

## Rakennusten energiatalous Määräykset ja ohjeet

Nämä määräykset ja ohjeet kuuluvat Suomen rakentamismääräyskokoelmaan, josta on määrätty sisäasiainministeriön päätöksellä (867/75). Määräykset tulevat voimaan 1 päivänä heinäkuuta 1979 ja koskevat rakentamistoimenpidettä, johon on haettu lupaa mainittuna päivänä tai sen jälkeen.

Helsingissä 27 päivänä lokakuuta 1978

Sisäasiainministeri Eino Uusitalo

Osastopäällikkö Ylijohtaja Olavi Syrjänen

### SISÄLTÖ

- 1 Yleistä
- 2 Energiataloudellisten näkökohtien huomioon ottaminen
- 3 Lämmitysjärjestelmät ja -laitteet
- 4 Sähkölaitteet
- 5 Käyttö- ja huolto-ohjeet
- 6 Energiataloudellinen selvitys

## 1 Yleistä

Määräykset on esitetty ISOILLA KIRJAIMILLA ja ohjeet pienillä kirjaimilla.

Määräykset ovat sitovia. Rakennuslain 132 §:n mukaan on sisäasiainministeriöllä kaupungin sekä lääninhallituksella maalaiskunnan osalta kuitenkin valta lainkohdasta ilmenevin edellytyksin myöntää poikkeus rakentamista koskevista säännöksistä, määräyksistä, kielloista ja muista rajoituksista. Sama oikeus on rakennuslautakunnalla, milloin on kysymys vähäisestä poikkeamisesta.

Ohjeet esittävät erään hyväksyttävän ratkaisun. Rakennuslupaviranomaisen on näin ollen hyväksyttävä ohjeiden mukainen rakentaminen. Rakentamisessa voidaan kuitenkin käyttää myös muuta ratkaisua, mikäli rakennuslupaviranomainen katsoo sen täyttävän määräysten vaatimukset.

### 1.1 Soveltamisalue

Nämä määräykset ja ohjeet koskevat alla mainittuja poikkeuksia lukuun ottamatta kaikkia rakennuksia, joissa käytetään energiaa lämmitykseen tai jäähdytykseen tarkoituksenmukaisen sisälämpötilan saavuttamiseksi.

Milloin rakennuksen pääasiallinen lämmöntarve tyydytetään kotimaisilla kiinteillä polttoaineilla tai auringon säteilyenergialla, tuulienenergialla tai muulla vastaavalla kotimaiseksi katsottavalla energialla, koskevat nämä määräykset ja ohjeet kohtien 2–3 osalta näitä rakennuksia vain soveltuvin osin.

Nämä määräykset eivät koske seuraavia rakennuksia:

- a) Tuotantorakennus, jossa tuotantoprosessi luovuttaa niin suuren määrän lämpöenergiaa, että halutun sisälämpötilan aikaansaamiseen ei tarvita lämmityskaudella ollenkaan tai tarvitaan vähäisessä määrin muuta lämmitysenergiaa. Tämä osoitetaan tarvittaessa selvityksellä. Selvitystä ei tarvita maatalouden tuotantorakennusten osalta.
- b) Loma- ja virkistyskäyttöön tarkoitettu rakennus lukuun ottamatta ympärivuotisessa käytössä olevaa majoituselinkeinoon harjoittamiseen tarkoitettua rakennusta.
- c) Kasvihuone tai muu vastaava rakennus, jonka käyttö tarkoituksensa vaikeutuisi kohtuuttomasti näitä määräyksiä noudatettaessa.

### 1.2 Käsitteet

#### Rakennuksen energiataloudellisuus

Rakennuksen energiataloudellisuudella tarkoitetaan näissä määräyksissä ja ohjeissa sitä, että rakennus ja sen sisäilmasto ylläpitävät energiaa käyttävät laitteet suunnitellaan ja rakennetaan energiaa säästäviksi ja että rakennusta ja mainittuja laitteita käytetään energiaa säästävällä tavalla.

#### Mitoittava lämpötila

Mitoittavalla lämpötilalla tarkoitetaan niitä sisä- ja ulkoilman lämpötiloja, joiden perusteella lämmitys- ja jäähdytyslaitteiden tehot määritetään.

Käsitteet kuten lämmin ja puolilämmin tila, rakennuksen vaippa jne. määritellään lämmöneristysmääräysten (C3) yhteydessä.

