä 2002/91/EY ollaan uudelleen laatimassa. Uudelleen laadinnan tarkoituksena on selkeyttää ja yksinkertaistaa tiettyjä säännöksiä, laajentaa direktiivin soveltamisalaa, lujittaa eräitä sen säännöksiä niiden vaikuttavuuden parantamiseksi ja vahvistaa julkisen sektorin edelläkävijän asema tällä alalla. Näin voidaan helpottaa energiatehokkuusdirektiivin saattamista osaksi kansallista lainsäädäntöä ja sen täytäntöönpanoa sekä hyödyntää huomattava osa rakennussektorilla vielä jäljellä olevista mahdollisuuksista saavuttaa kustannustehokkaita energiansäästöjä. Nykyisen direktiivin tavoitteet ja periaatteet kuitenkin säilytetään, ja jäsenvaltioiden tehtäväksi jää edelleen määrittellä konkreettiset vaatimukset ja direktiivin täytäntöönpanotavat (EU, Bryssel 13.11.2008.).

Komissio ehdotti tammikuussa 2007 kattavaa ilmasto- ja energiapakettia 2, johon sisältyivät vuodelle 2020 asetetut tavoitteet energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 20 prosentilla ja uusiutuvien energialähteiden osuuden kasvattamisesta 20 prosenttiin. Keväällä 2007 kokoontunut Eurooppa-neuvosto vahvisti nämä tavoitteet. Tavoitteiden hyväksymisen taustalla ovat kasvava tieteellinen näyttö ilmastonmuutoksesta, korkeat energianhinnat, kasvava riippuvuus tuontienergiasta ja sen mahdolliset geopoliittiset seuraukset. Energiankulutuksen pienentämisellä voi selvästi olla suuri vaikutus näiden tavoitteiden saavuttamiseen. Rakennussektori tarjoaa monia kustannustehokkaita toimintamahdollisuuksia, jotka samalla edesauttavat EU:n kansalaisten hyvinvointia. Rakennussektori eli asuin- ja liikerakennukset on EU:n suurin energiankäyttäjä ja hiilidioksidipäästöjen lähde ja aiheuttaa noin 40 prosenttia EU:n energian loppukulutuksen ja hiilidioksidipäästöjen kokonaismäärästä. Alalla on huomattavia käyttämättömiä mahdollisuuksia kustannustehokkaisiin energiansäästöihin, jotka toteutuessaan merkitsisivät sitä, että EU:n loppuenergian kulutus olisi vuonna 2020 11 prosenttia nykyistä pienempi. Tästä seuraisi useita johdannaishyötyjä, kuten energiatarpeen aleneminen, tuontiriippuvuuden heikkeneminen, pienemmät ilmastovaikutukset, alhaisemmat energiakustannukset sekä uudet työpaikat ja paikallisen kehityksen edistäminen (EU, Bryssel 13.11.2008.).

Energiatehokkuustodistusten antaminen ja todistusten esittämiseen liittyvät säännökset on muotoiltu uudelleen sen varmistamiseksi, että todistus esitetään aina kiinteistökaupan yhteydessä ja että mahdollinen ostaja tai vuokraaja saa tietoa rakennuksen (tai sen osien) energiatehokkuudesta varhaisessa vaiheessa (eli myynti- tai vuokrausilmoituksissa). Tekstiin on lisätty myös vaatimus, jonka mukaan rakennukselle, jonka kokonaishyötypinta-alasta yli 250 neliometriä on viranomaisten käytössä, on hankittava todistus 31. joulukuuta 2010 mennessä (EU, Bryssel 13.11.2008.). Tähän aikatauluun on hyvät mahdollisuudet puolustushallinnolla sillä Ryhti-seurantaohjelmasta saadaan jo nyt tulostettua energiatodistukset.

Uutena asiana on tulossa julkiselle sektorille vaatimus siitä, että energiatehokkuustodistukset tulisi asettaa näkyvälle paikalle. Todistuksen esille laittamista koskevaa velvollisuutta laajennetaan niin, että mikäli yli 250 neliometriä rakennuksen kokonaishyötypinta-alasta on viranomaisten käytössä tai säännöllisesti yleisön käytössä, todistus on asetettava näkyvälle paikalle, jossa se on selvästi yleisön nähtävissä. Jälkim-

mäisessä tapauksessa vaatimusta sovelletaan ainoastaan, jos todistus on jo saatavilla (EU, Bryssel 13.11.2008.). Puolustushallinnolla on valmiudet asettaa energiatodistukset näkyville.

3.2 Suomen ilmastopolitiikka ja tavoitteet

Suomi on mukana vuonna 1992 solmitussa YK:n ilmastopöytäkirjassa ja sitä täydentävässä vuonna 2005 voimaan astuneessa Kioton pöytäkirjassa. Nämä velvoittavat Suomea seuraamaan ja raportoimaan EY:n komissiolle ja Ilmastopöytäkirjalle kasvihuonekaasupäästöjä sekä pitämään kasvihuonekaasupäästöt 2008–2012 välisenä aikana vuoden 1990 tasolla. EU:n komission esittelemässä Vihreässä paketissa 2008 on asetettu kasvihuonekaasupäästöjen kokonaisvähennystavoitteeksi 14 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Päästökauppaneuvoston osuus vähennystavoitteesta on 21 prosenttia ja päästökaupan ulkopuolisten toimijoiden 10 prosenttia, joka on jaettu kansallisiksi tavoitteiksi. Suomelle on esitetty 16 prosenttia kansallista vähennystavoitetta. Vihreässä paketissa esitetään lisäksi uusiutuvan energian loppukulutusosuuden nostoa vuoden 2005 tasosta 9,5 prosenttia (Suomen lähtötaso 28,5 prosenttia). Vuoteen 2020 mennessä tulisi saavuttaa 20 prosentin energiansäästö tavoite vuosien 2001 - 2005 kulutuskehitykseen verrattuna. Suomi on sitoutunut Energiapalveludirektiivissä ohjeelliseen 9 prosentin energiansäästö tavoitteeseen vuosien 2001 - 2005 keskiarvosta vuosien 2008–2016 aikana (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008, 13).

EU:n kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteet tulevat joidenkin arvioiden mukaan mahdollisesti kiristymään tulevaisuudessa. EU:n sisällä on käyty keskusteluja jopa 60–80 prosenttia vähennystavoitteista vuoteen 2050 mennessä. Pääministeri Matti Vanhasen toinen hallitus korostaa ohjelmassaan ilmastonmuutoksen olevan aikakautemme suurimpia haasteita. Vanhasen toisen hallituksen tulevaisuusselonteko käsittelee ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Tulevaisuusselonteon tarkastelu ulottuu vuosisadan puoliväliin asti ja se kattaa sekä ilmastonmuutoksen torjunnan että sen vaikutuksiin sopeutumisen. Selonteon näkökulma on sekä kansallinen että globaali. Hallitusohjelman mukaisesti hallitus laatii myös pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian, jossa määritellään Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan keskeiset tavoitteet ja keinot osana Euroopan unionin tavoitteita (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008, 13).

Valtion toimitilojen käyttö kuluttaa huomattavan määrän energiaa. Valtion konsernitason linjaukset toimitiloihin liittyvistä tavoitteista ja menettelytavoista on määritelty Valtion toimitilastrategiassa. Sen päämääränä on valtion virastojen ja laitosten työympäristöjen parantaminen siten, että tilat tukevat toimintaa kustannustehokkaasti, ja valtioyhteisön kokonaisuus ja toiminnan yhteiskuntavastuullisuus varmistetaan. Strategian mukaan valtion kokonaisuus varmistettaessa tilaratkaisuja ei voida rajoittaa tarkastelemaan vai yksittäisen toimijan kannalta. Myös toimitiloja koskevissa ratkaisuesityksissä vaihtoehtojen seuraukset tulee arvioida läpinäkyvästi valtioyhteisön ja koko valtiontalouden näkökulmasta. Strategian yhteiskuntavastuullisuudella tarkoitetaan toimintaa ympäristöllisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäväksi. Ympäristölliseen vastuuseen liittyy kiinteistöjen merkittävä vaikutus energian kulutukseen ja ympäristön kuormitukseen (Valtiovarainministeriö 2005, 3).

Ympäristöministeriö asetti 27.2.2007 työryhmän valmistelemaan ehdotusta Julkisten hankintojen toimintaohjelmaksi hankintojen viherryttämiseksi. Työryhmän toimintaohjelmaehdotuksessa on keskitytty sähkön, palveluiden, rakennusten, energiaa käyttävien tuotteiden ja elintarvikkeiden hankintaan, koska ne ovat toisaalta volyyymiltaan suurimmat ja toisaalta näissä tuoteryhmissä hankintojen ympäristövaikutukset ovat merkittävimmät. Kestävän toimintaohjelman suosituksia ja tavoitteita ehdotetaan sovellettavaksi kaikissa hankinnoissa, ei pelkästään kansallisen hankintalainsäädännön soveltamisalaan kuuluvissa hankinnoissa. Suositukset eivät ole kaikilta osiltaan sovellettavissa maanpuolustuskalustoon liittyvissä hankinnoissa, palveluissa ja toiminnassa. EU:n hankintalaissa maanpuolustuskalustoon liittyvät hankinnat, palvelut ja toiminta on rajattu direktiivin ulkopuolelle (Ympäristöministeriö 2008, 3)

3.2.1 Laki 487/2007 rakennuksen energiatodistuksesta

Laki on tullut voimaan 1 päivänä tammikuuta 2008. Ennen lain voimaantuloa valmistuneisiin rakennuksiin lakia sovelletaan vuoden 2009 alusta. Rakennuksen energiatodistuksessa on ilmoitettava rakennuksen tarkoitustaan vastaavaan käyttöön tarvittava energiamäärä. Rakennuksen energiatehokkuuden arvioimiseksi ja sen vertaamiseksi muihin samaa tarkoitusta palveleviin rakennuksiin on rakennuksen tarvitsema energiamäärä rakennuksen pinta-alan suhteen ilmaistava useampiluokkaisella asteikolla. Rakennukset jaetaan käyttötarkoituksensa mukaan ryhmiin, joilla kullakin on oma

energiatehokkuutta ilmaiseva asteikko. Rakennuksen energiatodistus voidaan antaa rakennuslupamenettelyn tai energiakatselmuksen yhteydessä, osana isännöitsijän todistusta tai erillisenä todistuksena. Erillisen energiatodistuksen liitteenä tulee antaa suosituksia rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi. Ympäristöministeriön asetuksella säädetään rakennusten ryhmittelystä ja energiatodistuksessa käytettävästä asteikosta. Ministeriön asetuksella voidaan säätää energiatodistuslomakkeen kaavasta (Ympäristöministeriö laki 487/2007.).

Rakennuksen käyttöön tarvittava energiamäärä on arvioitava luotettavien energian kulutustietojen perusteella tai laskettava menetelmällä, joka ottaa huomioon rakennuksen lämpöominaisuudet, lämmityslaitteet ja lämpimän veden jakelun, ilmanvaihdon ja ilmastointilaitteet sekä muissa kuin asuinrakennuksissa kiinteän valaistusjärjestelmän. Rakennuksen energiatehokkuuden arvioinnissa on otettava huomioon sisäilmasto-olosuhteet. Rakennuslupan yhteydessä rakennuksen tarvitsema energiamäärä sekä enintään kuuden asunnon asuinrakennuksen tai rakennusryhmän tarvitsema energiamäärä arvioidaan laskentamenetelmällä. Ympäristöministeriön asetuksella säädetään laskentaan ja kulutustietoihin perustuvasta rakennuksen energiatehokkuuden arvioinnista. Rakennuksen käyttöön tarvittavan energiamäärän arvioimiseksi laskentaan perustuvalla menetelmällä sekä energiatehokkuutta parantavien suositusten laatimiseksi rakennuksen energiankulutukseen vaikuttavat ominaisuudet on tarkastettava. Ympäristöministeriön asetuksella säädetään tarkemmin tarkastuksen suorittamisesta (Ympäristöministeriö laki 487/2007.).

3.2.2 Asetus 765/2007 rakennuksen energiatodistuksesta

Asetus on annettu Helsingissä 16 päivänä joulukuuta 2008 ja on astunut astuu voimaan 1.1.2009. Rakennuksen energiatehokkuus ilmaistaan tässä asetuksessa säädetyllä tavalla rakennuksen energiatehokkuusluvulla, joka saadaan jakamalla rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä rakennuksen bruttopinta-alalla. Energiatodistuksessa energiatehokkuusluvun luokitteluasteikkona käytetään rakennuksen käyttötarkoituksen perusteella määräytyvää asteikkoa. Rakennuksen käyttötarkoitus määräytyy sen mukaan, mihin suurinta osaa rakennuksen kerrosalasta käytetään. Energiatehokkuusluku sisältää rakennuksen tarvitseman vuotuisen lämmitys, laitesähkö ja jäähdytysenergiamäärän. Muissa kuin pienissä asuinrakennuksissa laitesähköenergia sisältää

vain kiinteistösähkön. Rakennuksen energiatehokkuusluvun laskennassa käytetään bruttopinta-alaa, josta on vähennetty energiatodistuksen kohteena olevan rakennuksen tai rakennusryhmän lämmittämättömien tilojen osuus. Lämmittämättömällä tilalla tarkoitetaan tässä rakennusta tai sen osaa, jota ei ole varustettu lämmitysjärjestelmällä. Lämmittämättömän tilan lämpötila seuraa lämmityskaudella yleensä ulkoilman lämpötilaa. Lämmittämättömiä tiloja ovat esimerkiksi kylmät ullakot, kylmät autosuojat ja kylmät varastot. Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi), ilmoitetaan ylöspäin pyöristettynä kokonaislukuna (Ympäristöministeriö asetus 765/2007.).

4 RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDEN MÄÄRITTELY

4.1 Rakennuksen energiatodistus

Suomessa rakennuksen energiatehokkuus ilmaistaan energiatodistuksen osana olevalla energiatehokkuusluvulla ja sen perusteella määräytyvällä energiatehokkuusluokalla (A – G) (Ympäristöministeriö 2009, 23). EU:ssa ei ole yhtenäistä tapaa ilmaista energiatehokkuutta vaan jokaisella jäsen valtiolla on oma tapa ilmaista energiatehokkuus (kuvat 3 ja 4). Esimerkiksi Sveitsissä on käytössä Energy Scweiz Minergie-Standart, jossa energiatehokkuus ilmaistaan numeroarvoina (Energy Scweiz Minergie-Standart.). Yhdysvalloissa on käytössä ASHRAE-Standardiin perustuva LEED U.S. Green Building Council, jossa energiatehokkuus ilmaistaan jalometalleilla (platina, kulta, hopea jne.) (LEED U.S. Green Building Council 2005.). LEED energiatehokkuusluokitus on rantautunut myös eurooppaan globaalien kiinteistösijoittajien myötä.

Energiatodistus kertoo rakennuksen energiatehokkuuden asteikolla A – G-luokka vastaavasti, kuin jääkaapit ja pesukoneet. Rakennuksen käyttäjän ei tarvitse olla energia-alan ammattilainen vaan hän pystyy energiatodistuksesta päättelemään käyttämänsä rakennuksen energiatehokkuustason. Tällä pystytään myös vaikuttamaan käyttäjän toimintatapoihin energiaa säästävämpään suuntaan. Rakennuksen käyttäjä pystyy vaikuttamaan osaltaan rakennuksen energiatehokkuuteen käyttämällä rakennusta oikein.


ENERGIATODISTUS		
Rakennus: Rakennustyyppi: Osoite:		Valmistumisvuosi: Rakennustunnus:
Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana. Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta: 2008		
ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 100		
101 - 120		
121 - 140		
141 - 180		
181 - 230		
231 - 280		
281 -		
<i>Paljon kuluttava</i>		
Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/m ² /vuosi):		146
Energiatehokkuusluvun luokitteluaasteikko:		Suuret asuinrakennukset
<small>Energiatodistus perustuu lakiin rakennusten energiatodistuksesta (487/2007) ja 19.6.2007 annettuun ympäristöministeriön asetukseen energiatodistuksesta. Tämä energiatodistus on asetuksen lomakkeen 3 mukainen.</small>		

Kuva 3. Esimerkki suomalaisesta energiatodistuksesta (Ympäristöministeriö 2009)

Energimærke

Store ejendomme

Status over ejendommens energi- og vandforbrug



Mærke nr:

BBR-nummer:

Byggeår:

Dato, stempel og underskrift

Adresse:

Postnummer:

By:

Anvendelse:

Areal:

Opvarmingsform:

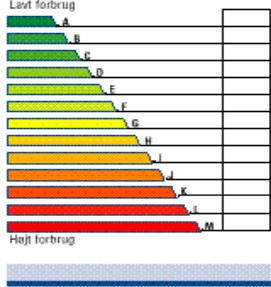
Konsulentens bemærkninger:

Opgørelsesperiode:

Konsulent nr:

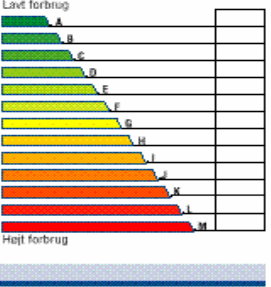
Ejendommens registrerede årlige forbrug pr. m²

Varme



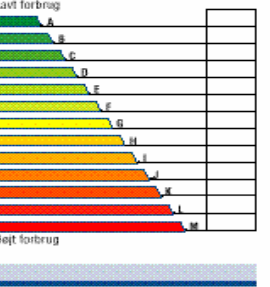
Årligt forbrug pr. m²

El



Årligt forbrug pr. m²

Vand




Årligt forbrug pr. m²

Mærkeringserne på skatserne viser ejendommens registrerede varme-, el- og vandforbrug sammenlignet med forbruget i ejendomme med tilsvarende anvendelse og forsyning. Varmeforbruget er klimakorrigeret.

Energiforbrugets miljøbelastning pr. m²

Lav miljøbelastning



Høj miljøbelastning

Varme- og elforbrugets miljøbelastning udtrykt ved den årlige CO₂-udledning. Mærkeringen på skalaen viser ejendommens CO₂-udledning pr. m² sammenlignet med udledningen fra ejendomme med tilsvarende anvendelse. Varmeforbrugets bidrag er klimakorrigeret.

Samlet forbrug og miljøbelastning

Varme


El

Vand

I alt

Årets totalforbrug				
Årets udgifter				
Årets miljøbelastning				

Energimærkingen er udarbejdet på grundlag af det registrerede forbrug. I ejendommens energiplan gives forslag til, hvordan forbruget af el, vand og varme kan nedbringes.
Energimærke og -plan er udarbejdet i henhold til lov om fremme af energi- og vandbesparelser i bygninger.



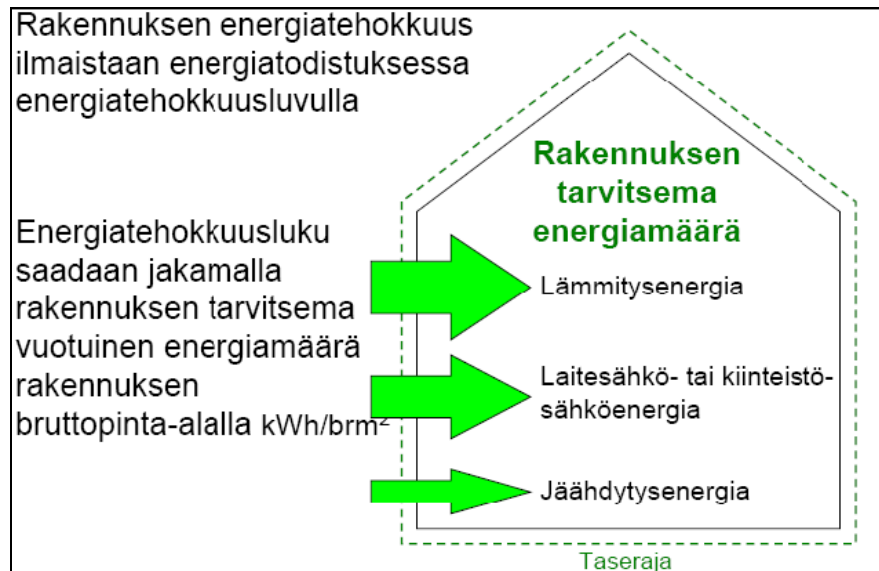
2. udgave

Kuva 4. Esimerkki Tanskalaisesta energiatodistuksesta (Danske Energimærke).

