

D3

SUOMEN

RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA

Rakennusten energiatalous

MÄÄRÄYKSET JA OHJEET 1978

Y M P Ä R I S T Ö M I N I S T E R I Ö

Määräykset ovat sitovia. Rakennuslain 132 §:n mukaan on ympäristöministeriöllä kaupungin sekä lääninhallituksella muun kunnan 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 hyväksyttäviä ratkaisuja. Rakennusvalvontaviranomaisen on näin ollen hyväksyttävä ohjeiden mukainen rakentaminen. Rakentamisessa voidaan kuitenkin käyttää myös muita ratkaisuja, mikäli rakennusvalvontaviranomainen katsoo niiden täytävän säännösten ja määräysten vaatimukset.

4. muuttamaton painos

ISBN 951-37-1299-0

Painatuskeskus Oy
Helsinki 1993

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, tuulienergialla 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 tarkoitukseensa vaikeutuisi kohtuuttomasti näitä määräyksiä noudatettaessa.

1.2 Käsitteet

Rakennuksen energiataloudellisuus

Rakennuksen energiataloudellisuudella tarkoitetaan näissä määräyksissä ja ohjeissa sitä, että rakennus ja sen sisäilmastoa 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 KIINTEÄSTI 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.

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

Erityistä huomiota kiinnitetään ikkunoiden tarkoituksenmukaiseen suuntaamiseen ja sellaiseen kokoon ja rakenteeseen, että auringon säteilyenergiaa voidaan käyttää hyväksi tehokkaasti kylmänä vuodenaikana ja että muuna aikana yllilämmön 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 ilmavirtojen, 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°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-aihdutus vastaa tilan normaalia mitoitussisälämpötilaa.

2.7 Yllilämpenemisen estäminen

RAKENNUS TULEE SUUNNITELLA SITEN, ETTÄ TILOJEN YLLILÄMPENEMISTÄ EI HAITALLISESSA MÄÄRIN TAPAHDU.

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

Lämpötilan tasaamisessa käytetään mahdollisuuksien mukaan hyväksi myös rakenteiden lämpökapasiteettia.

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

2.8 Työn suoritus

Työn suorituksessa kiinnitetään erityisesti huomiota vaipan huolelliseen eristämiseen ja tiiviyteen, lämmitys- ja ilmastointijärjestelmän tarkkaan perussäätöön, lämmityskattiloiden käyttöönottokeisiin 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 huonetiloissa 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 lämmitysjärjestelmä käyttöön. Varsinainen perussäätö suoritetaan lämmityskaudella kun vuorokauden keskilämpötila on alle -5°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°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 HUONELÄMPÖTILLOJEN VÄLTÄMISEKSI.

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

jattu keskussäätö ja asuinhuonekohtaiset termos- taattiset patteriventtiilit tai muu huoneilman läm- pötilan huomioon ottava säätöjärjestelmä. Muu kuin vesikeskuslämmitys tulisi varustaa vastaavalla säätölaitteistolla.

Ne huoneilat, joissa runsaat lämpötilanvaihtelut ovat mahdollisia auringonsäteilyn tai sisäisten kuormien vaikutuksesta, varustetaan huonekohtai- silla lämpötilan säätölaitteilla. Säätölaitteena käy- tetään termostaattista patteriventtiiliä tai muuta vastaavaa laitetta, joka säätää suurinta osaa huo- neeseen tuotavasta lämpömäärästä.

Mikäli huonekohtaista lämmönsäätöä ei ole, jae- taan lämmitysjärjestelmä säätötekniisesti erillisiin osiin tilojen mitoituslämpötilan ja lämpökuormi- tuksen mukaan esimerkiksi julkisivuittain ilman- suunnan perusteella tai käyttötarkoituksen pe- rusteella toimisto- yms. rakennuksissa.

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

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

3.3 Lämmityskattilat

KATTILAKOON JA -TYYPIN VALINTA SEKÄ KATTI- LAN SÄÄTÖ JA HOITO TULEE SUORITTA A SITEN, ETTÄ HYVÄ VUOTUINEN HYÖTYSUHDE SAAVU- TETAAN.

Kattilat varustetaan savukaasujen näytteenoton, sekä lämpötilan- ja paineenmittausyhteillä.

Lämmityskattiloille jäljempänä annetut suoritusar- vot koskevat öljylämmityskattiloita. Kiinteitä polt- toaineita käyttävät kattilat valitaan ja säädetään si- ten, että niillä saavutetaan kohtuullisin säätötoi- menpitein mahdollisimman hyvä vuotuinen hyöty- suhde.