## 2 Energiataloudellisten näkökohtien huomioon ottaminen

### 2.1 Rakennuksen energiataloudellisuus

RAKENNUS JA SIIHEN KIINTEASTI LIITTYVÄT LAITTEET SUUNNITELLAAN JA RAKENNETAAN SITEN, ETTÄ TARPEETONTA ENERGIANKÄYTTÖÄ

## JA ENERGIAHÄVIÖTÄ RAJOITETAAN HYVÄN ENERGIATALOUDEN SAAVUTTAMISEKSI.

### 2.2 Rakennuksen yleissuunnittelu

Rakennuksen lämpöhäviöiden ja ilmapuotojen vähentämiseksi pyritään mahdollisimman pieneen ulkopintaan.

Eryteisesti suurehkoissa rakennuskohteissa on tilojen ja tilaryhmien sijoittelussa ja suuntaamisessa eri ilmansuuntiin nähden tarkoituksenmukaista ottaa huomioon tilojen käyttötapa ja siitä aiheutuva lämpökuorma.

Erytistä huomiota kiinnitetään ikkunoiden tarkoituksenmukaiseen suuntaamiseen ja sellaiseen kokoon ja rakenteeseen, että auringon säteilyenergiaa voidaan käyttää hyväksi tehokkaasti kylmänä vuodenaikana ja että muuna aikana yllämmön haitat ovat vähäisiä.

Rakennuksen muodon, suuntauksen ja sijainnin valinnalla voidaan vähentää tuulen jäähdyttävää ja ilmapuotoja lisäävää vaikutusta.

### 2.3 Ilmanvaihto ja ilmastointi

Ilmanvaihdosta ja ilmastoinnista on Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annettu määräyksiä ja ohjeita. Laitteistojen suunnittelussa noudatetaan siellä esitettyjä vaatimuksia ilmapuotojen, ilmastointiprosessien ja muiden energiatalouden vaikuttavien tekijöiden suhteen.

### 2.4 Vesi- ja viemärlaitteistot

Vesi- ja viemärlaitteistoista on Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D1 annettu määräyksiä ja ohjeita. Laitteistojen suunnittelussa noudatetaan siellä esitettyjä vaatimuksia normivirtaamien, lämpimän veden lämpötilan ja muiden energiatalouteen vaikuttavien tekijöiden suhteen.

### 2.5 Rakennuksen vaippa

Vaipan osalta on Suomen rakentamismääräyskokoelmassa osassa C3 annettu määräyksiä ja osassa C4 ohjeita.

### 2.6 Lämpötila

RAKENNUKSEEN TAI RAKENNUKSEN OSAAN TULEE VALITA TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUKAINEN ENERGIATALOUDELLINEN MITOITTAVA SISÄLÄMPÖTILA.

Asuin- ja opetustilojen, toimisto- sekä muiden pääasiallisesti istumatyöhön tarkoitettujen työhuoneiden mitoitettava sisälämpötila on  $+20^{\circ}\text{C}$ . Mikäli työpaikka on poikkeukselliselle kylmäsaiteilylle tai vedolle alttiina voidaan käyttää korkeampaa mitoitettavaa sisälämpötilaa. Tällaista tilannetta tulisi kuitenkin välttää.

Lämmitysjärjestelmissä, joissa säteilylämmön osuus on normaalia suurempi on syytä laskelmin tarkistaa, että tilassa oleskelevien henkilöiden kokema lämpötila-aistimus vastaa tilan normaalia mitoitussisälämpötilaa.

### 2.7 Ylläampemisen estäminen

RAKENNUS TULEE SUUNNITELLA SITEN, ETTÄ TILOJEN YLLÄAMPENEMISTÄ EI HAITALLISESSA MAARIN TAPAHDU.

Sisäisestä tai ulkoisesta lämpökuormasta aiheutuvan ylläampemisen estämiseen käytetään ensisijaisesti rakenteellisia keinoja kuten esimerkiksi erilaisia aurinkosuojauksia, kaihtimia jne.

Lämpötilan tasaamisessa käytetään mahdollisuuksien mukaan hyväksi myös rakenteiden lämpökapasiteettia.

Huonetiloihin ei yleensä tulisi jäähdyttää koneellisesti, ellei tilojen käyttötarkoitus sitä erityisesti vaadi, kuten tietokonesaleissa tai kun tiloissa työskentelevien henkilöiden terveydelle saattaa yllämmöstä aiheutua vaaraa tai haittaa.