4.2 Energiatohokkuusluku

Suomessa energiatohokkuusluku saadaan jakamalla rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä rakennuksen bruttopinta-alalla (kuva 5). Rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä on lämmitysenergian, sähköenergian ja mahdollisen jäähdytysenergian summa. Rakennuksen tarvitsema lämmitysenergiämäärä on tilojen lämmityksen ja lämpimän käyttöveden lämmityksen yhteenlaskettu kulutus. Se ei sisällä kiinteistökohtaisen eikä kiinteistön ulkopuolisen energiantuotannon häviöitä. Olemassa olevan rakennuksen toteutunut tilojen lämmityksen energiankulutus muunnetaan

vastaamaan Jyväskylän normaalivuoden mukaista lämmitystarvelukua energiatodistusasetuksen mukaisesti. Rakennusten energiatodistuksen sisältämä energiatehokkuusluku on suhteutettava Jyväskylän sääolosuhteisiin, jolloin eri puolilla Suomea olevat rakennukset ovat vertailtavissa. Uudisrakennusten ja olemassa olevien pienten asuinrakennusten lämmitysenergiankulutus lasketaan energiatodistusta varten suoraan Jyväskylän säätiedoilla, jolloin erillistä sääkorjausta ei tehdä. Muiden olemassa olevien kuin pienten asuinrakennusten toteutunut lämmitysenergiankulutus muunnetaan energiatodistusta varten laskennallisesti vastaamaan Jyväskylän säätä (Ympäristöministeriö 2009, 34). Suurille rakennuksille lasketaan tai mitataan kiinteistösähköenergiankulutus. Jäähdytysenergianmäärä on otettava huomioon laskennassa, jos rakennus varustetaan jäähdytysjärjestelmällä (Ympäristöministeriö 2009, 23).



Kuva 5. Energiatehokkuusluvun määrittäminen (Ympäristöministeriö 2009, 26)

Rakennuksen tai rakennusryhmän energiatehokkuusluku lasketaan kaavalla (Ympäristöministeriö 2009, 24):

$$ET = \frac{(Q_{\text{lämmitys}} + W_{\text{kiinteistösähkö}} + Q_{\text{jäähdytys}})}{A_{\text{bruttoala}}} \quad (1)$$

ET	on rakennuksen energiatehokkuusluku, kWh/brm ² /vuosi
$Q_{\text{lämmitys}}$	on rakennuksen lämmitysenergian kulutus, kWh/vuosi
$W_{\text{kiinteistö sähkö}}$	on rakennuksen tai rakennusryhmän kiinteistösähkön kulutus, kWh/vuosi
$Q_{\text{jäähdytys}}$	on rakennuksen tilojen jäähdytysenergiankulutus (jäähdytysjärjestelmään tuotu jäähdytysenergia), kWh/vuosi
$A_{\text{bruttoala}}$	on rakennuksen bruttopinta-ala, brm ²

4.3 Bruttopinta-ala

Rakennuksen energiatehokkuusluvun laskennassa pinta-alana käytetään standardin SFS 5139 mukaista bruttopinta-alaa, josta on vähennetty energiatodistuksen kohteena olevan rakennuksen tai rakennusryhmän lämmittämättömien tilojen osuus. Lämmittämättömällä tilalla tarkoitetaan tässä rakennusta tai sen osaa, joka ei ole varustettu lämmitysjärjestelmällä. Lämmittämättömän tilan lämpötila seuraa yleensä lämmitys kaudella ulkoilman lämpötilaa. Lämmittämättömiä tiloja ovat esimerkiksi kylmät ullakot, kylmät autosuojat ja kylmät varastot. Kun rakennukselle tai rakennusryhmälle lasketaan energiatehokkuusluku, otetaan energiankulutuksen ja bruttopinta-alan laskentaan mukaan rakennuksen ulkopuoliset erilliset rakennukset, jos ne ovat jatkuvasti lämmitettyjä, kuten esimerkiksi lämmitetty autotalli, saunarakennus tai muu piharakennus. Bruttopinta-ala voidaan yleensä määrittää rakennuksen piirustuksista. Olemassa olevissa rakennuksissa voidaan bruttopinta-ala määrittää vaihtoehtoisesti mitaamalla paikan päällä. Bruttopinta-ala voidaan laskea myös rakennustilavuudesta jakamalla se keskimääräisellä kerroskorkeudella. Näin saadusta bruttopinta-alasta pitää vähentää lämmittämättömien tilojen osuus. Jos bruttopinta-ala on annettu asiakirjoissa, on ennen lämmittämättömien tilojen vähentämistä selvítettävä, mitä tiloja annettuun bruttopinta-alaan sisältyy. Osa lämmittämättömistä tiloista ei kuulu standardin SFS 5139 mukaiseen bruttopinta-alaan. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi kylmät ullakot, joilla ei ole suunniteltua käyttötarkoitusta. Standardin SFS 5139 mukaisesti rakennuksen bruttopinta-ala eli bruttoala kuvaa koko rakennuksen laajuutta. Bruttoala lasketaan rakennuksen kaikkien kerrostasojen kerrostasoalojen summana. Kerrostasoalat lasketaan bruttoalaan kokonaisina riippumatta kerrostason sijainnista ja sen

sisältämien huoneiden käyttötarkoituksista. Bruttoalaan lasketaan kaikki kerrostasoalat riippumatta myös siitä, ovatko huoneet kylmiä vai lämpimiä. Kerrostasoala on kerrostason ala, jonka rajoina ovat kerrostasoa ympäröivien ulkoseinien ulkopinnat tai niiden ajateltu jatke ulkoseinän pinnassa olevien aukkojen ja koristeosien osalla. Kerrostasoala sisältää myös porrasaukot sekä alat, joissa huonekorkeus on alle 1600 mm (Ympäristöministeriö 2009, 24).

4.4 Rakennuksen vuotuinen energiamäärä ($Q_{\text{lämmitys}}$)

Energiatodistuksen mukainen rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä määritetään laskentamenetelmällä tai lasketaan toteutuneesta ostoenergiankulutuksesta kiinteistökohtaisen energiantuotannon vuosihyötysuhteen avulla. Rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä sisältää rakennuksen tarvitseman vuotuisen lämmitys, sähkö- ja jäähdytysenergiamäärän ja se voi suuruudeltaan poiketa ostoenergiämäärästä. Rakennuksen tarvitsema lämmitysenergiämäärä ($Q_{\text{lämmitys}}$) on tilojen lämmitysenergia ja lämpimänkäyttöveden lämmityksen yhteenlaskettu kulutus. Se ei sisällä kiinteistökohtaisen eikä kiinteistön ulkopuolisen energiantuotannon häviöitä. Rakennuksen tarvitsema lämmitysenergiämäärä sisältää lämmöntuottolaitteiden lämpöhäviöenergiat sisälle rakennukseen ja lämmitysverkostoon menevän lämmön. Rakennuksen tarvitsema lämmitysenergiämäärä sisältää siten myös lämmönkehityslaitteiden vaipan lämpöhäviöt, kaukolämmönjakokeskuksen lämpöhäviöt, lämmitysputkiston ja lämmönluovuttimien lämpöhäviöt sekä mahdollisten varaajien lämpöhäviöt.

Rakennuksen toteutuneena lämmitysenergiankulutuksena ($Q_{\text{lämmitys}}$) käytetään lämmöntuottolaitteiden lämmönjakoverkostoon luovuttamaa lämmitysenergiämäärää, mutta jos tällaista mittausta ei ole niin lasketaan kaavalla 2 (Ympäristöministeriö 2009, 28)

$$Q_{\text{lämmitys}} = Q_{\text{lämmitys,osto}} * \eta_{\text{lämmitys}} + Q_{\text{sähkölämmitys}} \quad (2)$$

$Q_{\text{lämmitys}}$ on rakennuksen lämmitysenergian kulutus kalenterivuoden aikana, kWh/vuosi

Q lämmitys,osto on rakennuksen ostettavan lämmitysenergian kulutus, kWh/vuosi

η lämmitys on rakennuksen lämmöntuotantolaitteen vuosihyötysuhde

Q sähkölämmitys on ilmanvaihdon sähkökäyttöisten jälkilämmityspattereiden, lattialämmitysten tai muiden vastaavien lämmityslaitteiden yhteenlaskettu sähkönkulutus silloin, kun se ei sisälly rakennuksen ostettavan lämmitysenergian mittaukseen, kWh/vuosi

Polttoainelämmitteisissä rakennuksissa kulutetun polttoaineen määrä muutetaan energiamääräksi kaavalla 3 (Ympäristöministeriö 2009, 29)

$$Q_{\text{lämmitys}} = Q_{\text{polttoaine}} * PA_{\text{lämmitys}} \quad (3)$$

$Q_{\text{lämmitys}}$ on rakennuksen lämmitysenergian kulutus kalenterivuoden aikana, kWh/vuosi

$Q_{\text{polttoaine}}$, on käytetyn polttoaineen tehollinen lämpöarvo, kWh/polttoaineen mittayksikkö

$PA_{\text{lämmitys}}$ on rakennuksen lämmöntuotantolaitteiden edellisen kalenterivuoden aikana kuluttama mitattu polttoainemäärä.

4.5 Kiinteistösähkö ($W_{\text{kiinteistösähkö}}$)

Kaikissa rakennuksissa, jotka eivät ole asuinkäytössä, kiinteistösähkön kulutukseen sisältyy rakennuksen kiinteän valaistusjärjestelmän sähkönkulutus, talotekniikan pumpujen, puhaltimien, automatiikkalaitteiden, kiinteistösaunojen ja hissien, sekä rakennuksen ulkopuolella valaistuksen ja kohdelämmitysten (autopaikat, sulatuslämmitykset) kuluttama sähkö. Lämmittämättömien tilojen valaistussähkö rinnastetaan ulkova-laistukseen. Kiinteistösähkön kulutukseen sisältyy siis rakennuksen kiinteän valaistusjärjestelmän sähkönkulutus. Kiinteä valaistus on valaistusta, jolla saavutetaan sisätyötilojen valaistusvaatimukset. Kiinteä valaistus on yleensä rakentajan/rakennuttajan asennuttama tai tilaamaan valaistus. Kiinteistösähköön ei kuulu lämmitykseen tai jäädytykseen kulutettu sähköenergia, koska ne otetaan huomioon lämmitys ja jäädytysenergiankulutuksessa. Käyttäjien pistorasiakulutus ei ole kiinteistösähköä, esimerkiksi tietokoneet. Mikäli rakennuksessa on käyttäjäkohtaiseen sähkönkulutuksen mittaukseen sisältyviä talotekniikkalaitteita tai muita laitteita, joiden sähkönkulutus normaalisti sisältyy kiinteistösähkön kulutukseen, lisätään näiden sähkönkulutus rakennuksen mitattuun kiinteistösähkön kulutukseen. Mikäli rakennuksen kiinteistösähkön kulutusta tai yllä mainittujen käyttäjäkohtaiseen sähkönkulutuksen mittaukseen sisältyvien laitteiden sähkönkulutusta ei ole mitattu erikseen, voidaan ne arvioida esimerkiksi RakMk:n osan D5/2007 luvun 7 mukaan. Jos rakennuksessa on koneellinen kompressorikoneikolla toimiva jäädytysjärjestelmä ja sen sähkönkulutus sisältyy mitattuun kiinteistösähköön, vähennetään mitatusta kiinteistösähkön kulutuksesta jäädytykseen käytetyn sähkön osuus. Koneellisesti jäädytettyjen kylmiöiden ja kylmävarastojen jäädytys­sähkönkulutusta ei vähennetä kiinteistösähkön kulutuksesta (Ympäristöministeriö 2009, 32).

4.6 Jäädytys­­sähkö ($Q_{\text{jäädytys­­sähkö}}$)

Jos rakennuksessa on koneellinen kompressorikoneikolla toimiva jäädytysjärjestelmä, saadaan jäädytysenergian määrä kertomalla jäädytykseen käytetty sähkömäärä kylmäntuottolaitteen valmistajan ilmoittamalla varmennetulla kylmäkertoimella.

Mikäli jäädytykseen kulutettua sähkömäärää ei ole erikseen mitattu ja se sisältyy mitattuun kiinteistösähköön, käytetään sen osuutena 50 prosenttia mitatusta kiinteistösähköstä. Jos varmennettua kylmäkerrointa ei tunneta, käytetään kompressorin

koneikolle kertoimen arvoa 3 ja vapaajäähdytysjärjestelmällä varustetulle kylmäntuottolaitteelle arvoa 5. Jäähdytys­sähkön laskennallisissa kulutusarvioissa otetaan huomioon jäähdytyksen vaikutusalue. Oletus, että jäähdytykseen käytetty sähkömäärä on 50 prosenttia kiinteistösähköstä vastaa tilannetta, että koko talossa on jäähdytys.

Mikäli vain osassa talosta on jäähdytys, kerrotaan (50 prosentin säännöllä laskettu) jäähdytys­sähkö vaikutusalueen osuudella koko alasta (Ympäristöministeriö 2009, 34).

4.7 Puutteelliset tiedot toteutuneesta energiankulutuksesta

Rakennuksen energiankulutuksen määrittämisen lähtötietoina käytetään pääsääntöisesti rakennuksen toteutuneita kulutuksia, jotka perustuvat kiinteiden energiamittareiden lukemiin ja polttoaineiden kulutukseen liittyviin kulutustietoihin. Jos energiankulutustietoja ei ole saatavissa koko rakennuksesta, voidaan rakennuksen energiatodistus laatia energiankulutustietojen pohjalta, kun tiedot on saatu tiloista, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on vähintään 50 prosenttia koko energiatodistuksen laadinnan kohteena olevan rakennuksen tai rakennusryhmän pinta-alasta. Energiankulutustiedot muunnetaan pinta-alojen suhteessa vastaamaan koko rakennuksen bruttopinta-alaa. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi liiketilakohtainen tai asuntojen huoneistokohtainen sähkölämmitys (Ympäristöministeriö 2009, 36).

Mikäli rakennuksen energiankulutusta ei voida määrittää riittävän luotettavasti puutteellisten energiankulutustietojen takia, rakennuksen energiatehokkuusluokaksi määritellään G-luokka. Energiatodistuksessa on mainittava, että energiatehokkuuslukua ei ole voitu määrittää. Lisäksi todistuksessa on esitettävä energiankulutuksen mittauksiin liittyviä parannustoimenpiteitä, jotka toteuttamalla energiatehokkuusluku on määritettävissä (Ympäristöministeriö 2009.).

4.8 Korjausrakentaminen

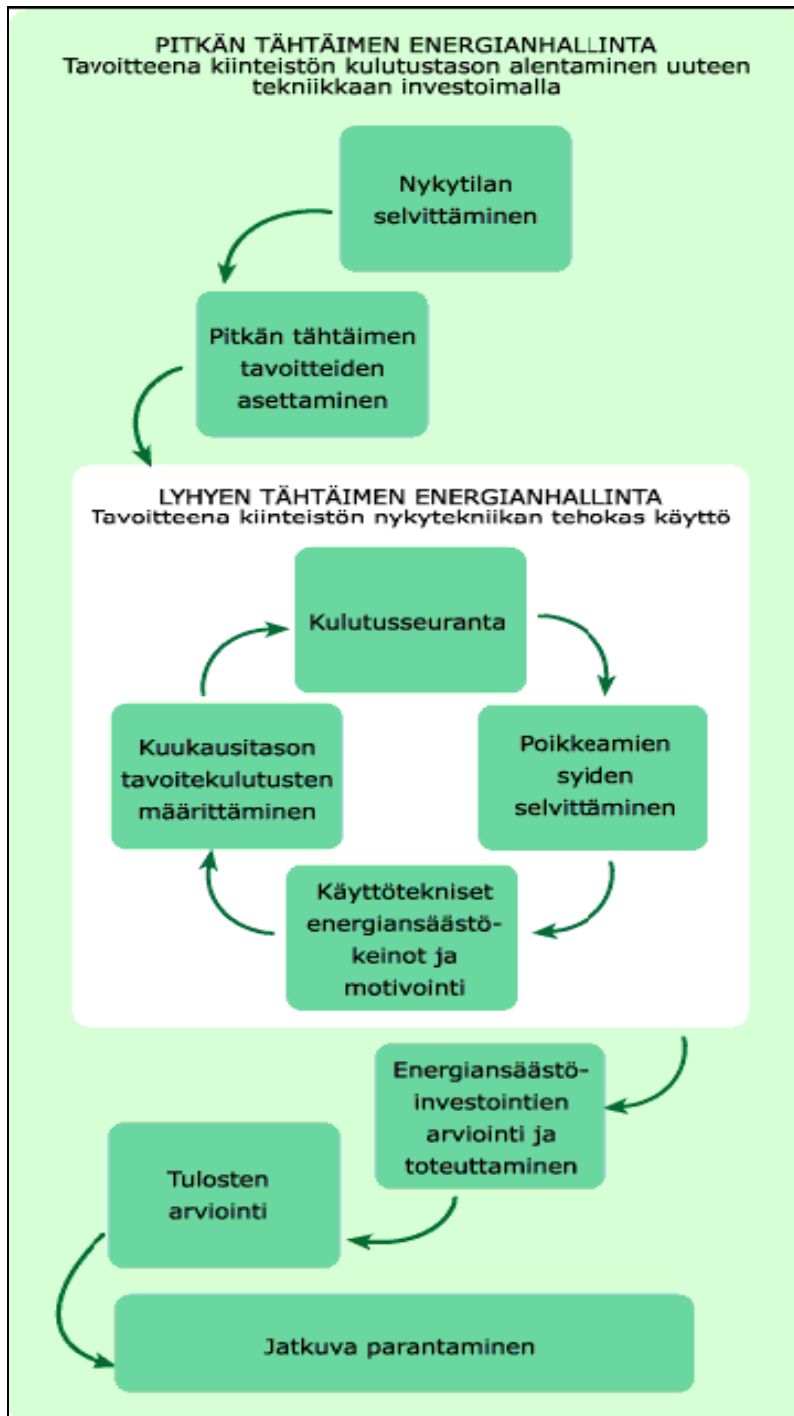
Energiatodistus tarvitaan lain mukaisesti rakennusta tai sen osaa taikka niiden hallintaoikeutta myytäessä tai vuokrattaessa. Energiatodistusta ei vaadita korjausrakentamishankkeissa rakennusluvan yhteydessä. Energiatodistus suositellaan kuitenkin päivitettäväksi rakennuksen energiatehokkuuteen vaikuttavan remontin tai käyttötarkoituksen muutoksen jälkeen. Toteutuneeseen energiankulutukseen perustuva energiato-

distus kannattaa päivittää vasta, kun luotettavia energiankulutuslukemia on saatavissa. Laajennusta koskevat yleensä uudisrakentamisen vaatimukset, jolloin laajennusosan suhteen on tehtävä energiaselvitys rakennusluvan yhteydessä. Selvitykseen ei tarvitse liittää rakennuksen energiatodistusta. Myös laajennuksen jälkeen energiatodistus suositellaan päivitettäväksi. Todistus on vapaaehtoinen enintään kuudesta asunnosta koostuvalle asuinrakennukselle tai rakennusryhmälle, joka on valmistunut ennen lain voimaantuloa (1.1.2008), ja joka peruskorjataan tai laajennetaan. Energiatodistuksen laatiminen on kuitenkin aina suositeltavaa (Ympäristöministeriö 2009, 37.).

Kaikissa Puolustushallinnon korjausrakentamiskohteissa määritellään hankesuunnitteluvaiheessa tavoite-energiatehokkuusluokka sekä tavoiteominaiskulutukset lämmölle ja sähkölle. Näissä ko. korjaushankkeissa suunnitteluvaiheessa Senaatti-kiinteistöt hankkii elinkaarisuunnittelijan, joka määrittelee rakennushankkeelle Suomalaisen Promise-ympäristöluokituksen tai kansainvälisen LEED U.S Green Buildin ympäristöluokituksen. Molemmat ympäristöluokitukset sisältävät energiatehokkuusosion.

5 ENERGIATEHOKKUUDEN SEURANNAN TEHOSTAMINEN

Energianhallintaprosessi on jatkuvan tehostamisen tarkasteluprosessi, joka tehdään jatkuvana prosessina kaikille rakennuksille, jotta saataisiin parannettua energiatehokkuutta. Tarkasteluprosessi tehdään kuukausittain huoltotasolla ja vähintään kolme kertaa vuosittain päällikkötasolla (kulunut vuosi, kevät, syksy). Joukko-osastojen yhteishenkilöille raportoidaan edellisen vuoden kokonaiskulutukset. Keväällä raportoidaan alkaneen vuoden kumulatiivinen kulutus, josta selviää kuluneen talven kulutukset ja suunta tulevalle vuodelle. Syksyllä raportoidaan 2/3-vuoden kumulatiivisista kulutuksista, jolla pyritään ennustamaan loppuvuoden kulutusta ja tätä kautta koko vuoden energiankulutuksia. Kuvan 6 energiahallintaprosessia hyväksikäyttäen voi ylläpidon huoltohenkilöstö verrata omalla alueella olevien rakennuksien kulutusta tyyppirakennuksiin. Energiatehokkuuden parantamisessa on erittäin tärkeää tunnistaa energiansäästöpotentiaali rakennuskohtaisesti. Ryhti-seurantaohjelmasta saadaan tulostettua raporttina yllä mainitun jaottelun perusteella alueen rakennuksien ominaiskulutuksien poikkeamat verrattuna tyyppirakennuksien keskimääräisiin tavoiteominaiskulutuksiin suuruusjärjestyksessä. Näillä toimenpiteillä seurataan myös kustannuskehitystä.