### 2.8 Työn suoritus

Työn suorituksessa kiinnitetään erityisesti huomiota vaipan huolelliseen eristämiseen ja tiiviyyteen, lämmitys- ja ilmastointijärjestelmän tarkkaan perussäätöön, lämmityskattiloiden käyttöönottokehoitukseen ja säätölaitteiden virheettömään toimintaan.

## 3 Lämmitysjärjestelmät ja -laitteet

RAKENNUKSEN LÄMMITYS ON JÄRJESTETTÄVÄ SITEN, ETTÄ LÄMPÖ TUOTETAAN, JAETAAN JA KÄYTETÄÄN HYVÄN ENERGIATALOUDEN EDELLYTTÄMÄLLÄ TAVALLA.

### 3.1 Lämmitysverkon perussäätö

LÄMMITYSVERKKO TULEE SUUNNITELLA JA RAKENTAA SITEN, ETTÄ HUONETILOISSA SAAVUTETAAN MITOITTAVA LÄMPÖTILA SAMANAIKaisesti RIITTÄVÄN TARKASTI.

Lämmitysverkkoa suunniteltaessa kiinnitetään huomiota lämmitystehon sellaiseen jakoon, että mitoitettavat lämpötilat eri huonetoiloissa savutetaan mahdollisimman tarkasti. Lämmitysverkon perussäätöä varten merkitään suunnitelmiin tarvittaessa linja- ja patterikohtaiset venttiilien esisäätöarvot. Verkko varustetaan tarpeellisilla linjasäätöventtiileillä.

Lämmitysverkon alustava perussäätö suoritetaan esisäätöarvojen avulla otettaessa lämmitysjärjestelmää käyttöön. Varsinainen perussäätö suoritetaan lämmityskaudella kun vuorokauden keskilämpötila on alle  $-5^{\circ}\text{C}$ . Tämä voidaan tehdä myös sen jälkeen, kun rakennus on katselmuksessa käyttöön hyväksytty.

Muita lämmitysjärjestelmiä kuin vesikeskuslämmitystä koskevat edellä esitetyt ohjeet soveltuvin osin.

Varsinaisen perussäädön jälkeen eivät samalle mitoitussisälämpötilalle suunniteltujen tilojen tai huoneistojen lämpötilat saisi poiketa toisistaan enempää kuin  $3^{\circ}\text{C}$ .

Perussäädön suorittamisesta laaditaan pöytäkirja, jossa on esitetty perussäädön suorittaja, päivämäärä, huonelämpötilat ja säätöhetken ulkolämpötila. Pöytäkirja säilytetään.

### 3.2 Säätö ja säätölaitteet

LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ ON VARUSTETTAVA SÄÄTÖLAITTEILLA, JOIDEN AVULLA TILOJEN LÄMMÖNKÄYTTÖ VOIDAAN SÄÄTÄÄ LÄMMÖNTARPEEN MUKAISESTI MITOITUSLÄMPÖTILAN TARPEETTOMASTI YLITTÄVIEN HUONELÄMPÖTILOJEN VÄLTÄMISEKSI.

Lämmitysjärjestelmät varustetaan yleensä automaattisilla säätölaitteilla, jotka säätävät lämmönkäyttöä lämmöntarpeen mukaan. Kuitenkin 1–2 perheen asuinrakennuksen säätöön riittää käsioh-

jattu keskussäätö ja asuinhuonekohtaiset termostaattiset patteriventtiilit tai muu huoneilman lämpötilan huomioon ottava säätöjärjestelmä. Muu kuin vesikeskuslämmitys tulisi varustaa vastaavalla säätölaitteistolla.

Ne huonetilat, joissa runsaat lämpötilanvaihtelut ovat mahdollisia auringonsäteilyn tai sisäisten kuormien vaikutuksesta, varustetaan huonekohtaisilla lämpötilan säätölaitteilla. Säätölaitteena käytetään termostaattista patteriventtiiliä tai muuta vastaavaa laitetta, joka säätää suurinta osaa huoneeseen tuotavasta lämpömäärästä.

Mikäli huonekohtaista lämmönsäätöä ei ole, jaetaan lämmitysjärjestelmä säätötekniisesti erillisiin osiin tilojen mitoituslämpötilan ja lämpökuormituksen mukaan esimerkiksi julkisivuittain ilman suunnan perusteella tai käyttötarkoituksen perusteella toimisto- yms. rakennuksissa.