Kuva 6. Energianhallintaprosessi (Ilari Aho 2004, Motiva)

5.1 Keskimääräisten ominaiskulutuksien määrittely ja tyyppirakennukset

Puolustushallinnon energiatehokkuuden tehostamiskeinona Ryhti-seurantaohjelmaan on määritelty rakennuksien käyttötarkoituksen mukaiset tyyppirakennukset, joihin voidaan verrata jokaista yksittäistä rakennusta, jolla on sama käyttötarkoitus (kasarmi, toimisto, muonituskeskus, huoltorakennus, koulutusrakennus, varasto jne.). Kaikki

poikkeamakohteet voidaan listata aluekohtaisesti. Raportin perusteella voidaan miettiä mahdollisista jatkotoimenpiteistä. Poikkeaviin rakennuksiin ja kohteisiin voidaan tehdä Ympäristöministeriön asetuksen mukaiset erilliset energiakatselmuksat, jossa selvitetään tarkemmin energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä. Energiakatselmuksen voi suorittaa ulkopuolinen pätevytynyt konsultti tai rakennuslaitokselle koulutetut pätevytynyt energiakatselmoijat.

5.2 Aluekohtainen seuranta ja joukko-osastojen sopimuskulutukset

Ryhti-seurantaohjelmassa on parannettu joukko-osastojen sopimuskohtaista seurantaan niin, että seurannassa hyödyntämään Kiraven perustietokannassa olevia joukko-osastojen kanssa tehtyjen ylläpitosopimusten sopimuskulutuksia (lämpö, sähkö, vesi). Näitä raportteja hyödyntäen energiapäälliköt pystyvät kaksi kertaa vuodessa (kevällä ja syksyllä) esittelemään käyttäjille (kaavioina) asiakastilaisuuksissa energiakulutuksen kehittymistä kyseessä olevan vuoden ajalta. Kevällä pystytään esittämään kylmän kauden (tammi-helmikuun) kulutukset, joka antaa suunnan koko vuoden kulutuksille. Syksyllä pääpaino on loppuvuoden kulutuksien ennustamisessa niin, että kuinka lähellä todelliset kulutukset on joukko-osastojen sopimuskulutuksia.

Sopimuskulutus on määritelty joukko-osaston aikaisempien vuosikulutuksien perusteella. Mikäli jäädytään alle sopimuskulutuksen energiansäästöä tai lämpöisestä vuodesta syntyneet säästyneet kustannukset palautuvat pääesikunnalle. Mikäli sattuu poikkeavan kylmä talvi tai vuosi, niin joudutaan lisää laskuttamaan joukko-osastoja, koska joukko-osastot maksavat todellisesta kuluttamastaan energiasta. Joskus poikkeama sopimuskulutuksessa voi johtua uudesta perustetusta joukko-osastosta, jonka sopimuskulutushistoriaa ei ole käytettävissä sopimuskulutusta määriteltäessä.

Ryhti-seurantaohjelmalla voidaan siirtää edellisen vuoden tavoitekulutus Kiraven perustietokantaan uudeksi tavoitekulutukseksi ylläpitosopimukseen. Mikäli sitä halutaan muuttaa, tulee toiminto hyväksyä erikseen. Muutoksen tekemiseen tarvitaan energiapäällikön hyväksyntä, jotta ei satu virheitä. Energiapäällikkö voi seurata raporttien avulla sopimuskulutuksien toteutumista ja pystyy näin tarkemmin ennustamaan loppuvuoden joukko-osastojen sekä koko alueen energiankulutusta.

5.3 Kokonaiskulutukset ja puolustusministeriön tulosneuvottelut

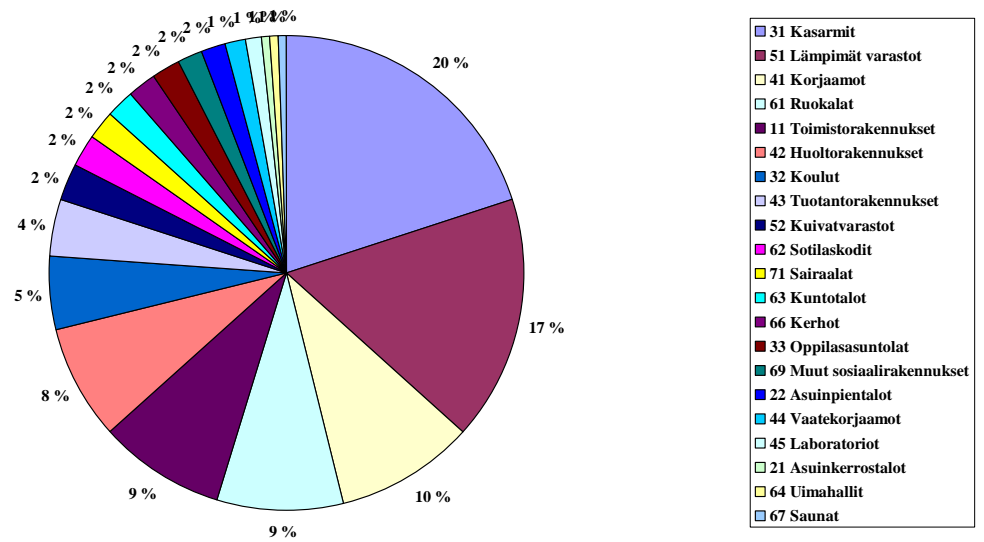
Puolustushallinnon kokonaiskulutuksia seuraa Rakennuslaitoksen keskusyksikkö, joka raportoi ne Puolustusministeriöön ja pääesikuntaan. Rakennuslaitoksen ja Puolustusministeriön tulosneuvottelun yhtenä tulostavoitteena on energiankulutus. Tulosneuvottelu käydään vuosittain. Kokonaiskulutus muodostuu aluetason energiankulutuksien summasta. Aikaisempien vuosien kulutuksia käytetään hyödyksi seuraavan vuoden energiabudjettia laadittaessa. Rakennuslaitos on nettobudjetoitulos ja tulot saadaan joukko-osastoilta ylläpitosopimukseen määriteltyjen sopimuskulutusten mukaisesti. Sopimuskulutukset tarkistetaan toteutuneisiin kulutuksiin vuoden lopussa, joten joukko-osasto maksaa ainoastaan käyttämästään energiasta.

6 PUOLUSTUSHALLINNON ENERGIATEHOKKUUS

6.1 Energiankulutukset

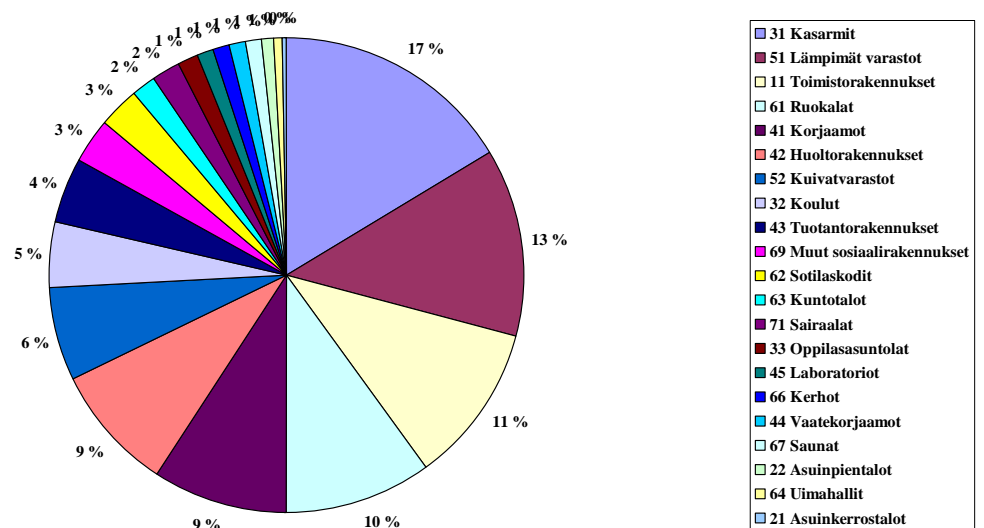
Vuoden 2008 lämmitys- ja sähköenergioiden kulutukset jakaantuivat eri rakennuksien käyttötarkoituseriä kuvien 7 ja 8 mukaisesti. Kuva 7 osoittaa, että suurimmat lämpöenergian kuluttajat ovat kasarmit (20 %) ja lämpimät varastot (17 %) eli yhteensä 37 %. Seuraavaksi eniten kuluttaa korjaamot (10 %), ruokalaitokset (9 %), toimistot (9 %) ja huoltorakennukset (8 %). Kuva 8 osoittaa, että suurimmat sähköenergian kuluttajat ovat kasarmit (17 %) ja lämpimät varastot (13 %) eli yhteensä 30 %. Seuraavaksi kuluttaa korjaamot (10 %), ruokalaitokset (10 %), toimistot (11 %) ja huoltorakennukset (9 %). Tarkemmat lämmitys- ja sähköenergian kulutukset on esitetty liitteessä 2. Lämmitysenergioiden kulutukset ovat sääkorjattuja Jyväskylän tasoon. Kuvat 7-10 osoittavat, että kasarmit ja lämpimät varastot kuluttavat määrällisesti huomattavan paljon lämpö- ja sähköenergiaa. Myös korjaamot, ruokalaitokset ja toimistot kuluttavat paljon lämpö- ja sähköenergiaa. Näissä ryhmissä on mahdollinen energiansäästöpotentiaali puolustushallinnossa.

Lämmönkulutuksen jakautuminen vuonna 2008, %



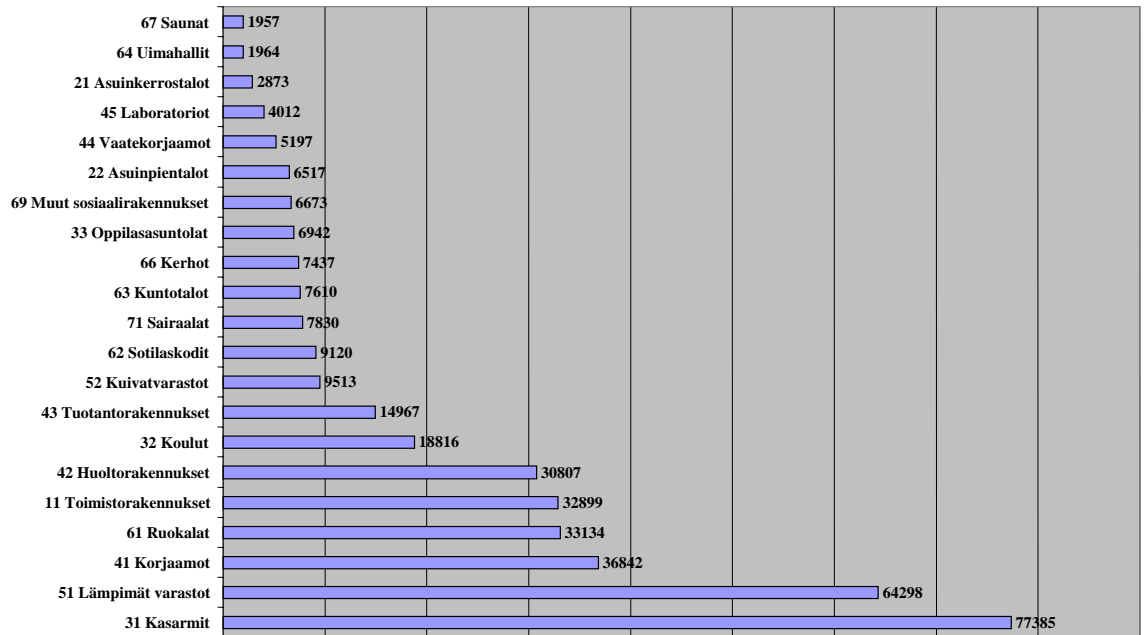
Kuva 7. Puolustushallinnon rakennuksien käyttämän lämpöenergian kulutuksen jakautuminen käyttötarkoituseryhmittäin, %.

Sähkönkulutuksen jakautuminen 2008, %



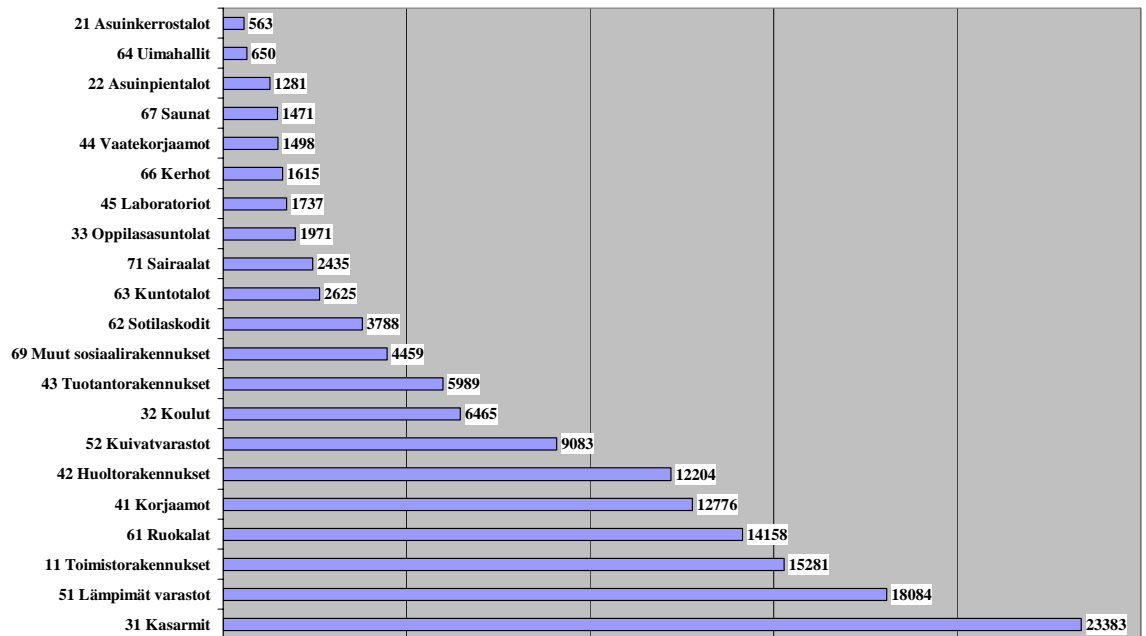
Kuva 8. Puolustushallinnon rakennuksien käyttämän sähköenergian kulutuksen jakautuminen käyttötarkoituseryhmittäin, %.

Lämmönkulutuksen jakautuminen 2008, MWh



Kuva 9. Puolustushallinnon rakennuksien lämpöenergian kulutuksen jakautuminen käyttötarkoituserhmittäin, (MWh).

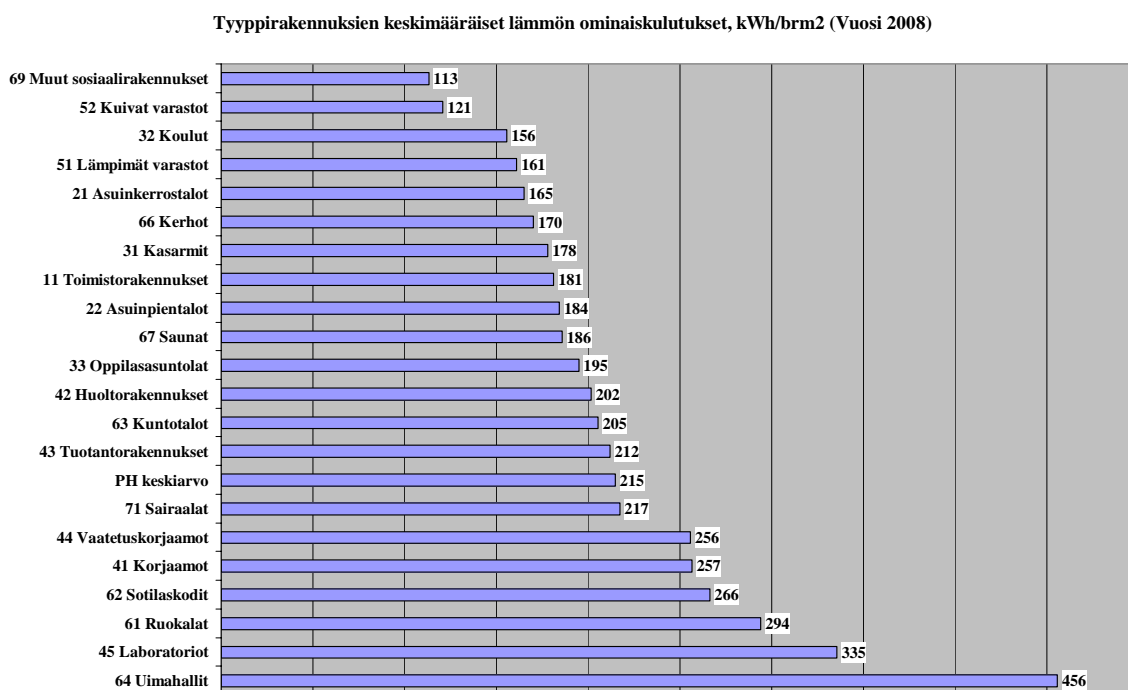
Sähkönkulutuksen jakautuminen 2008, MWh



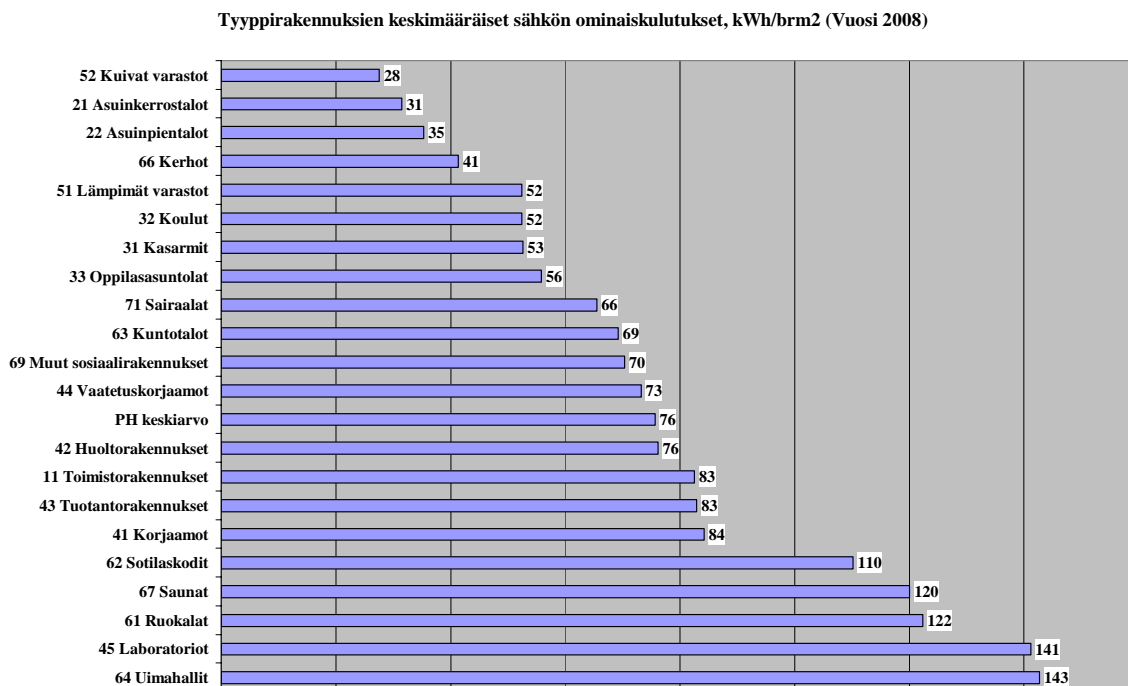
Kaavio 10. Puolustushallinnon rakennuksien sähköenergian kulutuksen jakautuminen käyttötarkoituserhmittäin, (MWh).

6.2 Tyyppirakennuksien keskimääräiset ominaiskulutukset

Tyyppirakennusten lämmitettyjen tilojen keskimääräiset bruttoalakohtaiset ominaiskulutukset (kWh/brm²,vuosi) on esitetty kuvissa 12 ja 13, joka on määritelty rakennuslaitoksen vuoden 2008 tilavuustietojen (Lm³) ja energiankulutusten perusteella (MWh). Bruttoala on määritelty keskikorkeuden mukaan, kuten luvun 4.2 mukaan bruttopinta-ala voidaan määrittellä. Rakennuksien keskimääräinen korkeus perustuu rakennuslaitoksen vuoden 1997 tilastoista saatavaan lämmitettyyn huoneistoalaan (Lm²) ja lämmitettyyn huoneistotilavuuteen (Lm³). Jakamalla huoneistotilavuus (Lm³) huoneistoalalla (Lm²) saadaan rakennuksien keskimääräinen korkeus (m), jonka avulla saadaan lämmitetyt rakennustilavuudet muutettua lämmitetyiksi bruttopinta-alaksi energiatehokkuusluvun laskentaa varten. Liitteessä 1 on esitetty bruttoalan ja keskimääräisen korkeuden määrittely. Liitteessä 3 on esitetty tyyppirakennusten keskimääräiset tavoiteominaiskulutuksien määrittely.