Säätölaitteiden toiminnan tavoitteeksi tulisi asettaa  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , jota enempää huonelämpötilan ei lämmityskaudella tule poiketa tilan mitoittavasta lämpötilasta tavanomaisissa lämpökuorman ja ulkosään vaihteluissa.

Oppilaitokset, toimistorakennukset ja vastaavat osa-aikaisessa käytössä olevat rakennukset varustetaan laitteilla, joiden avulla sisälämpötilaa voidaan laskea sellaisena aikana, jolloin rakennusta ei käytetä, esimerkiksi öisin ja viikonloppuina.

### 3.3 Lämmityskattilat

**KATTILAKOON JA -TYYPIN VALINTA SEKÄ KATTILAN SÄÄTÖ JA HOITO TULEE SUORITTAA SITEN, ETTÄ HYVÄ VUOTUINEN HYÖTYSUHDE SAAVUTETAAN.**

Kattilat varustetaan savukaasujen näytteenoton, sekä lämpötilan- ja paineenmittausyhteillä.

Lämmityskattiloille jäljempänä annetut suoritusarvot koskevat öljylämmityskattiloita. Kiinteitä polttoaineita käyttävät kattilat valitaan ja säädetään siten, että niillä saavutetaan kohtuullisin säätötoimenpitein mahdollisimman hyvä vuotuinen hyötysuhde.

Vakiovarusteilla puhdistetun kattilan palamista säädetään siten, että savukaasujen lämpötila ilmoitetulla nimellisteholla on alle  $+220^{\circ}\text{C}$ . Savuhormien korroosion estämiseksi tulisi savukaasujen lämpötilan kuitenkin tavanomaisissa savuhormeissa olla yli  $+150^{\circ}\text{C}$ .

Nokiluvun (Bacharach) tulisi kevyttä polttoöljyä poltettaessa olla korkeintaan 1 ja raskasta polttoöljyä poltettaessa 3–4.

Savukaasujen hiilidioksidipitoisuuden tulisi öljyä poltettaessa olla nimellisteholla vähintään:

kattilan nimellisteho	$\text{CO}_2$ -pitoisuus
alle 60 kW	10 %
60...600 kW	12 %
yli 600 kW	13 %

Laitoksen hyvän hyötysuhteen takaamiseksi erilaisen lämmöntarpeen aikana olisi ainakin yli 200 kW:n laitoksissa pyrittävä teho jakamaan useammalle kattilalle. Kattiloiden koko tulisi valita siten, että pienilläkin tehontarpeilla saavutetaan hyvä hyötysuhde. Kahden kattilan laitoksessa voisi pienemmän teho olla noin puolet suuremman kattilan tehosta. Pienemmän kattilan koko voidaan määrittää myös esim. lämpimän käyttöveden tehontarpeen perusteella.

Yli 60 kW kattiloilla tulisi suorittaa käyttöönottokoe, jossa todetaan edellä mainitut ohjearvot täytetyiksi.

### 3.4 Laitteiden ja putkien lämmönluovutus

**LÄMMITYSLAITTEET JA LÄMMÖNSIIRTOON TARKOITETUT PUTKET ON ERISTETTÄVÄ SITEN, ETTÄ TARPEETOMAN SUURIA HUKKALÄMPOVIRTOJA EI SYNNY.**

Eristykset, varsinkin kattiloiden, on pyrittävä suorittamaan niin hyvin, ettei niiden lämmönhukka ole huomattavasti suurempaa kuin mitä voidaan käyttää hyväksi ao. tilojen tai viereisten tilojen normaalissa lämmityksessä.

## 4 Sähkölaitteet

**RAKENNUKSEN SÄHKÖLAITTEET, ERITYISESTI VALAISTUS- JA LÄMMITYSLAITTEET, TULEE VALITA JA SÄHKÖVERKKO RAKENTAA HYVÄN ENERGIATALOUDEN EDELLYTTÄMÄLLÄ TAVALLA.**

Valaisimet ryhmitellään siten, että tilan yleisvalaistusta voidaan ohjata valaistustarpeen mukaan. Erityisesti kiinnitetään huomiota valaistuksen ohjaukseen niissä tilojen osissa, joissa päivänvalon saavuus on hyvä.

Valaistuksen, kylmälaitteiden ja muiden sähkölaitteiden tuottama lämpö pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan rakennuksen lämmityksessä lämmöntalteenotto- ja säätölaitteiden avulla. Valaistustehoa tulisi rajoittaa niin, että se ei aiheuta tarvetta koneelliseen jäähdytykseen.