Kuva 11. Puolustushallinnon tyyppirakennuksien keskimääräiset lämmön ominaiskulutukset, (kWh/brm²).

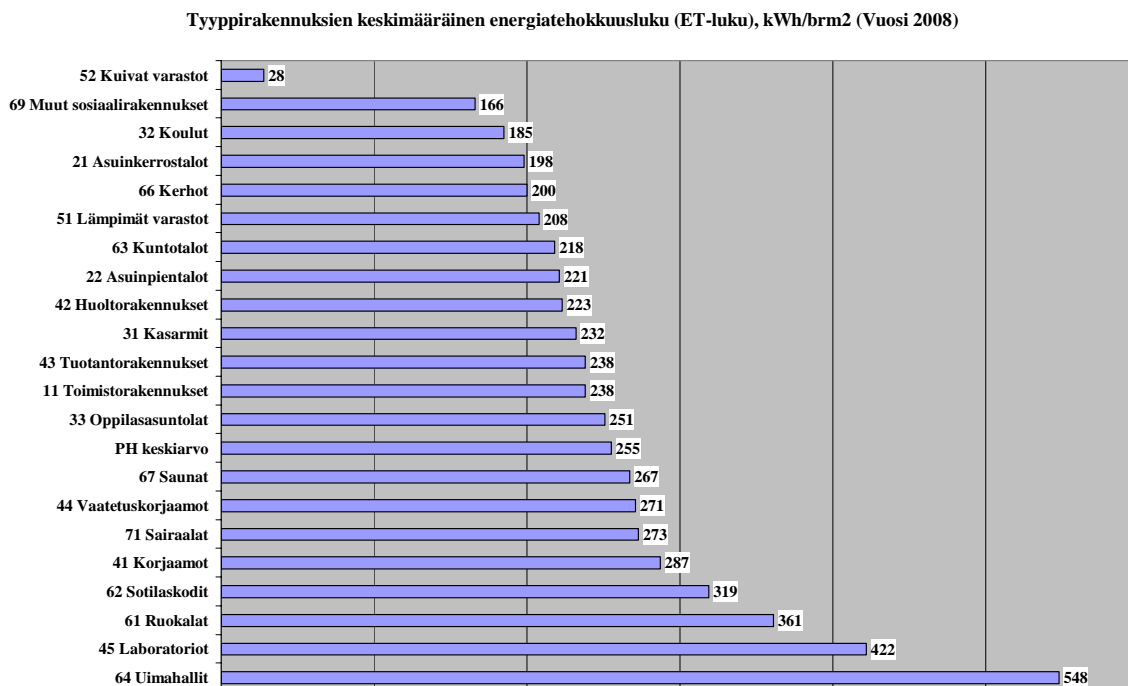


Kuva 12. Puolustushallinnon tyyppirakennuksien keskimääräiset sähkön ominaiskulutukset, (kWh/brm²).

6.3 Energiatodistus ja energiatehokkuusluokka

Energiatehokkuusluku (kuva 13) saadaan, kuin lämmönominaiskulutusarvo, kWh/brm² (kuva 11) ja sähkönominaiskulutusarvo, kWh/brm² (kuva 12) lasketaan yhteen. Energiatehokkuusluokka (taulukko 1) määritellään energiatehokkuusluvun ja ympäristöministeriön asetuksen mukaisen rakennuksen käyttötarkoitussuorituksen perusteella.

Määriteltyjen tyyppirakennuksien keskimääräiset energiatehokkuusluvut on esitetty se kuvassa 13. Tyyppirakennuksien energiatehokkuusluvuista selviää puolustushallinnon käytössä olevien rakennuksien keskimääräinen energiatehokkuus käyttötarkoituksen mukaisesti. Kuvien 7-13 mukaan ruokalarakennukset ovat korkealla kokonaiskulutuksessa sekä energiatehokkuudessa. Uimahalleilla ja laboratoriolle on parannettavaa energiatehokkuudessa, mutta niiden kokonaiskulutukset määrällisesti ovat hyvin pienet eli säästö potentiaali tässä suhteessa ei ole kovin suuri.



Kuva 13. Puolustushallinnon tyyppirakennuksien keskimääräiset energiatehokkuusluvut, (ET-luku, kWh/brm2).

Taulukossa 1 on määritelty puolustushallinnon energiatehokkuusluokitukset. Taulukossa 1 on myös esitetty puolustushallinnon käyttötarkoituseriä vastaavat ympäristöministeriön asetuksen mukainen energiatehokkuusluokitus, jonka mukaan energiatehokkuusluokitukset ovat määritelty myös puolustushallinnon rakennustyypeille. Kaikki rakennukset huomioiden, puolustushallinto saa keskimääräiseksi energiatehokkuusluokaksi D-luokan, jos luokitusasteikkona käytettäisiin asetuksen mukaista ”Muut rakennukset asteikko”. Tämä D-energiatehokkuusluokka on hyvää tasoa, koska peruskorjaushankkeissa tavoitteena on C-luokka. F-luokan rakennuskannasta kuten kasarmit ja ruokalarakennukset on todennäköisesti löydettävissä merkittävää säästöpotentiaalia. C-luokan saaneet rakennukset ovat hyvällä tasolla energiatehokkuudessa, mutta tämä selittyy vähäisellä käyttöajalla, jolloin sähköä kuluu vähän ja ilmanvaihto on pienentetty tai jopa pois päältä kokonaan. Kuivien varastojen energiatehokkuus pitääkin olla A-luokka, koska ne ovat kylmiä ja energiaa kuluu ainoastaan kuivatukseen.

Taulukko 1. Puolustushallinnon tavoite-energiatehokkuusluokkien yhteenvetotaulukko (ET-luokka).

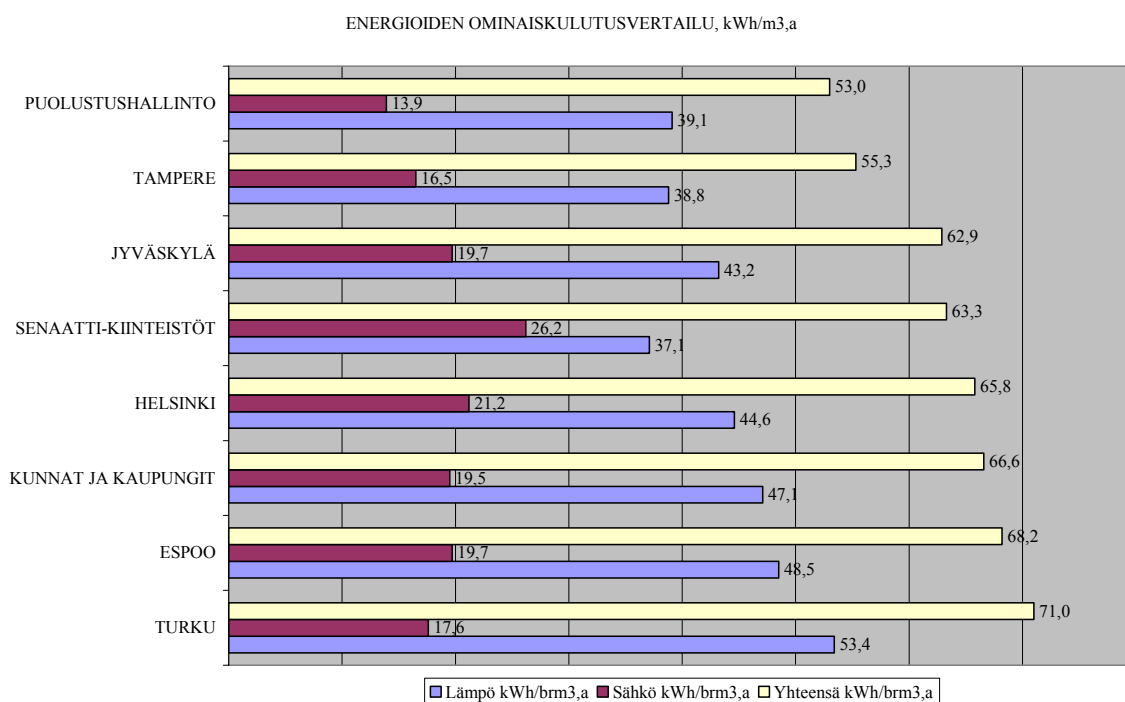
Puolustushallinnon tavoite-energiatehokkuusluokat		
PH:n rakennuksen käyttötarkoitusr ryhmä	PH:n Et-luokka A - G	Energiatehokkuusluvun luokitusasteikko (Asetus 765/2007)
11 Toimistorakennukset	F	Toimistorakennukset
21 Asuinkerrostalot	E	Suuret asuinrakennukset
22 Asuinpientalot	E	Suuret asuinrakennukset
31 Kasarmit	F	Suuret asuinrakennukset
32 Koulut	C	Opetusrakennukset
33 Oppilasasuntolat	F	Suuret asuinrakennukset
41 Korjaamot	E	Muut rakennukset
42 Huoltorakennukset	D	Muut rakennukset
43 Tuotantorakennukset	D	Muut rakennukset
44 Vaatetuskorjaamot	D	Muut rakennukset
45 Laboratoriot	F	Muut rakennukset
51 Lämpimät varastot	D	Muut rakennukset
52 Kuivat varastot	A	Muut rakennukset
61 Ruokalot	F	Liikerakennukset
62 Sotilaskodit	E	Liikerakennukset
63 Kuntotalot	D	Kokoontumisrakennukset
64 Uimahallit	D	Uimahallit
66 Kerhot	C	Liikerakennukset
67 Saunat	D	Muut rakennukset
69 Muut sosiaalirakennukset	C	Kokoontumisrakennukset
71 Sairaalat	D	Terveystieteiden tutkimuskeskukset
Kaikki rakennukset	D	Muut rakennukset

Taulukossa ei ole huomioitu erikoiskohteita

7 VERTAILU MUIHIN JULKISIIN TOIMIJOIHIN

Puolustushallinnon energiatehokkuuden vertailuun on valittu yksittäisistä kaupungeista Helsinki, Espoo, Tampere, Turku, ja Jyväskylä sekä julkisista toimijoista Senaattikiinteistöt ja koko Kuntaliitto (kunnat ja kaupungit). Kaupungit on valittu sijainnin perusteella ja niiden tiedot on saatu Kuntaliiton 10.11.2008 julkaisemasta Kuntien omien

rakennusten lämmön, sähkön ja veden kulutus v. 2007. Kuntaliiton tilastoissa on huomioitu kuntien ja kaupunkien omistamien rakennuksien kulutukset, mutta ei yksityisten asukkaiden ja muiden omistamien rakennusten tai kiinteistöjen kulutuksia. Senaatti-kiinteistöjen tiedot on saatu Senaatti-kiinteistöjen yhteiskuntavastuuraportista 2007. Puolustushallinnon tiedot on saatu Puolustushallinnon rakennuslaitoksen toimintakeromuksesta 2007. Esitetyt lämmön ominaiskulutukset ovat sääkorjattuja.



Kuva 14. Eräiden kaupunkien ja Kuntaliiton sekä Senaatti-kiinteistöjen energioiden ominaiskulutukset vuonna 2007, (kWh/m³).

Puolustushallinnon lämmön ja sähkön yhteenlaskettu ominaiskulutus on vertailussa pienin, joten tuloksen perusteella energiankulutus on hyvällä tasolla. Lämmön ominaiskulutus on kolmanneksi pienin, joka on hyvää keskitasoa. Sähkön ominaiskulutus on pienin ja tästä johtuen erittäin hyvällä tasolla. Kokonaisuutena energiatehokkuus puolustushallinnossa on hyvällä tasolla. Tulevaisuudessa on oletettavaa sähkönkulutuksen lisääntyminen, koska puolustusvoimat uusii järjestelmiään entistä teknisimmiksi ja tehokkaimmiksi sekä näin ollen myös enemmän sähköenergiaa käyttäviksi laitteiksi. Tämä iso haaste pitää sähkön kulutuksen kasvu minimissään.

8 ENERGIAN KÄYTÖN TEHOSTAMISEN HYÖDYNTÄMINEN

8.1 Jatkotoimenpiteet

Puolustushallinnossa energiatehokkuus on hyvällä tasolla jo tällä hetkellä, mutta vielä olisi mahdollista nousta yksi askel ylöspäin eli kiitettävälle tasolle ja jatkaa tulevaisuudessa energiatehokkuuden terävimmässä kärjessä. Uusi 2008 valtioneuvoston puolustushallinnolle asettama 9 prosentin säästötavoite vuoteen 2016 mennessä vaatii paljon ponnisteluja. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on sitoutettava useampi taho yhteisiin talkoisiin. Tämän työ myötä on saatu säästötavoitteet jalkautettua yksittäisiin rakennuksiin, joissa on vielä hyödynnettävää säästöpotentiaalia. Nämä kohteet kartoittamalla ja tekemällä parantavia toimenpiteitä saadaan edelleen parannettua energiatehokkuutta puolustushallinnossa.

Energiansäästöissä yksi tärkeä asia on saada pysymään hyvä motivaatio ylläpito ja käyttäjätasolla. Uudet rakennuskohtaiset energiatodistukset parantavat ylläpitoorganisaation sekä käyttäjän motivaatiota, koska on olemassa hyvät vertailuarvot rakennuksen energiatehokkuudesta. Energiatodistus voidaan asettaa tarvittaessa nähtävälle, jotta se on kaikkien rakennuksen käyttäjien nähtävillä.

Rakennushankkeissa voidaan hankesuunnitteluvaiheessa käyttää tuloksena saatujen tyyppirakennusten keskimääräisiä tavoiteominaiskulutuksia ja -energiatodistuksia hyväksi. Näissä hankkeissa Puolustushallinnon ja Senaatti-kiinteistöjen tavoitteena on energiatehokkuudessa C-luokka kaikille rakennustyypeille. Tyyppirakennuksien energiatodistusten C-luokkia voidaan pitää tavoitteena peruskorjaushankkeissa.

Tuloksien mukaan kasarmien energiankulutukset ovat määrällisesti isot. Energiatehokkuusluku on 232 kWh/brm² ja vastaa F-luokkaa, jossa olisi parantamisen varaa. Kasarmien energiatehokkuus tulisi nostaa E-luokkaan. Tämän tavoitteen saavuttaminen olisi helposti saavutettavissa, koska E-luokan raja on 232 kWh/brm² eli ero on vain 2 kWh/brm². Myös ruokalarakennuksissa olisi parannettavaa energiatehokkuudessa, jonka energiatehokkuusluku on 361 kWh/brm² ja vastaa myös F-luokkaa. E-luokan raja on 360 kWh/brm² eli parannettavaa olisi vain 1 kWh/brm². Näiden tuloks-

ten perusteella mahdollinen energiansäästöpotentiaali on kasarmeissa ja ruokalarakennuksissa.

Toinen määrällisesti iso kuluttaja (kasarmien lisäksi) on lämpimät varastot, mutta niiden energiatehokkuusluku on 208 kWh/brm² ja vastaa D-luokkaa, joka on hyvä ja ei vaadi tässä vaiheessa tarkempaa jatko tarkastelua. Ensisijaisesti kannattaa energiansäästöissä kohdistaa resursseja kasarmeihin sekä niihin rakennuksen käyttötarkoituksiryhmiin, joiden tulosten perusteella määritelty energiatehokkuus on E- tai F-luokka.

Tuloksista selviää hyvin, että on energiatehokasta varastoida kalustoa sekä materiaalia kuivatettuihin varastoihin verrattuna lämmitettyihin varastoihin sillä kuivien varastojen energiatehokkuus on A-luokkaa eli ET-luku 25 kWh/brm² ja lämpimien varastojen D-luokkaa eli 208 kWh/brm². Kuivaimet toimivat sähköllä, joka rinnastetaan sähkölämmitykseen tilastoissa.

Saadut tulokset puolustushallinnon energiatehokkuudesta kokonaisuutena vaikuttaa hyvin uskottavilta. Energiatehokkuuden määrittely tällä hetkellä on hyvin uusi asia ja vertailukohtiakin vielä vähän. Puolustushallinnon suunta on hyvä ja se kannattaa pitää.

8.2 Koulutus ja pätevyudet

Ylläpito-organisaatio- sekä käyttäjätasolla olisi pidettävä koulutustilaisuuksia energiatodistuksien käyttöönoton yhteydessä koko maan laajuisesti. Ensin tulisi kouluttaa rakennuslaitoksen energiapäälliköt niin, että heillä olisi pätevyudet antaa energiatodistukset puolustushallinnon käytössä oleville rakennuksille. Tämän jälkeen tulisi kouluttaa kiinteistöesimiehet käyttämään Ryhti-seurantaohjelman energiatodistusosiota niin, että saadaan kaikille rakennuksille energiatodistukset.

8.3 Palkitseminen

Mahdolliset kustannussäästöt, jotka on saatu aikaan vähentämällä energiankulutusta, voitaisiin jakaa osittain takaisin energiansäästöpotentiaalia omaavien kohteiden investointeihin. Näin saataisiin säästöt niin, että saadaan lisäsäästöjä, joilla pystyttäisiin rahoittamaan taas uusia energiainvestointeja. Jakosuhte voisi olla 40 prosenttia pää-

esikunta, säästön aikaan saaneet joukko-osasto 10 prosenttia ja loput 50 prosenttia rakennuslaitos kohdentaisi energiainvestointeihin, esimerkiksi energiakatselmuksiin tai vaihdetaan energiansäästö lamppuja ko. joukko-osaston käyttämiin rakennuksiin. Tällä hetkellä kaikki säästyneet kustannukset palautetaan pääesikuntaan ja niitä ei pystytä käyttämään energiainvestointeihin. Energian säästöön täytyy olla jokin kannuste niin saadaan kaikki toimijat sitoutettua säästötavoitteisiin.

8.4 Resurssit

Energiatodistusten käyttöönotto vaatii jonkin verran lisäresursseja, mutta hyvänä lisäresurssina voitaisiin hyödyntää opiskelijoita. Tällä hetkellä kaikilla oppilaitoksilla on pula harjoittelu- ja kesätyöpaikoista. Energiatehokkuuteen perehtyminen sopisi myös muillekin, kuin teknisen alan opiskelijoille. Näin saataisiin energiaosaajia myös muillekin aloille.

8.5 Kehityskeskustelut

Rakennuslaitoksen kehityskeskusteluissa käydään läpi (esimiehen ja työntekijän välillä) työntekijän mahdollisuudet vaikuttaa energiaterhokkuuteen sekä asetetaan yhdessä sovittuja tavoitteita sen parantamiseksi. Sanonta kuuluu, että pienistä puroista kasvaa virta eli jokaisen panos on tärkeää energiasäästö tavoitteiden saavuttamiseksi. Rakennuslaitos haluaa pysyä energiaterhokkuuden kärkipäässä.

LÄHDELUETTELO:

Danske Energimaerke, Status over ejendommens energi- og vandforbrug

Energie Schweiz Minergie-Standart. Nato Workshop 2007

EU-direktiivi 2006/32/EY. www-dokumentti. <http://www.eulex.fi>

EU-direktiivi 2006/92/EY. www-dokumentti. <http://www.eulex.fi>

EU, Bryssel 13.11.2008. Ehdotus: Direktiivi (2002/91/EY) rakennuksen energiatehokkuudesta (uudelleen laadittu). www-dokumentti. <http://www.ymparistoministerio.fi/download.asp?contentid=97461&lan=fi>

Granlund 2009. Ryhti-kulutusseuranta toimintatapakuvaus. Helsinki

Ilari Aho 2004. Kokonaisenergiatehokkuuden ohjaus rakentamismääräyksissä. Helsinki: Motiva

Kuntaliiton 2008. Kuntien omien rakennusten lämmön, sähkön ja veden kulutus v. 2007

Puolustusministeriö 2008. Puolustushallinto ja ilmastomuutos

Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Ilmasto- ja energiastrategia 2008

U.S. Green Building Council 2005. LEED for New Construction & Major Renovations.

Valtiovarainministeriö 2005. Valtion toimitilastrategia 16.11.2005

Ympäristöministeriön asetus 765/2007. www-dokumentti. <http://www.finnlex.fi>

Ympäristöministeriön laki 487/2007. www-dokumentti. <http://www.finnlex.fi>

Ympäristöministeriö 2008. Ehdotus kestävien hankintojen toimintaohjelmaksi

Ympäristöministeriö 2009. Energiatodistusopas: Rakennuksen energiatodistus ja energiatehokkuusluvun määrittäminen

Tyypirakennuksien bruttopinta-alat keskikorkeuden mukaan

Rakennuksen käyttötarkoitusryhmä	Lämmitetty tilavuus 2008 [Lm3]	Sähköistetty tilavuus 2008 [Sm3]	Huoneisto-ala 1997 [m2]	Lämmitetty tilavuus 1997 [m3]	Keski korkeus [m]	Lämmitetty bruttoala [Lm2]	Sähköistetty bruttoala [Sm2]
11 Toimistorakennukset	780 458	796 423	160 000	688 000	4	181 502	185 215
21 Asuin kerrostalot	66 011	67 817	377 000	1 430 000	4	17 403	17 879
22 Asuinpientalot	121 945	124 926	143 000	493 000	3	35 371	36 236
31 Kasarmit	1 732 249	1 768 446	644 000	2 564 000	4	435 089	444 181
32 Koulut	481 075	490 537	644 000	2 564 000	4	120 832	123 208
33 Oppilasasuntolat	141 780	140 589	644 000	2 564 000	4	35 611	35 312
41 Korjaamot	787 218	831 672	400 000	2 193 000	5	143 587	151 696
42 Huoltorakennukset	837 503	878 830	400 000	2 193 000	5	152 759	160 297
43 Tuotantorakennukset	280 993	287 551	644 000	2 564 000	4	70 577	72 224
44 Vaatetuskorjaamot	80 973	81 373	644 000	2 564 000	4	20 338	20 438
45 Laboratoriot	45 372	46 669	377 000	1 430 000	4	11 962	12 304
51 Lämpimät varastot	1 469 663	1 637 072	298 000	1 414 000	5	309 731	345 012
52 Kuivat varastot	30 406	1 435 837	211 000	921 000	4	6 966	328 949
53 Kylmät varastot	1 755 919	1 755 919	891 000	2 381 000	3	657 087	657 087
61 Ruokalat	509 397	522 903	276 000	1 247 000	5	112 745	115 735
62 Sotilaskodit	154 684	155 339	276 000	1 247 000	5	34 236	34 381
63 Kuntotalot	167 400	171 216	276 000	1 247 000	5	37 051	37 895
64 Uimahallit	19 478	20 578	276 000	1 247 000	5	4 311	4 555
66 Kerhot	124 470	131 059	107 000	359 000	3	37 098	39 062
67 Saunat	35 333	41 108	107 000	359 000	3	10 531	12 252
69 Muut sosiaalirakennukset	197 512	212 611	107 000	359 000	3	58 868	63 369
71 Sairaalat	140 831	145 107	64 000	250 000	4	36 053	37 147

Kylmissävarastoissa kuivatus rinnastetaan lämmitykseen

Taulukossa ei ole huomioitu erikoiskohteita

Tyyppirakennuksien sääkorjatut ominaiskulutukset 2008							
Rakennuksen käyttötarkoitusryhmä	Rakennuksien lukumäärä n	Lämmitetty bruttoala [Lm2]	Sähköistetty bruttoala [Sm2]	Lämmönkulutus [MWh]	Sähkönkulutus [MWh]	Lämmönominaisk kWh/rm2L	Sähkönominaisk kWh/rm2L
11 Toimistorakennukset	279	181 502	185 215	32 899	15 281	181	83
21 Asuinkerrostalot	192	17 403	17 879	2 873	563	165	31
22 Asuinpientalot	243	35 371	36 236	6 517	1 281	184	35
31 Kasarmit	151	435 089	444 181	77 385	23 383	178	53
32 Koulut	71	120 832	123 208	18 816	6 465	156	52
33 Oppilasasuntolat	26	35 611	35 312	6 942	1 971	195	56
41 Korjaamot	115	143 587	151 696	36 842	12 776	257	84
42 Huoltorakennukset	196	152 759	160 297	30 807	12 204	202	76
43 Tuotantorakennukset	112	70 577	72 224	14 967	5 989	212	83
44 Vaatetuskorjaamot	3	20 338	20 438	5 197	1 498	256	73
45 Laboratoriot	18	11 962	12 304	4 012	1 737	335	141
51 Lämpimät varastot	402	309 731	345 012	49 869	18 084	161	52
52 Kuivat varastot	940	6 966	328 949	841	9 083	121	28
61 Ruokalat	56	112 745	115 735	33 134	14 158	294	122
62 Sotilaskodit	41	34 236	34 381	9 120	3 788	266	110
63 Kuntotalot	16	37 051	37 895	7 610	2 625	205	69
64 Uimahallit	2	4 311	4 555	1 964	650	456	143
66 Kerhot	42	37 098	39 062	6 306	1 615	170	41
67 Saunat	209	10 531	12 252	1 957	1 471	186	120
69 Muut sosiaalirakennukset	350	58 868	63 369	6 673	4 459	113	70
71 Sairaalat	31	36 053	37 147	7 830	2 435	217	66
PH keskiarvo	3495	1 872 623	2 277 347	362 561	141 516	215	76

Taulukossa ei ole huomioitu erikoiskohteita

Tyyppirakennuksien keskimääräinen tavoiteenergiatohokkuusluku ja -luokka

Rakennuksen käyttötarkoitusryhmä	Rakennuksien lukumäärä n	Et-luku kWh/brm2/vuosi	Et-luokka A - G	Energiatohokkuusluvun luokitusasteikko
11 Toimistorakennukset	279	238	F	Toimistorakennukset
21 Asuinkerrostalot	192	198	E	Suuret asuinrakennukset
22 Asuinpientalot	243	221	E	Suuret asuinrakennukset
31 Kasarmit	151	232	F	Suuret asuinrakennukset
32 Koulut	71	185	C	Opetusrakennukset
33 Oppilajasuntolat	26	251	F	Suuret asuinrakennukset
41 Korjaamot	115	287	E	Muut rakennukset
42 Huoltorakennukset	196	223	D	Muut rakennukset
43 Tuotantorakennukset	112	238	D	Muut rakennukset
44 Vaatetuskorjaamot	3	271	D	Muut rakennukset
45 Laboratoriot	18	422	F	Muut rakennukset
51 Lämpimät varastot	402	208	D	Muut rakennukset
52 Kuivat varastot	940	28	A	Muut rakennukset
61 Ruokalait	56	361	F	Liikerakennukset
62 Sotilaskodit	41	319	E	Liikerakennukset
63 Kuntotalot	16	218	D	Kokoontumisrakennukset
64 Uimahallit	2	548	D	Uimahallit
66 Kerhot	42	200	C	Liikerakennukset
67 Saunat	209	267	D	Muut rakennukset
69 Muut sosiaalirakennukset	350	166	C	Kokoontumisrakennukset
71 Sairaalat	31	273	D	Terveystenhoito
Kaikki rakennukset	3 495	255	D	Muut rakennukset

Taulukossa ei ole huomioitu erikoiskohteita

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 11 Toimistorakennukset

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 90	A	
91 - 110	B	
111 - 130	C	
131 - 170	D	
171 - 230	E	
231 - 320	F	F
321 -	G	

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

238

Energiatehokkuusluvun luokittelustaieikko:

Toimistorakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	32 899 766 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	10 199 078 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	43 098 844 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	181 502 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	238 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	28 125 942	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	15 281 134	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	55 081	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 55081 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 958 409 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (28 125 942 * 1,00 - 958 409) + 958 409 = 32 899 766 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 15 281 134 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $28 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 181 502 = 5 082 056 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $15 281 134 \text{ kWh/vuosi} - 5 082 056 \text{ kWh/vuosi} = 10 199 078 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 21 Asuinkerrostalot

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 100		
101 - 120		
121 - 140		
141 - 180		
181 - 230		
231 - 280		
281 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

198

Energiatehokkuusluvun luokittelustaikko:

Suuret asuinrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	2 873 728 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	563 456 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	3 437 184 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	17 403 brm ²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	198 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	2 466 243	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	563 456	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	8 464	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 8464 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 147 274 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (2 466 243 * 1,00 - 147 274) + 147 274 = 2 873 728 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 563 456 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 17 403 = 1 026 777 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: 563 456 kWh/vuosi = 563 456 kWh/vuosi.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmlaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 22 Asuinpientalot

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 100		
101 - 120		
121 - 140		
141 - 180		
181 - 230		
231 - 280		
281 -		
	Paljon kuluttava	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

221

Energiatehokkuusluvun luokittelustaieikko:

Suuret asuinrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	6 517 060 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	1 281 489 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	7 798 549 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	35 371 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	221 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	5 619 604	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	1 281 489	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	29 439	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 29439 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 512 239 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (5 619 604 * 1,00 - 512 239) + 512 239 = 6 517 060 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 1 281 489 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 35 371 = 2 086 889 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: 1 281 489 kWh/vuosi = 1 281 489 kWh/vuosi.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 31 Kasarmit

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 100		
101 - 120		
121 - 140		
141 - 180		
181 - 230		
231 - 280		
281 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

232

Energiatehokkuusluvun luokittelusteikko:

Suuret asuinrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	77 385 229 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	23 383 212 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	100 768 441 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	435 089 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	232 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	66 612 624	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	23 383 212	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	304 966	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 304966 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 5 306 408 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (66 612 624 * 1,00 - 5 306 408) + 5 306 408 = 77 385 229 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 23 383 212 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 435 089 = 25 670 251 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $23 383 212 \text{ kWh/vuosi} = 23 383 212 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 32 Koulut

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 120		
121 - 150		
151 - 190		
191 - 230		
231 - 300		
301 - 400		
401 -		
	<i>Paljon kuluttava</i>	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

185

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Opetusrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	18 816 771 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	3 444 249 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	22 261 020 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	120 832 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	185 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	16 070 149	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	6 465 049	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytys­sähkö		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	25 247	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakunta­kohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 25247 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 439 298 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (16 070 149 * 1,00 - 439 298) + 439 298 = 18 816 771 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 6 465 049 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $25 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 120 832 = 3 020 800 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $6 465 049 \text{ kWh/vuosi} - 3 020 800 \text{ kWh/vuosi} = 3 444 249 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitys­järjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

-

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

-

Ilmastoinnin kylmä­laitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

-

Lämmitys­järjestelmä on tasapainotettu vuonna

-

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 33 Oppilasasuntolat

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 100		
101 - 120		
121 - 140		
141 - 180		
181 - 230		
231 - 280		
281 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

251

Energiatehokkuusluvun luokittelustaieikko:

Suuret asuinrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	6 942 269 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	1 971 939 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	8 914 208 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	35 611 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	251 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	5 944 172	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	1 971 939	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	15 176	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 15176 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 264\,062 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (5\,944\,172 * 1,00 - 264\,062) + 264\,062 = 6\,942\,269 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 1 971 939 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 35\,611 = 2\,101\,049 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: 1 971 939 kWh/vuosi = 1 971 939 kWh/vuosi.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 41 Korjaamot

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		
	<i>Paljon kuluttava</i>	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

287

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	36 842 599 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	4 304 915 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	41 147 514 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	143 587 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	287 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	31 431 960	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	12 776 548	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	36 802	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 36802 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 640 355 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (31 431 960 * 1,00 - 640 355) + 640 355 = 36 842 599 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 12 776 548 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 143 587 = 8 471 633 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $12 776 548 \text{ kWh/vuosi} - 8 471 633 \text{ kWh/vuosi} = 4 304 915 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 42 Huoltorakennukset

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

223

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	30 807 773 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	3 191 892 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	33 999 665 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	152 759 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	223 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	26 376 742	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	12 204 673	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	66 668	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakunta-kohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 \cdot 66668 \cdot 58 \text{ kWh/vuosi} = 1\,160\,023 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 \cdot (4945 / 4248) \cdot (26\,376\,742 \cdot 1,00 - 1\,160\,023) + 1\,160\,023 = 30\,807\,773 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 12 204 673 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} \cdot 152\,759 = 9\,012\,781 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $12\,204\,673 \text{ kWh/vuosi} - 9\,012\,781 \text{ kWh/vuosi} = 3\,191\,892 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 43 Tuotantorakennukset

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		
	Paljon kuluttava	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

238

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	14 967 616 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	1 825 238 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	16 792 854 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	70 577 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	238 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	12 777 755	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	5 989 281	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	18 126	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 18126 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 315 392 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (12 777 755 * 1,00 - 315 392) + 315 392 = 14 967 616 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 5 989 281 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 70 577 = 4 164 043 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $5 989 281 \text{ kWh/vuosi} - 4 164 043 \text{ kWh/vuosi} = 1 825 238 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

-

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

-

Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

-

Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna

-

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 44 Vaatetuskorjaamot

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		
	Paljon kuluttava	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

271

Energiatehokkuusluvun luokittelustaikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	5 197 048 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	298 951 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	5 495 999 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	20 338 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	271 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	4 583 442	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	1 498 893	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	62 727	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 62727 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 1 091 450 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (4 583 442 * 1,00 - 1 091 450) + 1 091 450 = 5 197 048 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 1 498 893 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 20 338 = 1 199 942 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $1 498 893 \text{ kWh/vuosi} - 1 199 942 \text{ kWh/vuosi} = 298 951 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

-

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

-

Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

-

Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna

-

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 45 Laboratoriot

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

422

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	4 012 619 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	1 031 881 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	5 044 500 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	11 962 brm ²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	422 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	3 417 936	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	1 737 639	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytys­sähkö		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	1 933	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakunta­kohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 \cdot 1933 \cdot 58 \text{ kWh/vuosi} = 33\,634 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 \cdot (4945 / 4248) \cdot (3\,417\,936 \cdot 1,00 - 33\,634) + 33\,634 = 4\,012\,619 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 1 737 639 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} \cdot 11\,962 = 705\,758 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $1\,737\,639 \text{ kWh/vuosi} - 705\,758 \text{ kWh/vuosi} = 1\,031\,881 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitys­järjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

-

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

-

Ilmastoinnin kylmä­laitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

-

Lämmitys­järjestelmä on tasapainotettu vuonna

-

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 51 Lämpimät varastot

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		
	Paljon kuluttava	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

208

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	49 869 148 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	14 467 803 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	64 336 951 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	309 731 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	208 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	42 573 520	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	18 084 754	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	60 607	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakunta-kohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 \cdot 60607 \cdot 58 \text{ kWh/vuosi} = 1\,054\,562 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 \cdot (4945 / 4248) \cdot (42\,573\,520 \cdot 1,00 - 1\,054\,562) + 1\,054\,562 = 49\,869\,148 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 18 084 754 kWh/vuosi.

Arvioitu pistorasiasähkön osuus: 3 616 951 kWh/vuosi.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: 18 084 754 kWh/vuosi - 3 616 951 kWh/vuosi = 14 467 803 kWh/vuosi.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 52 Kuivat varastot

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		
	<i>Paljon kuluttava</i>	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

25

Energiatehokkuusluvun luokittelustaikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	841 383 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	7 266 758 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	8 108 141 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	328 949 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	25 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
sähkölämmitys	719 030	kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	9 083 447	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytys sähkö		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	1 306	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 1306 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 22\,724 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (719\,030 * 1,00 - 22\,724) + 22\,724 = 841\,383 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 9 083 447 kWh/vuosi.

Arvioitu pistorasiasähkön osuus: 1 816 689 kWh/vuosi.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $9\,083\,447 \text{ kWh/vuosi} - 1\,816\,689 \text{ kWh/vuosi} = 7\,266\,758 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa:	<input type="checkbox"/>	Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 61 Ruokalat

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 140		
141 - 180		
181 - 220		
221 - 280		
281 - 360		
361 - 440		
441 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

361

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Liikerakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	33 134 521 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	7 506 514 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	40 641 035 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	112 745 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	361 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	28 661 538	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	14 158 469	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	184 257	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskertoimen Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 184257 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 3 206 072 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (28 661 538 * 1,00 - 3 206 072) + 3 206 072 = 33 134 521 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 14 158 469 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 112 745 = 6 651 955 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $14 158 469 \text{ kWh/vuosi} - 6 651 955 \text{ kWh/vuosi} = 7 506 514 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 62 Sotilaskodit

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 140		
141 - 180		
181 - 220		
221 - 280		
281 - 360		
361 - 440		
441 -		
	Paljon kuluttava	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

319

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Liikerakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	9 120 632 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	1 768 169 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	10 888 801 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	34 236 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	319 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	7 805 066	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	3 788 093	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	18 291	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 18291 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 318 263 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (7 805 066 * 1,00 - 318 263) + 318 263 = 9 120 632 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 3 788 093 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 34 236 = 2 019 924 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $3 788 093 \text{ kWh/vuosi} - 2 019 924 \text{ kWh/vuosi} = 1 768 169 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

-

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

-

Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

-

Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna

-

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 63 Kuntotalot

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 140		
141 - 180		
181 - 240		
241 - 330		
331 - 450		
451 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

218

Energiatehokkuusluvun luokittelustaieikko:

Kokoontumisrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	7 610 365 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	439 405 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	8 049 770 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	37 051 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	218 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	6 532 186	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	2 625 414	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	22 778	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 22778 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 396 337 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (6 532 186 * 1,00 - 396 337) + 396 337 = 7 610 365 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 2 625 414 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 37 051 = 2 186 009 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $2 625 414 \text{ kWh/vuosi} - 2 186 009 \text{ kWh/vuosi} = 439 405 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 64 Uimahallit

Osoite:









Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 300		
301 - 410		
411 - 530		
531 - 670		
671 - 860		
861 - 1 200		
1201 -		
	<i>Paljon kuluttava</i>	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

548

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Uimahallit

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	1 964 943 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	395 870 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	2 360 813 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	4 311 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	548 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	1 694 358	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	650 219	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	8 878	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 \cdot 8878 \cdot 58 \text{ kWh/vuosi} = 154 477 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 \cdot (4945 / 4248) \cdot (1 694 358 \cdot 1,00 - 154 477) + 154 477 = 1 964 943 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 650 219 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} \cdot 4 311 = 254 349 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $650 219 \text{ kWh/vuosi} - 254 349 \text{ kWh/vuosi} = 395 870 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 66 Kerhot

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 140		
141 - 180		
181 - 220		
221 - 280		
281 - 360		
361 - 440		
441 -		
	Paljon kuluttava	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

201

Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:

Liikerakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	6 306 084 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	1 131 122 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	7 437 206 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	37 098 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	201 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	5 396 424	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	1 615 889	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	12 621	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 12621 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 219 605 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (5 396 424 * 1,00 - 219 605) + 219 605 = 6 306 084 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 1 615 889 kWh/vuosi.

Arvioitu pistorasiasähkön osuus: 484 767 kWh/vuosi.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $1 615 889 \text{ kWh/vuosi} - 484 767 \text{ kWh/vuosi} = 1 131 122 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 67 Saunat

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 150		
151 - 200		
201 - 280		
281 - 420		
421 - 660		
661 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

267

Energiatehokkuusluvun luokittelustaikko:

Muut rakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	1 957 079 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	849 979 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	2 807 058 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	10 531 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	267 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	1 696 225	kWh kWh	2008
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	1 471 308	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	12 168	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakunta-kohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 12168 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 211\,723 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (1\,696\,225 * 1,00 - 211\,723) + 211\,723 = 1\,957\,079 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 1 471 308 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $59 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 10\,531 = 621\,329 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $1\,471\,308 \text{ kWh/vuosi} - 621\,329 \text{ kWh/vuosi} = 849\,979 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

-

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

-

Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

-

Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna

-

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 69 Muut sosiaalirakennukset

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 110		
111 - 140		
141 - 180		
181 - 240		
241 - 330		
331 - 450		
451 -		
	Paljon kuluttava	

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

167

Energiatehokkuusluvun luokittelustaieikko:

Kokoontumisrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	6 673 334 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	3 121 484 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	9 794 818 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	58 868 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	167 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	5 730 706	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	4 459 263	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	21 050	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 \cdot 21050 \cdot 58 \text{ kWh/vuosi} = 366 270 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 \cdot (4945 / 4248) \cdot (5 730 706 \cdot 1,00 - 366 270) + 366 270 = 6 673 334 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 4 459 263 kWh/vuosi.

Arvioitu pistorasiasähkön osuus: 1 337 779 kWh/vuosi.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $4 459 263 \text{ kWh/vuosi} - 1 337 779 \text{ kWh/vuosi} = 3 121 484 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/> -
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/> -

ENERGIATODISTUS

Rakennus:

Rakennustyyppi: 71 Sairaalat

Osoite:

Valmistumisvuosi:

Rakennustunnus:

Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.

Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta:

2008

ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka
- 160		
161 - 200		
201 - 260		
261 - 340		
341 - 450		
451 - 600		
601 -		

Paljon kuluttava

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi):

273

Energiatehokkuusluvun luokittelustaieikko:

Terveystenhoitorakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	7 830 014 kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	2 003 000 kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	0 kWh/vuosi
Yhteensä	9 833 014 kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	36 053 brm²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	273 kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
kaukolämpö	6 718 258	kWh	2008
		kWh	
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	2 435 636	kWh	2008
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	22 490	m ³	2008
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta: Jyväskylä

Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla 4945

Vuoden 2008 lämmitystarveluku vertailuvuonna vertailupaikkakunnalla 4248

Paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k2: 1,01

Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde: 1,00

Lämpimän käyttöveden energiankulutus: $0,30 * 22490 * 58 \text{ kWh/vuosi} = 391\,326 \text{ kWh/vuosi}$

Lämpöenergian kulutus: $1,01 * (4945 / 4248) * (6\,718\,258 * 1,00 - 391\,326) + 391\,326 = 7\,830\,014 \text{ kWh/vuosi}$

Mitattu kokonaissähkönkulutus: 2 435 636 kWh/vuosi.