## 5 Käyttö ja huolto-ohjeet

**RAKENNUKSEN ENERGIATALOUTEEN VAIKUTTAVAT JÄRJESTELMÄT JA LAITTEET TULEE VARUSTAA RIITTÄVILLÄ OHJEILLA, JOTTA RAKENNUKSEN KÄYTTÄJÄT JA HOITOHENKILÖKUNTA VOIVAT YLLÄPITÄÄ RAKENNUKSESSA HYVÄÄ ENERGIATALOUTTA.**

Ohjeet laaditaan selkeiksi ja tarpeen mukaan sekä suomen että ruotsin kielellä.

Rakennuksen käyttäjille tai asukkaille tarkoitetut käyttöohjeet sijoitetaan käyttäjien saataville ja tarvittaessa kaikkiin asianomaisiin tiloihin tai tilaryhmiin.

Rakennuksen huoltoa palvelevat ohjeet, piirustukset ja työselitykset sekä tarvittavat tiedot laitteiden ja laitosten huoltoa ja korjausta suorittavista liikkeistä sijoitetaan tarkoituksenmukaiseen paikkaan huoltohenkilökunnan käyttöä varten.

### 5.1 Käyttöohjeet

Kerrostaloasuinhuoneistossa esitetään käyttöohjeissa kuinka

- huone- tai huoneistokohtaista lämpötilaa voidaan ja tulee säätää
- ilmanvaihtoa voidaan ja tulee säätää
- tulee toimia vian ilmetessä
- energiankulutusta voidaan huoneiston osalta pienentää

Yhden ja kahden huoneiston asuinrakennuksessa tulisi edellä mainitun lisäksi olla

- tiedot rakennuksen energiankulutukseen vaikuttavien laitteiden toimintaperiaatteista, sijoituk-

sesta, säätölaitteista ja -arvoista sekä energiankulutuksen tarkkailusta

- b) valmistajien toimittamat käyttöohjeet em. laitteista

Muissa rakennuksissa tulisi käyttöohjeiden sisältää lisäksi

- a) laitoksen toimintaperiaatteet ja laitteiden paikantamispiirroset
- b) käyttöohjelma
- c) kytkentä- ja säätökaaviot
- d) laitteiden toimintaselostus vaikutusalueittain sekä valmistajien toimittamat käyttöohjeet
- e) selvitys laitemerkinnöistä ja hälytyksistä

Erityisesti niiden tilojen osalta, joissa esiintyy suuria lämpökuormituksen vaihteluita, kuten kokous- ja opetustiloissa, tulisi käyttöohjelmassa antaa riittävät ohjeet huoneen lämpötilan ja ilmanvaihdon säätämisestä kuormituksen mukaan.

## 5.2 Huolto-ohjeet

Huolto-ohjeista tulisi käydä ilmi

- a) energiatalouden kannalta merkittävien laitteiden huoltotoimenpiteet ja huoltoaikataulut
- b) ohjeet menettelystä vian tai toimintahäiriön tapahtuessa

## 6 Energiataloudellinen selvitys

RAKENNUSLUPAA HAETTAESSA TAI RAKENTAMISEN AIKANA TULEE ESITTÄÄ RAKENNUKSEN ENERGIATALOUTTA KOSKEVA SELVITYS.

Selvitys sisältää vähintään:

- 1) Rakennuksen tehontarpeen määrittävät tekijät:
  - mitoittava sisä- ja ulkolämpötila
  - vaipan lämpöhäviöt
  - ilmanvaihdon tilavuusvirta ja lämpöhäviöt
  - rakennuksen mahdollinen koneellinen jäähdytysteho ja -tapa
  - lämpimän veden tarvitsema lämpöteho
  - sähkön huipputeho
    - valaistus
    - LVI-laitteet
    - muut rakennusta palvelevat laitteet
  - suunnittelussa huomioon otettu ihmisten, auringon säteilyn ja laitteiden luovuttama tai muu hyödynnettävä teho.
- 2) Em. tekijöiden perusteella tehty tehontarvelaskelma rakennuskohtaisena ja rakennus-m<sup>3</sup> kohden.
- 3) Selvitys siitä, kuinka yksittäisesti lämmitetyn rakennuksen lämpöhuolto järjestetään ulkomaisen polttoaineen saannin estyessä.