Arvioitu rakennuksen pistorasioiden sähkönkulutus: $12 \text{ kWh/brm}^2/\text{vuosi} * 36\,053 = 432\,636 \text{ kWh/vuosi}$.

Energiatodistuksen mukainen kiinteistösähkön kulutus: $2\,435\,636 \text{ kWh/vuosi} - 432\,636 \text{ kWh/vuosi} = 2\,003\,000 \text{ kWh/vuosi}$.

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: <u>Vesipatterit</u>		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>

Ilmanvaihdon ilmavirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna

-

Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna

-

Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna

-

Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna

-

Puolustushallinnon rakennuslaitos

KULUTUSLAJIEN KOONTITAUUKKO

35020015 Kasarmi 2

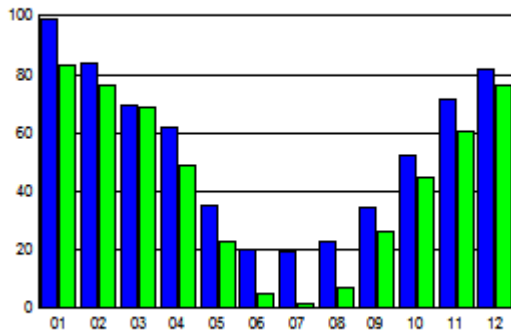
Käyttötarkoitusluokka:

Bruttoala, brm2: 5 439,0

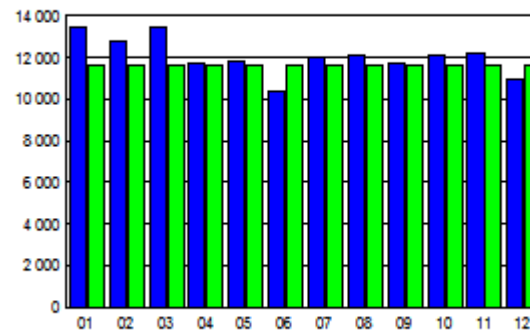
Bruttoala, brm2: 5 439,0

Bruttoala, brm2: 5 439,0

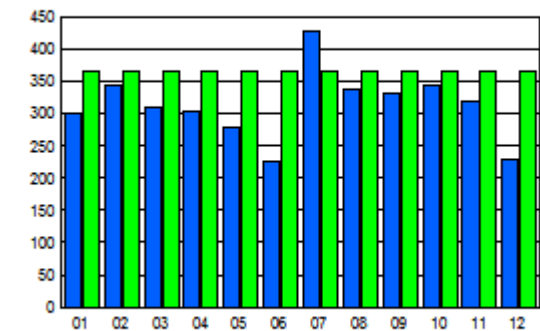
Lämpö



Sähkö, Pätö



Vesi



■ Sääkorj. MWh

■ Tavoite MWh

■ Kulutus kWh

■ Tavoite kWh

■ Kulutus m³

■ Tavoite m³

Vuosi 2008	Lämpö			Sähkö, Pätö			Vesi		
	Sääkorj. MWh	Tavoite MWh	Ero tav., %	Kulutus kWh	Tavoite kWh	Ero tav., %	Kulutus m³	Tavoite m³	Ero tav., %
01: Tammikuu	98,8	83,0	19,1	13 442,6	11 666,7	15,2	299,0	366,7	-18,5
02: Helmikuu	84,0	76,4	9,8	12 840,3	11 666,7	10,1	342,9	366,7	-6,5
03: Maaliskuu	69,3	68,4	1,4	13 431,9	11 666,7	15,1	308,1	366,7	-16,0
04: Huhtikuu	61,9	48,8	26,8	11 732,8	11 666,7	0,6	302,0	366,7	-17,6
05: Toukokuu	35,2	22,8	54,4	11 829,4	11 666,7	1,4	279,1	366,7	-23,9
06: Kesäkuu	19,7	4,5	335,4	10 375,9	11 666,7	-11,1	225,9	366,7	-38,4
07: Heinäkuu	19,0	1,4	1 289,9	12 037,5	11 666,7	3,2	427,0	366,7	16,5
08: Elokuu	22,5	6,6	239,6	12 136,4	11 666,7	4,0	338,1	366,7	-7,8
09: Syyskuu	34,2	26,4	29,7	11 744,9	11 666,7	0,7	331,9	366,7	-9,5
10: Lokakuu	52,2	44,9	16,2	12 136,4	11 666,7	4,0	343,0	366,7	-6,5
11: Marraskuu	71,1	60,6	17,4	12 233,4	11 666,7	4,9	318,1	366,7	-13,3
12: Joulukuu	81,7	76,2	7,2	10 963,6	11 666,7	-6,0	227,7	366,7	-37,9
Yhteensä:	649,6	520,0	24,9	144 905,0	140 000,0	3,5	3 742,8	4 400,0	-14,9
Ennuste:	649,6			144 905,0			3 742,8		

Ominaiskulutus: 119,4 kWh/Bruttoala, brm2:

26,6 kWh/Bruttoala, brm2:

688,1 dm³/Bruttoala, brm2:

Vertailuarvo:

Puolustushallinnon rakennuslaitos

KULUTUSLAJIEN KOONTITAUUKKO

35020015 Kasarmi 2

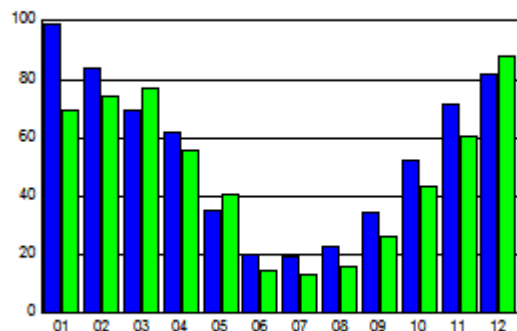
Käyttötarkoituksluokka:

Rakennustilavuus, m3: 12 765,0

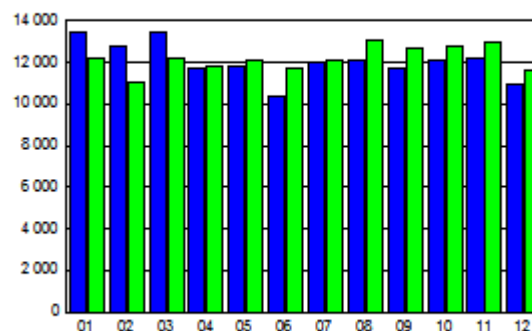
Bruttoala, brm2: 5 439,0

Bruttoala, brm2: 5 439,0

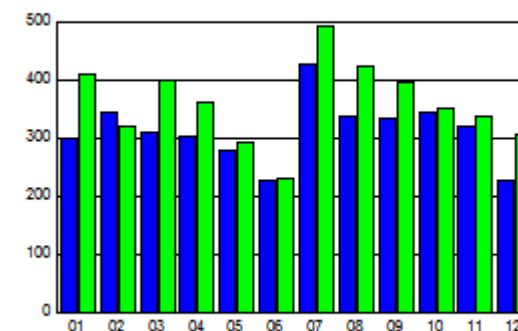
Lämpö



Sähkö, Pätö



Vesi



■ Sääkorj. MWh

■ Sääkorj. edell. vuosi MWh

■ Kulutus kWh

■ Edell.vuosi kWh

■ Kulutus m³

■ Edell.vuosi m³

Vuosi 2008	Lämpö			Sähkö, Pätö			Vesi		
	Sääkorj. MWh	Sääkorj. edell. vuosi MWh	Ero edell. v., %	Kulutus kWh	Edell.vuosi kWh	Ero edell. v., %	Kulutus m³	Edell.vuosi m³	Ero edell. v., %
01: Tammikuu	98,8	69,4	42,3	13 442,6	12 257,7	9,6	299,0	410,6	-27,1
02: Helmikuu	84,0	74,3	13,1	12 840,3	11 071,5	15,9	342,9	319,0	7,5
03: Maaliskuu	69,3	77,2	-10,2	13 431,9	12 257,7	9,5	308,1	398,6	-22,7
04: Huhtikuu	61,9	55,4	11,7	11 732,8	11 862,3	-1,0	302,0	360,2	-16,1
05: Toukokuu	35,2	40,3	-12,6	11 829,4	12 070,8	-2,0	279,1	292,9	-4,7
06: Kesäkuu	19,7	14,5	36,2	10 375,9	11 690,3	-11,2	225,9	228,4	-1,0
07: Heinäkuu	19,0	13,1	45,3	12 037,5	12 080,0	-0,3	427,0	493,6	-13,5
08: Elokuu	22,5	15,5	45,2	12 136,4	13 094,4	-7,3	338,1	422,4	-19,9
09: Syyskuu	34,2	25,8	32,6	11 744,9	12 704,8	-7,5	331,9	395,5	-16,0
10: Lokakuu	52,2	43,2	20,7	12 136,4	12 766,9	-4,9	343,0	349,5	-1,8
11: Marraskuu	71,1	60,6	17,4	12 233,4	12 990,4	-5,8	318,1	338,0	-5,9
12: Joulukuu	81,7	88,0	-7,2	10 963,6	11 616,1	-5,6	227,7	307,0	-25,8
Yhteensä:	649,6	577,3	12,5	144 905,0	146 463,0	-1,1	3 742,8	4 315,6	-13,3
Ennuste:	649,6			144 905,0			3 742,8		

Ominaiskulutus: 50,9 kWh/Rakennustilavuus, m3:

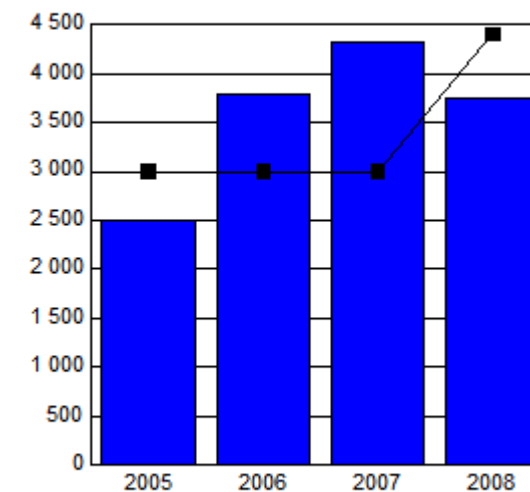
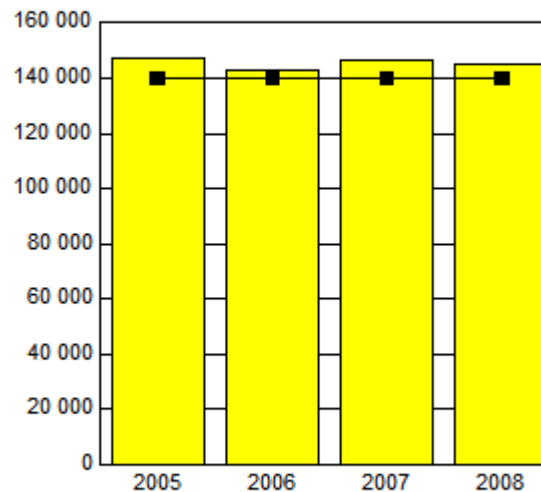
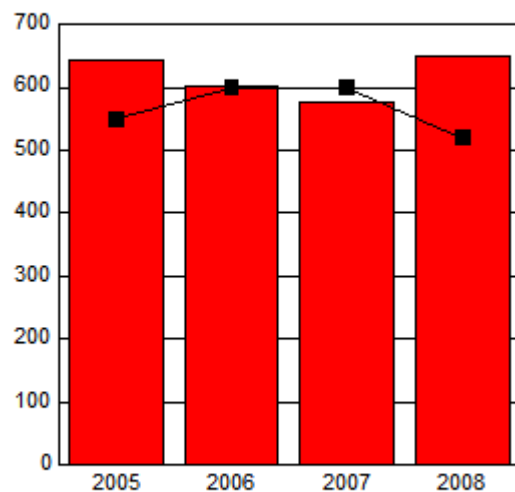
26,6 kWh/Bruttoala, brm2:

688,1 dm³/Bruttoala, brm2:

Vertailuarvo:

LIITE 5

Puolustushallinnon rakennuslaitos

KULUTUSLAJIEN KOONTITÄULUKKO
35020015 Kasarmi 2

■ Lämpö ■ Tavoite, MWh: 520,0 Bruttoala, brm2: 5439

■ Sähkö, Pätö ■ Tavoite, kWh: 140 000,0 Bruttoala, brm2: 5439

■ Vesi ■ Tavoite, m³: 4 400,0 Bruttoala, brm2: 5439

Vuosi	Sääkorj. MWh	Ero tav. MWh, %		kWh/ Bruttoala, brm2:
2008	649,6	129,6	24,9	119,44
2007	577,3	-22,7	-3,7	106,14
2006	601,0	1,0	0,1	110,50
2005	642,8	92,8	16,8	118,19

Kulutus kWh	Ero tav. kWh, %		kWh/ Bruttoala, brm2:
144 905,0	4 905,0	3,5	26,64
146 463,0	6 463,0	4,6	26,93
142 800,0	2 800,0	2,0	26,25
147 219,6	7 219,6	5,1	27,07

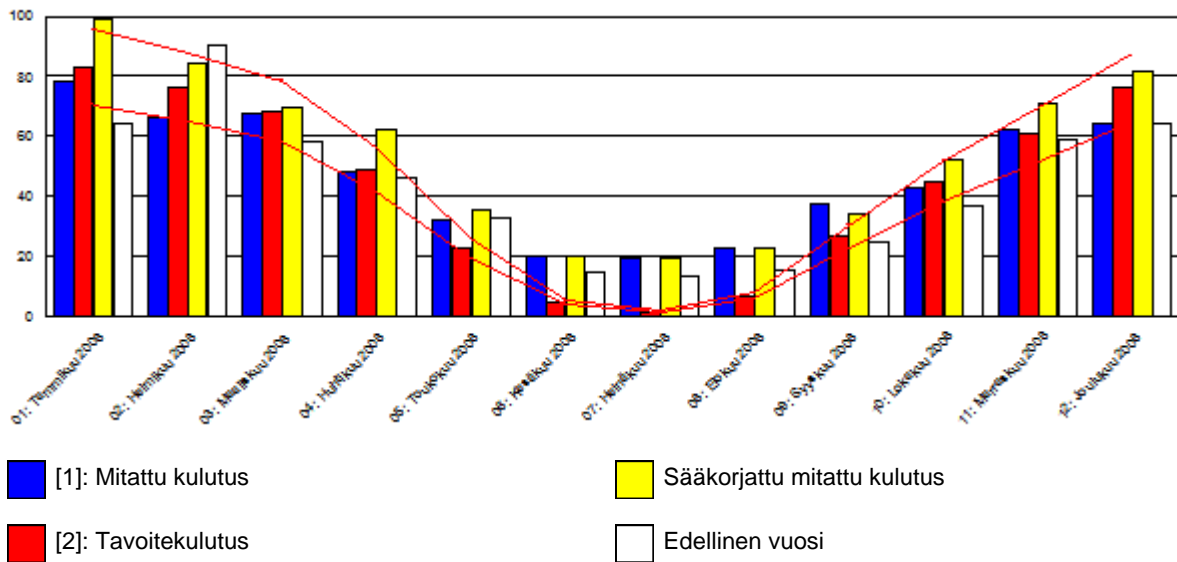
Kulutus m³	Ero tav. m³, %		dm³/ Bruttoala, brm2:
3 742,8	-657,2	-14,9	688,14
4 315,6	1 315,6	43,8	793,45
3 792,6	792,6	26,4	697,30
2 508,3	-491,7	-16,3	461,17

KULUTUSVERTAILU
 (ALV ei sisälly hintoihin)

Puolustushallinnon rakennuslaitos

35020015 Kasarmi 2

Lämpö [MWh]

**35020015 Kasarmi 2****Lämpö [MWh]**

Hoitovastuu, PHRAKL hallintoyksikkö: 0761

Pääasiallisen käyttäjän selite: Ilmasotakoulu

PHRAKL hallintoyksikön selite: Jyväskylän aluetoimisto

PV tulosityksikkö: 8999

Rakennuksen hallinta: 3

PV tulosityksikön selite: Ilmavoimat

Rakennuksen hallinnan selite: Senaatti kiinteistöt

Käyttötarkoituskoodi: 31

Pääasiallinen käyttäjä: 8710

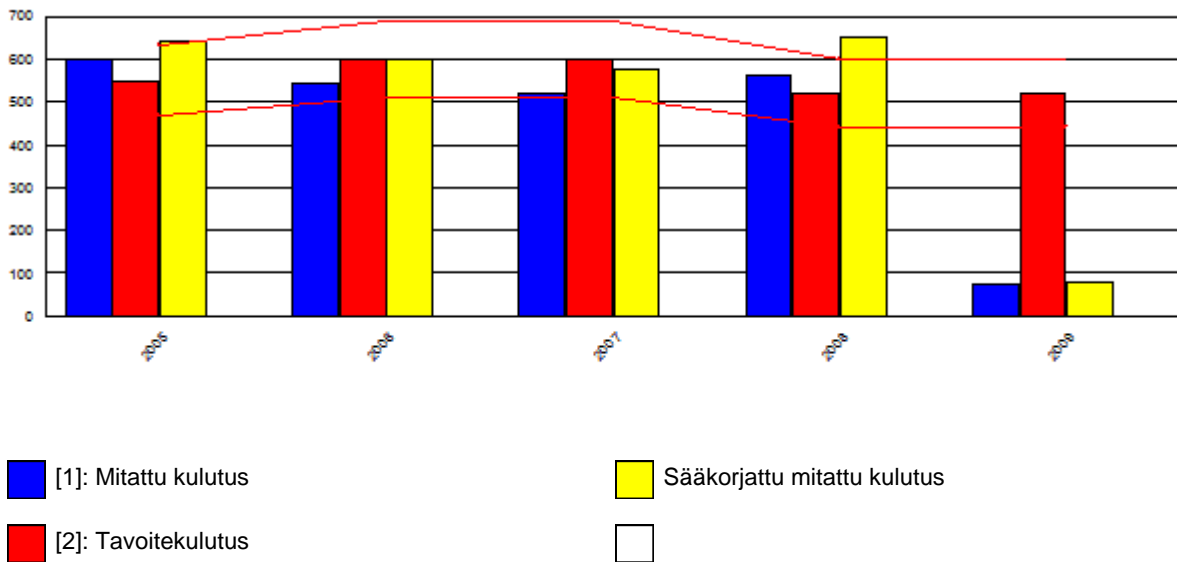
	[1]: Mitattu kulutus	[2]: Tavoitekulutus	Sääkorjattu mitattu kulutus	Edellinen vuosi	Mitattu kulutus, €	Tavoite, €	Vertailu: ([1] - [2]) / [2] %
01: Tammikuu 2008	78	83	99	64	3 849	4 094	-5,9
02: Helmikuu 2008	66	76	84	90	3 266	3 773	-13,4
03: Maaliskuu 2008	68	68	69	58	3 346	3 373	-0,7
04: Huhtikuu 2008	48	49	62	46	2 369	2 408	-1,6
05: Toukokuu 2008	32	23	35	33	1 595	1 126	41,6
06: Kesäkuu 2008	20	5	20	14	972	223	335,4
07: Heinäkuu 2008	19	1	19	13	938	67	1 289,8
08: Elokuu 2008	23	7	23	16	1 110	327	239,6
09: Syyskuu 2008	38	26	34	24	1 851	1 302	42,0
10: Lokakuu 2008	43	45	52	37	2 122	2 216	-4,2
11: Marraskuu 2008	62	61	71	59	3 071	2 989	2,7
12: Joulukuu 2008	64	76	82	64	3 182	3 762	-15,4
Yhteensä:	561	520	650	518	27 670	25 660	7,8

KULUTUSVERTAILU
 (ALV ei sisälly hintoihin)

Puolustushallinnon rakennuslaitos

35020015 Kasarmi 2

Lämpö [MWh]

**35020015 Kasarmi 2****Lämpö [MWh]**

Hoitovastuu, PHRAKL hallintoyksikkö: 0761

Pääasiallisen käyttäjän selite: Ilmasotakoulu

PHRAKL hallintoyksikön selite: Jyväskylän aluetoimisto

PV tulosityksikkö: 8999

Rakennuksen hallinta: 3

PV tulosityksikön selite: Ilmavoimat

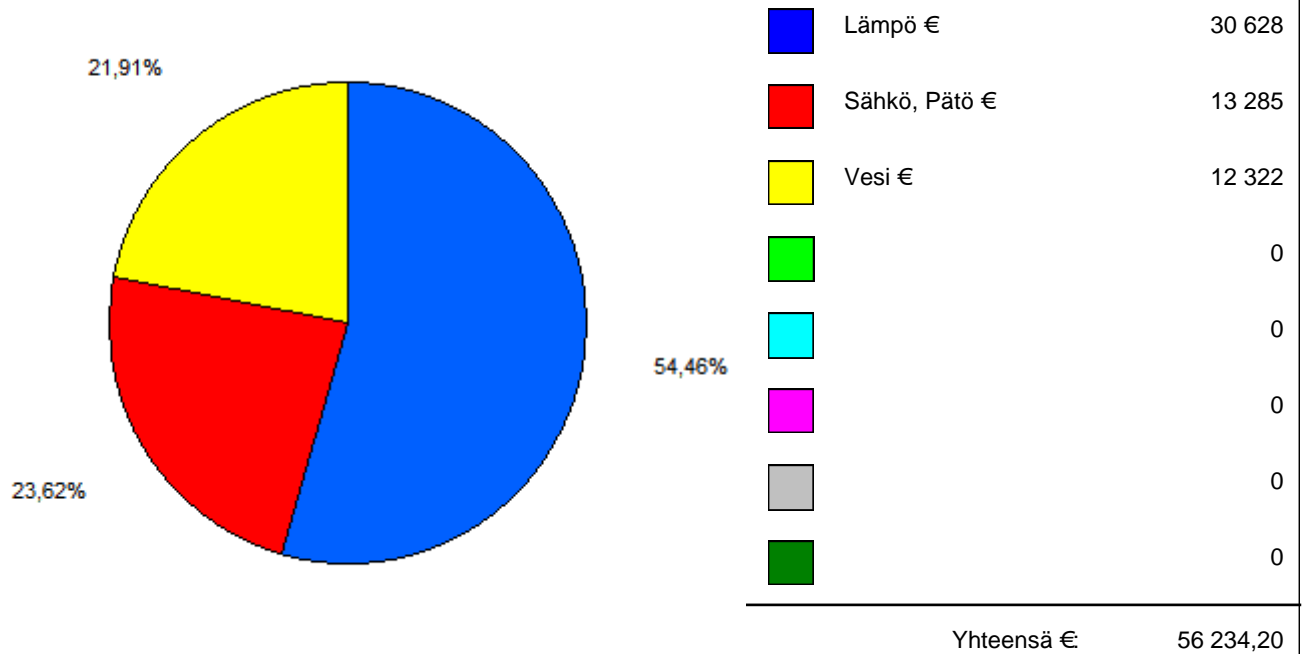
Rakennuksen hallinnan selite: Senaatti kiinteistöt

Käyttötarkoituskoodi: 31

Pääasiallinen käyttäjä: 8710

	[1]: Mitattu kulutus	[2]: Tavoitekulutus	Sääkorjattu mitattu kulutus	Mitattu kulutus, €	Tavoite, €	Vertailu: ([1] - [2]) / [2] %
2005	601	550	643	25 848	23 650	9,2
2006	541	600	601	25 688	28 496	-9,8
2007	518	600	577	27 200	31 512	-13,6
2008	561	520	650	27 670	25 660	7,8
2009	76	520	80	4 169	28 423	-85,3
Yhteensä:	2 297	2 790	2 550	110 575	137 742	-17,7

KUSTANNUSJAKAUMA 2008
 (ALV ei sisälly hintoihin)

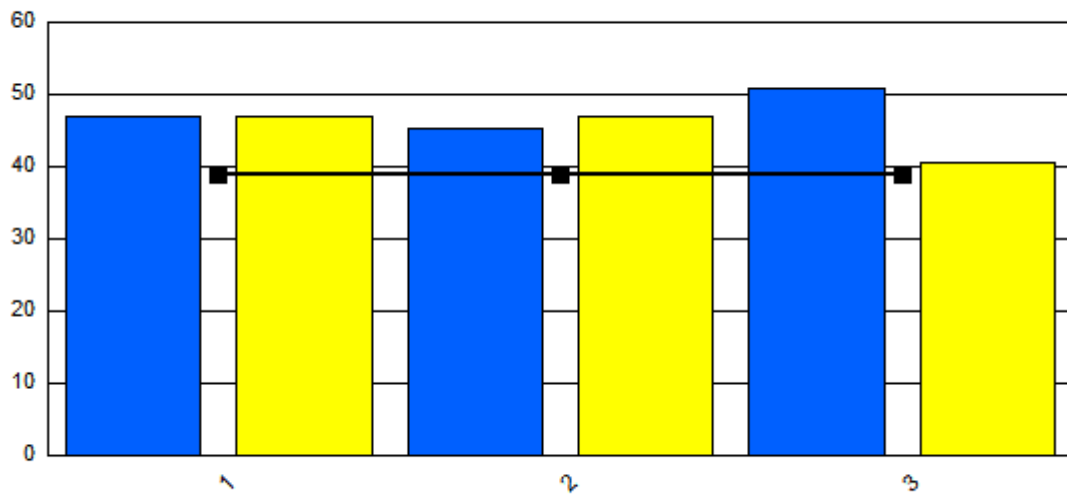
Puolustushallinnon rakennuslaitos

35020015 Kasarmi 2

OMINAISKULUTUSVERTAILU

LÄMPÖ

35020015 Kasarmi 2

Puolustushallinnon rakennuslaitos



■ Sääkorj. mitattu

■ Tavoitekulutus

— Tulossopimus 2008

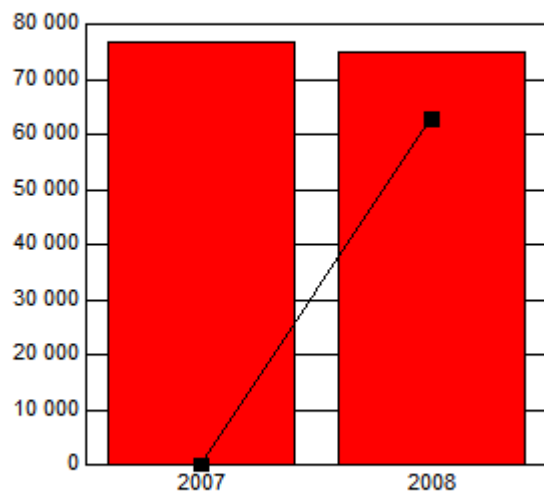
2008, 2007, 2006

kWh/Lämmitettävä tilavuus m3	Sääkorj. mitattu	Tavoitekulutus	Tulossopimus 2008
1: 2006	47	47	39
2: 2007	45	47	39
3: 2008	51	41	39
Yhteensä:	48	45	39

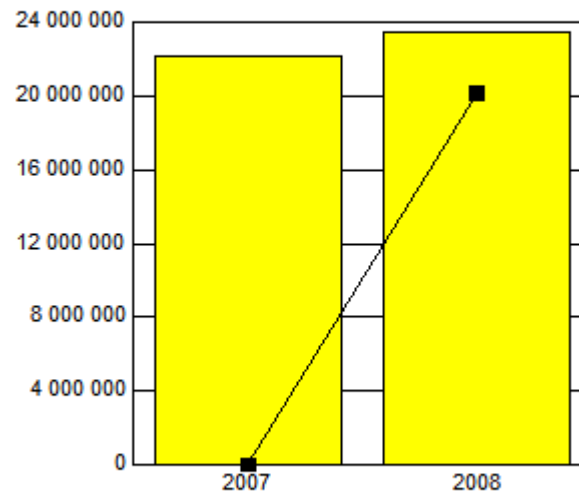
Puolustushallinnon rakennuslaitos

KULUTUSLAJIEN KOONTITAUUKKO

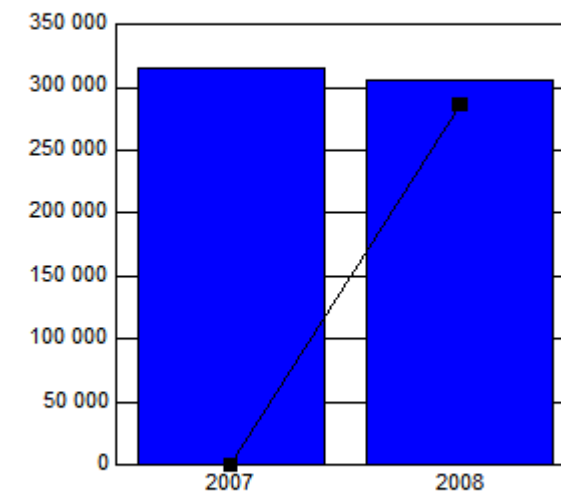
31 Kasarmit



■ Lämpö ■ Tavoite, MWh: Rakennustilavuus, m³: 0
62 901,0



■ Sähkö, Pätö ■ Tavoite, kWh: Bruttoala, brm²: 483644
20 193 000,0



■ Vesi ■ Tavoite, m³: Bruttoala, brm²: 483644
286 628,0

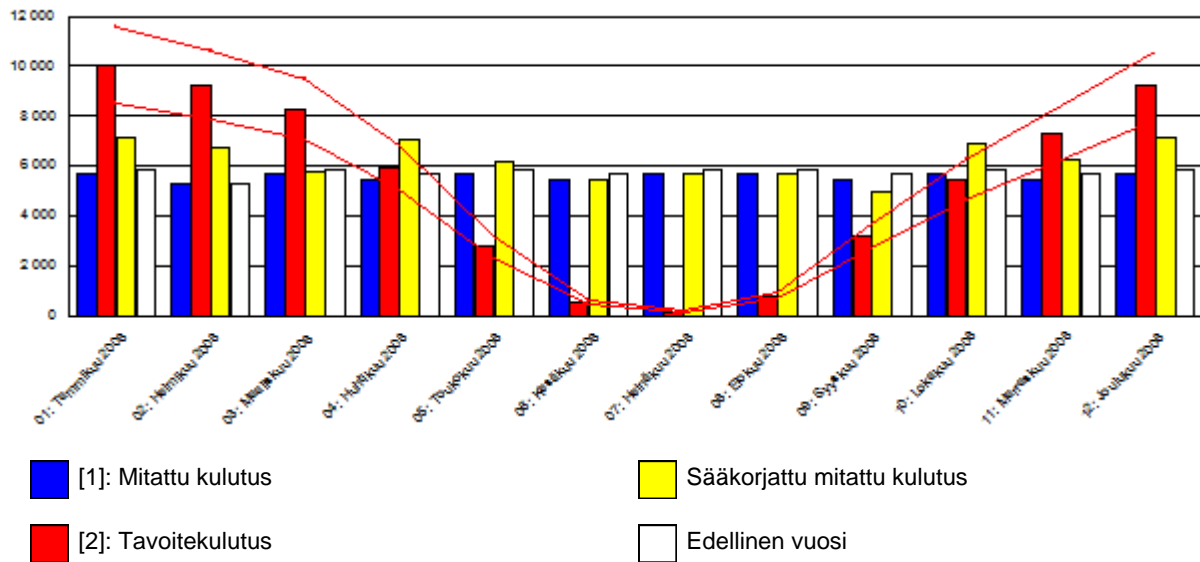
Vuosi	Sääkorj. MWh	Ero tav. MWh, %		kWh/ Rakennustilavuus, m ³ :
2008	74 966,0	12 065,0	19,1	0,00
2007	76 885,8	76 885,8	0,0	0,00

Kulutus kWh	Ero tav. kWh, %		kWh/ Bruttoala, brm ² :
23 447 275,7	3 254 275,7	16,1	48,48
22 190 561,7	22 190 561,7	0,0	45,88

Kulutus m³	Ero tav. m³, %		dm³/ Bruttoala, brm ² :
305 801,4	19 173,3	6,6	632,29
314 976,0	314 976,0	0,0	651,26

		Puolustushallinnon rakennuslaitos		KULUTUSTAULUKKO Kustannusennuste							
Kulutuskohde	Kulutuslajit:	Kulutus MWh, m ³ 01-12/2008		Yhteensä MWh, m ³	Tavoite MWh, m ³	Eroitus MWh, m ³	Kulutus €01-12/2008		Yhteensä €	Tavoite €	Eroitus €
31 Kasarnit	Lämpö	66795,1	0,0	66795,1	62901,0	3894,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Sähkö, Pätö	23447,3	0,0	23447,3	20193,0	3254,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vesi	305801,4	0,0	305801,4	286628,0	19173,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Yhteensä:						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	LÄMPÖ YHTEENSÄ:	66795,1	0,0	66795,1	62901,0	3894,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	SÄHKÖ YHTEENSÄ:	23447,3	0,0	23447,3	20193,0	3254,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	VESI YHTEENSÄ:	305801,4	0,0	305801,4	286628,0	19173,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	YHTEENSÄ:						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

KULUTUSVERTAILU
 (ALV ei sisälly hintoihin)

Puolustushallinnon rakennuslaitos
31 Kasarmit
Lämpö [MWh]

31 Kasarmit
Lämpö [MWh]

Bruttoala, brm2: 435089

Henkilömäärä, lkm: 15743

Henkilöt, lkm: 15743

Rakennustyyppi: 31 Kasarmit

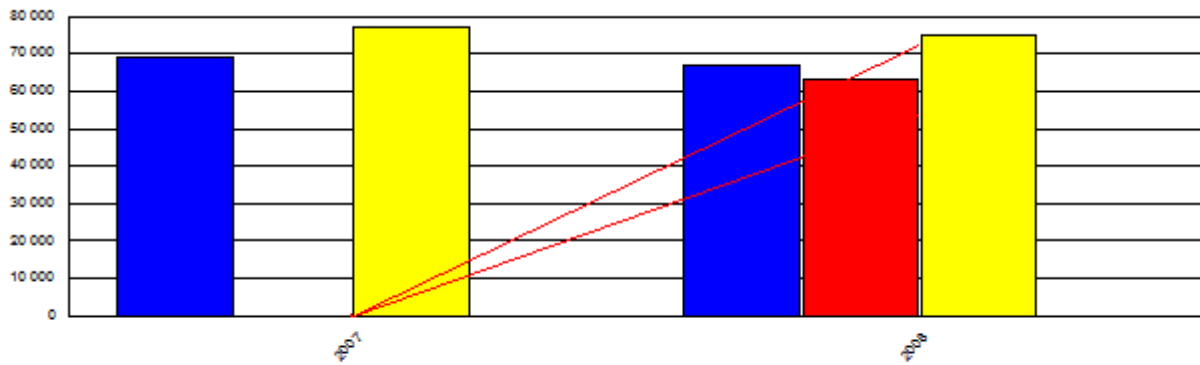
	[1]: Mitattu kulutus	[2]: Tavoitekulutus	Sääkorjattu mitattu kulutus	Edellinen vuosi	Mitattu kulutus, €	Tavoite, €	Vertailu: ([1] - [2]) / [2] %
01: Tammikuu 2008	5 658	10 036	7 165	5 871	0	0	-43,6
02: Helmikuu 2008	5 293	9 248	6 715	5 302	0	0	-42,7
03: Maaliskuu 2008	5 658	8 268	5 782	5 871	0	0	-31,5
04: Huhtikuu 2008	5 475	5 902	7 057	5 681	0	0	-7,2
05: Toukokuu 2008	5 658	2 760	6 169	5 871	0	0	104,9
06: Kesäkuu 2008	5 475	547	5 475	5 681	0	0	900,9
07: Heinäkuu 2008	5 658	165	5 658	5 871	0	0	3 321,3
08: Elokuu 2008	5 658	801	5 658	5 871	0	0	605,9
09: Syyskuu 2008	5 475	3 193	4 997	5 681	0	0	71,4
10: Lokakuu 2008	5 658	5 431	6 863	5 871	0	0	4,1
11: Marraskuu 2008	5 475	7 327	6 257	5 681	0	0	-25,2
12: Joulukuu 2008	5 658	9 222	7 171	5 871	0	0	-38,6
Yhteensä:	66 795	62 901	74 966	69 122	0	0	6,2


KULUTUSVERTAILU
 (ALV ei sisälly hintoihin)


Puolustushallinnon rakennuslaitos


31 Kasarmit

Lämpö [MWh]


 [1]: Mitattu kulutus

 Sääkorjattu mitattu kulutus

 [2]: Tavoitekulutus

 Edellinen vuosi
31 Kasarmit**Lämpö [MWh]**

Bruttoala, brm2: 435089

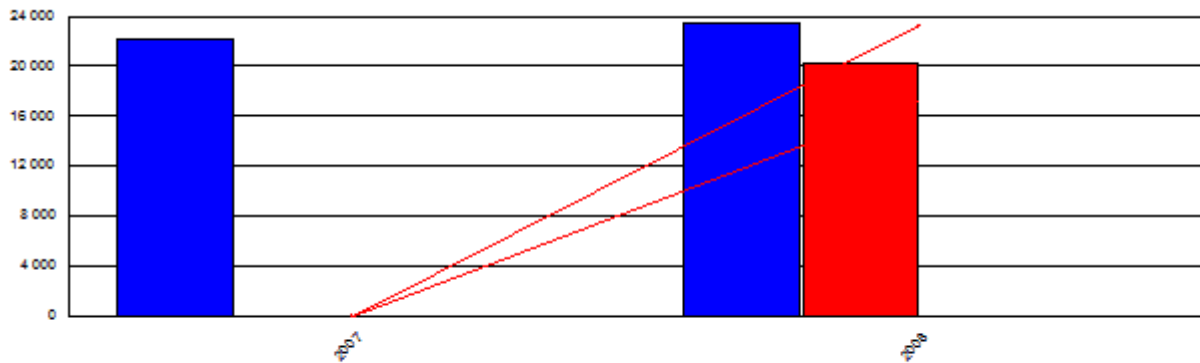
Henkilömäärä, lkm: 15743

Henkilöt, lkm: 15743

Rakennustyyppi: 31 Kasarmit

	[1]: Mitattu kulutus	[2]: Tavoitekulutus	Sääkorjattu mitattu kulutus	Edellinen vuosi	Mitattu kulutus, €	Tavoite, €	Vertailu: ([1] - [2]) / [2] %
2007	69 122	0	76 886		0	0	0,0
2008	66 795	62 901	74 966		0	0	6,1
Yhteensä:	135 917	62 901	151 852		0	0	116,1

KULUTUSVERTAILU
 (ALV ei sisälly hintoihin)

Puolustushallinnon rakennuslaitos
31 Kasarmit
Sähkö, Pätö [MWh]

■ [1]: Mitattu kulutus

■ [2]: Tavoitekulutus

31 Kasarmit
Sähkö, Pätö [MWh]

Bruttoala, brm2: 435089

Henkilömäärä, lkm: 15743

Henkilöt, lkm: 15743

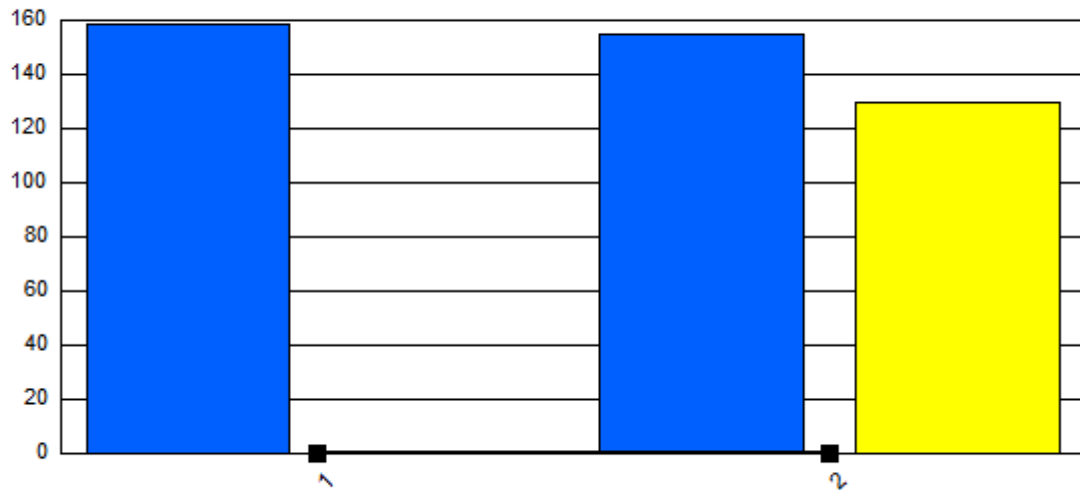

Rakennustyyppi: 31 Kasarmit


	[1]: Mitattu kulutus	[2]: Tavoitekulutus					Vertailu: ([1] - [2]) / [2] %
2007	22 191	0					0,0
2008	23 447	20 193					16,1
Yhteensä:	45 638	20 193					126,0

OMINAISKULUTUSVERTAILU

LÄMPÖ
31 Kasarmit

Puolustushallinnon rakennuslaitos


 Sääkorj. mitattu

 Tavoitekulutus

—

2008, 2007

kWh/Bruttoala brm2	Sääkorj. mitattu	Tavoitekulutus	
1: 2007	159	0	0
2: 2008	155	130	0
Yhteensä:	157	65	0

		Puolustushallinnon rakennuslaitos				Kulutuskohteiden vertailu					
						Kulutuslaji: Lämpö Yksikkö: MWh Aika: 2008					
Kuukausi	35020014 Kasarmi 1		35020015 Kasarmi 2		35020016 Kasarmi 3						
	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	
Tammikuu	55,7	47,9	98,8	83,0	127,9	87,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
Helmikuu	47,2	44,1	84,0	76,4	107,4	80,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
Maaliskuu	38,6	39,4	69,3	68,4	85,1	72,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
Huhtikuu	24,2	28,1	61,9	48,8	67,0	51,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
Toukokuu	20,2	13,2	35,2	22,8	33,8	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kesäkuu	4,7	2,6	19,7	4,5	15,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
Heinäkuu	0,3	0,8	19,0	1,4	10,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
Elokuu	0,3	3,8	22,5	6,6	14,3	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Syyskuu	0,3	15,2	34,2	26,4	31,7	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lokakuu	14,5	25,9	52,2	44,9	50,9	47,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Marraskuu	19,5	34,9	71,1	60,6	75,9	64,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
Joulukuu	70,2	44,0	81,7	76,2	93,6	80,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
Summa	295,8	300,0	649,6	520,0	712,7	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

		Puolustushallinnon rakennuslaitos				Kulutuskohteiden vertailu				
						Kulutuslaji: Lämpö Yksikkö: MWh				
Vuosi	35020014 Kasarmi 1		35020015 Kasarmi 2		35020016 Kasarmi 3					
	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite
2 008	295,8	300,0	649,6	520,0	712,7	550,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 007	339,3	500,0	577,3	600,0	656,6	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 006	529,7	550,0	601,0	600,0	693,3	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 005	551,2	330,0	642,8	550,0	426,8	620,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	1716,1	1680,0	2470,7	2270,0	2489,5	2170,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		Puolustushallinnon rakennuslaitos			KULUTUSTAULUKKO Kustannusennuste							
Kulutuskohde	Kulutuslajit:	Kulutus MWh, m ³ 01-12/2008		Yhteensä MWh, m ³	Tavoite MWh, m ³	Eroitus MWh, m ³	Kulutus € 01-12/2008		Yhteensä €	Tavoite €	Eroitus €	
35020014 Kasarmi 1	Lämpö	246,4	0,0	246,4	300,0	-53,6	14205,4	0,0	14205,4	16849,7	-2644,3	
	Sähkö, Pätö	63,4	0,0	63,4	110,0	-46,6	7649,1	0,0	7649,1	11150,1	-3501,0	
	Vesi	3,0	0,0	3,0	10,0	-7,0	2608,2	0,0	2608,2	2627,0	-18,8	
	Yhteensä:						24462,8	0,0	24462,8	30626,9	-6164,1	
35020015 Kasarmi 2	Lämpö	560,7	0,0	560,7	520,0	40,7	30627,6	0,0	30627,6	28618,0	2009,6	
	Sähkö, Pätö	144,9	0,0	144,9	140,0	4,9	13284,9	0,0	13284,9	12916,3	368,5	
	Vesi	3742,8	0,0	3742,8	4400,0	-657,2	12321,7	0,0	12321,7	14089,2	-1767,5	
	Yhteensä:						56234,2	0,0	56234,2	55623,5	610,7	
35020016 Kasarmi 3	Lämpö	608,2	0,0	608,2	550,0	58,2	32002,7	0,0	32002,7	29128,7	2874,0	
	Sähkö, Pätö	535,2	0,0	535,2	400,0	135,2	47715,3	0,0	47715,3	37560,3	10155,0	
	Vesi	1334,2	0,0	1334,2	1300,0	34,2	4827,1	0,0	4827,1	4735,1	92,0	
	Yhteensä:						84545,2	0,0	84545,2	71424,1	13121,1	
	LÄMPÖ YHTEENSÄ:	1415,4	0,0	1415,4	1370,0	45,4	76835,7	0,0	76835,7	74596,4	2239,3	
	SÄHKÖ YHTEENSÄ:	743,5	0,0	743,5	650,0	93,5	68649,3	0,0	68649,3	61626,8	7022,6	
	VESI YHTEENSÄ:	5080,0	0,0	5080,0	5710,0	-630,0	19757,1	0,0	19757,1	21451,4	-1694,3	
	YHTEENSÄ:						165242,1	0,0	165242,1	157674,5	7567,6	

	KULUTUSTAULUKKO VALITUN KUUKAUDEN KUSTANNUS
Puolustushallinnon rakennuslaitos	

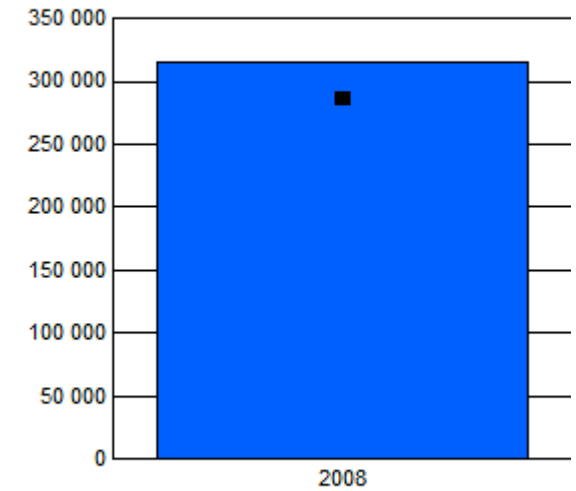
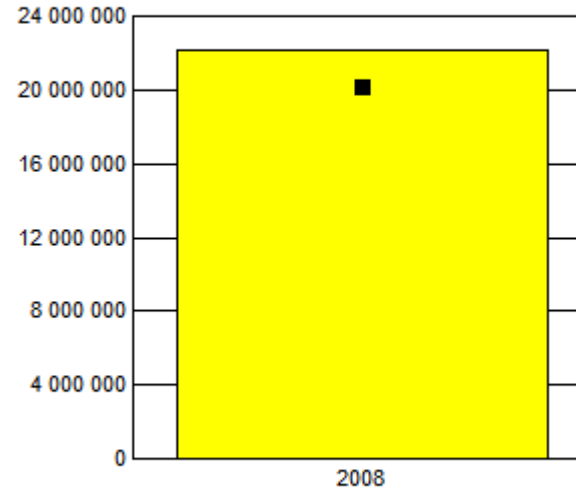
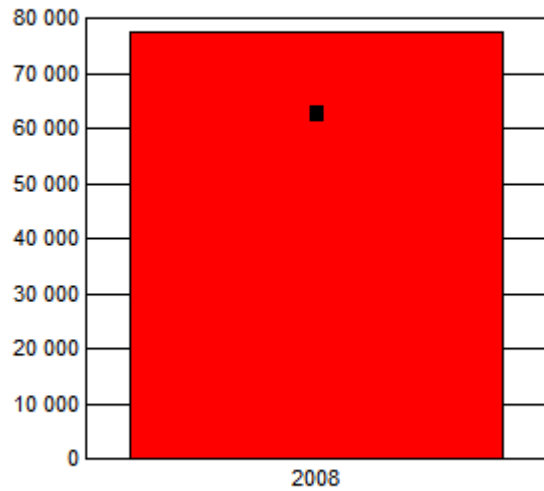
Lämpöenergiankulutus kulutuskohteittain 2008 (ALV ei sisälly hintoihin)

Helmikuu

Kulutuskohte	käyttöaikotusluokka	Lisätiedot	Helmikuu						
			Mittattu, €	Kuukausimaksut, €	Yhteensä, €	MWh - osuus, %	Mittattu, MWh	Mittattu KL-vesi, €	Mittattu KL-vesi, m ³
35020014 Kasarmi 1			1836,6	174,4	2011,1	19,8	37,2	0,0	0,0
35020015 Kasarmi 2			3266,2	257,3	3523,5	35,2	66,2	0,0	0,0
35020016 Kasarmi 3			4179,1	176,5	4355,6	45,0	84,7	0,0	0,0
		Yhteensä:	9281,9	608,2	9890,1	100,0	188,1	0,0	0,0

Puolustushallinnon rakennuslaitos

KULUTUSLAJIEN KOONTITÄULUKKO
Tyypikasarmi



■ Lämpö **■** Tavoite, MWh: 62 901,0 Bruttoala, brm2: 473065

■ Sähkö, kWh **■** Tavoite, kWh: 20 193 000,0 Bruttoala, brm2: 473065

■ Vesi **■** Tavoite, m³: 286 628,0 Bruttoala, brm2: 473065

Vuosi	Sääkorj. MWh	Ero tav. MWh, %	kWh/ Bruttoala, brm2:
2008	77 577,0	14 676,0 23,3	163,99

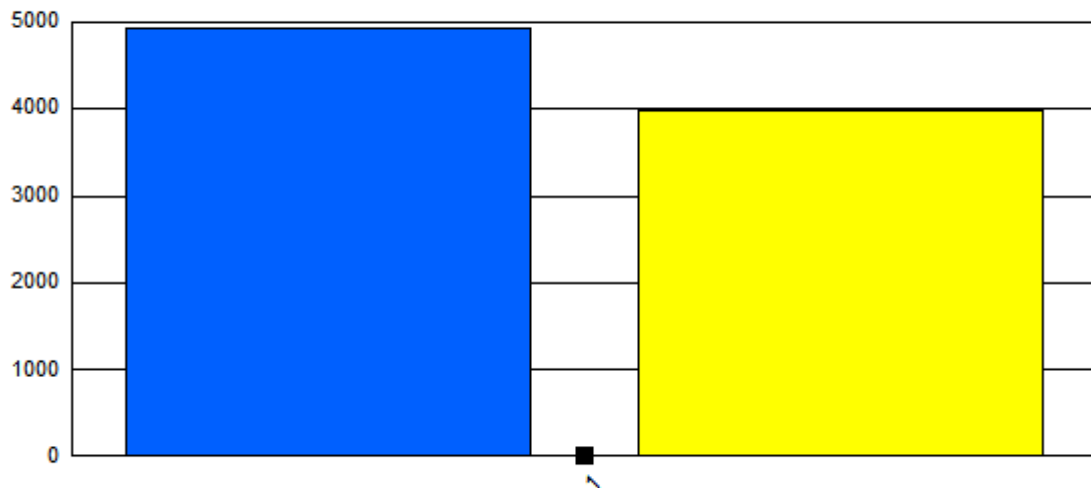

Kulutus kWh	Ero tav. kWh, %	kWh/ Bruttoala, brm2:
22 190 561,7	1 997 561,7 9,9	46,91


Kulutus m³	Ero tav. m³, %	dm³/ Bruttoala, brm2:
314 976,0	28 347,9 9,9	665,82

OMINAISKULUTUSVERTAILU

LÄMPÖ
Tyypikasarmi

Puolustushallinnon rakennuslaitos


 Sääkorj. mitattu

 Tavoitekulutus

—

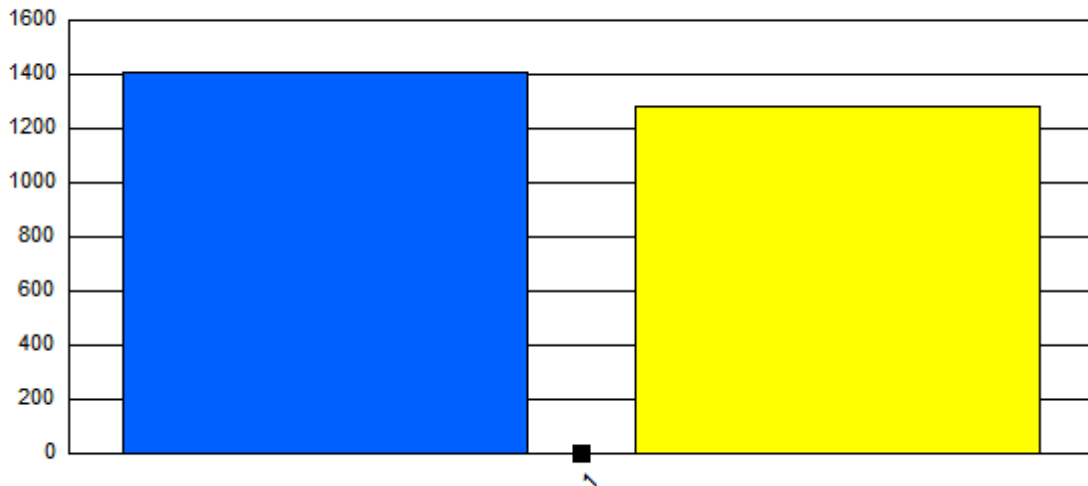
2008


kWh/Henkilöt lkm	Sääkorj. mitattu	Tavoitekulutus	
1: Tyypikasarmi	4 928	3 995	0
Yhteensä:	4 928	3 995	0

OMINAISKULUTUSVERTAILU

SÄHKÖ, PÄTÖ
Tyypikasarmi

Puolustushallinnon rakennuslaitos


 Mitattu kulutus

 Tavoitekulutus

—

2008

kWh/Henkilöt lkm	Mitattu kulutus	Tavoitekulutus	
1: Tyypikasarmi	1 410	1 283	0
Yhteensä:	1 410	1 283	0

		Puolustushallinnon rakennuslaitos				Kulutuskohdeiden vertailu				
						Kulutuslaji: Lämpö Yksikkö: MWh				
Vuosi	11 Toimistorakennukset		31 Kasarmit		32 Koulut		33 Oppilajasuntolat		41 Korjaamot	
	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite	Sääkorj. Ku	Tavoite
2 008	31653,0	0,0	74966,0	62901,0	18085,4	0,0	6689,6	0,0	35373,6	0,0
Summa	31653,0	0,0	74966,0	62901,0	18085,4	0,0	6689,6	0,0	35373,6	0,0

		Puolustushallinnon rakennuslaitos					KULUTUSTAULUKKO MÄÄRÄTULOSTE						
Lämpöenergiankulutus kulutuskohteittain 2008													
Kulutuskohte	Käytötarkoituksluok ka	Joulukuu					Kulutus vuoden alusta						
		Bruttoala brn2	Sääkari, kWh	Mittattu kulutus, MWh	Tavoitekulutus, MWh	Eroitusprosentti, %	Ominaiskulutus, kWh/m²	Sääkari, kWh	Mittattu kulutus, MWh	Tavoitekulutus, MWh	Ennuste, MWh	Eroitusprosentti, %	Ominaiskulutus, kWh/m²
71 Sairaalat		36,0	723,2	570,6	0,0	0,0	20089,3	7560,7	6736,7	0,0	7560,7	0,0	210020,6
69 Muut sosiaalirakennukset		58,0	616,9	486,7	0,0	0,0	10636,3	6449,3	5746,4	0,0	6449,3	0,0	111195,7
64 Uimahallit		4311,0	182,4	143,9	0,0	0,0	42,3	1906,8	1699,0	0,0	1906,8	0,0	442,3
45 Laboratoriot		11962,0	367,9	290,3	0,0	0,0	30,8	3846,6	3427,3	0,0	3846,6	0,0	321,6
61 Ruokalait		112745,0	3085,4	2434,3	0,0	0,0	27,4	32255,8	28740,1	0,0	32255,8	0,0	286,1
62 Sotilaskodit		34236,0	840,2	662,9	0,0	0,0	24,5	8783,8	7826,4	0,0	8783,8	0,0	256,6
44 Vaatetuskorjaamot		20338,0	493,4	389,3	0,0	0,0	24,3	5158,2	4596,0	0,0	5158,2	0,0	253,6
41 Korjaamot		143587,0	3383,6	2669,6	0,0	0,0	23,6	35373,6	31518,1	0,0	35373,6	0,0	246,4
43 Tuotantorakennukset		70577,0	1375,5	1085,2	0,0	0,0	19,5	14380,1	12812,8	0,0	14380,1	0,0	203,8
42 Huoltorakennukset		152759,0	2839,4	2240,2	0,0	0,0	18,6	29684,4	26449,0	0,0	29684,4	0,0	194,3
33 Oppilasarunnot		35611,0	639,9	504,8	0,0	0,0	18,0	6689,6	5960,5	0,0	6689,6	0,0	187,9
67 Saunat		10531,0	182,6	144,1	0,0	0,0	17,3	1908,9	1700,9	0,0	1908,9	0,0	181,3
22 Asuinpienot		35371,0	604,9	477,3	0,0	0,0	17,1	6324,3	5635,0	0,0	6324,3	0,0	178,8
63 Kuntotalot		37051,0	554,8	554,8	0,0	0,0	15,0	6550,1	6550,1	0,0	6550,1	0,0	176,8
11 Toimistorakennukset		181501,9	3027,7	2388,8	0,0	0,0	16,7	31653,0	28203,0	0,0	31653,0	0,0	174,4
66 Kerhot		37098,0	580,9	458,3	0,0	0,0	15,7	6073,1	5411,2	0,0	6073,1	0,0	163,7
21 Asuinkerrostalot		17403,0	265,5	209,5	0,0	0,0	15,3	2775,5	2473,0	0,0	2775,5	0,0	159,5
31 Kasarit		483644,4	7170,8	5657,5	9222,1	-22,2	14,8	74966,0	66795,1	62901,0	74966,0	19,2	155,0
51 Lämpimät varastot		309731,0	4583,0	3615,8	0,0	0,0	14,8	47912,3	42690,2	0,0	47912,3	0,0	154,7
32 Koulut		120832,0	1729,9	1364,9	0,0	0,0	14,3	18085,4	16114,2	0,0	18085,4	0,0	149,7
52 Kuivat varastot		6966,0	77,4	61,1	0,0	0,0	11,1	809,2	721,0	0,0	809,2	0,0	116,2
53 Kylmät varastot		0,0	69,2	54,6	0,0	0,0	0,0	723,9	645,0	0,0	723,9	0,0	0,0
54 Katokset		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
81 Erikoisluolat		0,0	1945,7	1945,7	0,0	0,0	0,0	22972,3	22972,3	0,0	22972,3	0,0	0,0
82 Varastoluolat		0,0	362,7	362,7	0,0	0,0	0,0	4282,3	4282,3	0,0	4282,3	0,0	0,0
84 Muut suojarakennukset		0,0	245,3	193,5	0,0	0,0	0,0	2564,5	2285,0	0,0	2564,5	0,0	0,0
91 Muut rakennukset		0,0	497,4	392,4	0,0	0,0	0,0	5199,7	4633,0	0,0	5199,7	0,0	0,0

Lämpöenergiankulutus kulutuskohteittain 2008

Kulutuskohte	Joulukuu							Kulutus vuoden alusta					
	Käyttötarkoituksiluok ka	Bruttoala brn2	Sääkorj. kulutus, MWh	Mitattu kulutus, MWh	Tavoitekulutus, MWh	Erotusprosentti, %	Ominaiskulutus, kWh/m ²	Sääkorj. kulutus, MWh	Mitattu kulutus, MWh	Tavoitekulutus, MWh	Ennuste, MWh	Erotusprosentti, %	Ominaiskulutus, kWh/m ²
Yhteensä: (27)		1826349,3	36445,9	29358,8	9222,1	295,2	20,0	384889,7	346623,5	62901,0	384889,7	511,9	210,7

	KULUTUSTAULUKKO VALITUN KUUKAUDEN KUSTANNUS
Puolustushallinnon rakennuslaitos	

Sähköenergiankulutus kulutuskohteittain 2008 (ALV ei sisälly hintoihin)

Helmikuu

Kulutuskohte	Käyttöaikoihin okta	Lisätiedot	Mittattu, €	Kuukausimaksut , €	Yhteensä, €	MWh - osuus, %	Mittattu, MWh		
11 Toimistorakennukset			0,0	0,0	0,0	7,3	1214,1		
21 Asuinkeuhkot			0,0	0,0	0,0	0,3	44,8		
22 Asuinpienot			0,0	0,0	0,0	0,6	101,8		
31 Kasarit			0,0	0,0	0,0	11,1	1857,8		
32 Koulu			0,0	0,0	0,0	3,1	513,7		
33 Oppilasarunot			0,0	0,0	0,0	0,9	156,7		
41 Korjaamot			0,0	0,0	0,0	6,1	1015,1		
42 Huoltorakennukset			0,0	0,0	0,0	5,8	969,7		
43 Tuotantorakennukset			0,0	0,0	0,0	2,9	475,9		
44 Vaatetuskorjaamot			0,0	0,0	0,0	0,7	119,1		
45 Laboratoriot			0,0	0,0	0,0	0,8	138,1		
51 Lämpimät varastot			0,0	0,0	0,0	8,6	1436,9		
52 Kuivat varastot			0,0	0,0	0,0	4,3	721,7		
53 Kylmät varastot			0,0	0,0	0,0	4,7	783,6		
54 Katokset			0,0	0,0	0,0	2,0	340,6		
61 Ruokat			0,0	0,0	0,0	6,7	1124,9		
62 Sotilaskodit			0,0	0,0	0,0	1,8	301,0		
63 Kuntotalot			0,0	0,0	0,0	1,3	208,6		
64 Uimahallit			0,0	0,0	0,0	0,3	51,7		
66 Kerhot			0,0	0,0	0,0	0,8	128,4		
67 Saunat			0,0	0,0	0,0	0,7	116,9		
69 Muut sosiaalirakennukset			0,0	0,0	0,0	2,1	354,3		
71 Sairaalat			0,0	0,0	0,0	1,2	193,5		
81 Erikoisluolat			0,0	0,0	0,0	17,1	2857,8		
82 Varastoluolat			0,0	0,0	0,0	2,8	462,3		
84 Muut suojarakennukset			0,0	0,0	0,0	3,6	603,1		
91 Muut rakennukset			0,0	0,0	0,0	2,3	387,9		
Yhteensä:			0,0	0,0	0,0	100,0	16679,9		