Vakiovarusteilla puhdistetun kattilan palamista säädetään siten, että savukaasujen lämpötila ilmoi- tetulla nimellisteholla on alle $+220^{\circ}\text{C}$. Savuhor- mien korroosion estämiseksi tulisi savukaasujen lämpötilan kuitenkin tavanomaisissa savuhormeis- sa olla yli $+150^{\circ}\text{C}$.

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

Savukaasujen hiilidioksidipitoisuuden tulisi öljyä poltettaessa olla nimellisteholla vähintään:

kattilan nimellisteho	CO_2 -pitoisuus
alle 60 kW	10 %
60 . . 600 kW	12 %
yli 600 kW	13 %

Laitoksen hyvän hyötysuhteen takaamiseksi erilai- sen lämmöntarpeen aikana olisi ainakin yli 200 kW:n laitoksissa pyrittävä teho jakamaan useam- malle 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 määrit- tää myös esim. lämpimän käyttöveden tehontar- peen perusteella.

Yli 60 kW kattiloilla tulisi suorittaa käyttöönottokoe, jossa todetaan edellä mainitut ohjeavot täytetyik- si.

3.4 Laitteiden ja putkien lämmönlouutus

LÄMMITYSLAITTEET JA LÄMMÖNSIIRTOON TAR- KOITETUT PUTKET ON ERISTETTÄVÄ SITEN, ET- TÄ TARPEETTOMAN SUURIA HUKKALÄMPÖVIR- TOJA EI SYNNY.

Eristykset, varsinkin kattiloiden, on pyrittävä suorit- tamaan niin hyvin, ettei niiden lämmönhukka ole huomattavasti suurempaa kuin mitä voidaan käyt- tää hyväksi ao. tilojen tai viereisten tilojen normaali- ssa lämmityksessä.

4 Sähkölaitteet

RAKENNUKSEN SÄHKÖLAITTEET, ERITYISESTI VALAISTUS- JA LÄMMITYSLAITTEET, TULEE VA- LITA JA SÄHKÖVERKKO RAKENTAA HYVÄN ENERGIATALOUDEN EDELLYTTÄMÄLLÄ TAVAL- LA.

Valaisimet ryhmitellään siten, että tilan yleisvalais- tusta voidaan ohjata valaistustarpeen mukaan. Eri- tyisesti kiinnitetään huomiota valaistuksen ohjauk- seen niissä tilojen osissa, joissa päivänvalon saata- vuus on hyvä.

Valaistuksen, kylmälaitteiden ja muiden sähkölait- teiden tuottama lämpö pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan rakennuksen lämmityk- sessä lämmöntalteenotto- ja säätölaitteiden avulla. Valaistustehoa tulisi rajoittaa niin, että se ei aiheu- ta tarvetta koneelliseen jäähdytykseen.

5 Käyttö ja huolto-ohjeet

RAKENNUKSEN ENERGIATALOUTEEN VAIKUTTA- VAT JÄRJESTELMÄT JA LAITTEET TULEE VARUS- TAA RIITTÄVILLÄ OHJEILLA, JOTTA RAKENNUK- SEN KÄYTTÄJÄT JA HOITOHENKILÖKUNTA VOI- VAT YLLÄPITÄÄ RAKENNUKSESSA HYVÄÄ ENER- GIATALOUDTA.

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

Rakennuksen käyttäjille tai asukkaille tarkoitetut käyttöohjeet sijoitetaan käyttäjien saataville ja tar- vittaessa kaikkiin asianomaisiin tiloihin tai tilaryh- miin.

Rakennuksen huoltoa palvelevat ohjeet, piirustuk- set ja työselitykset sekä tarvittavat tiedot laitteiden ja laitosten huoltoa ja korjausta suorittavista lii- keistä sijoitetaan tarkoituksenmukaiseen paikkaan huoltohenkilökunnan käyttöä varten.

5.1 Käyttöohjeet

Kerrostaloasuinhuoneistossa esitetään käyttöoh- jeissa kuinka

- huone- tai huoneistokohtaista lämpötilaa voi- daan 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 vaikut- tavien 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 paikantamispöytäkuvat
 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-m³ kohden.
- 3) Selvitys siitä, kuinka yksittäisesti lämmitetyn rakennuksen lämpöhuolto järjestetään ulkomaisen polttoaineen saannin estyessä.

PAINATUSKESKUS

KUSTANNUSTOIMINTA, PL 516
00101 Helsinki, vaihde (90) 566 01
POSTIMYYNTI, puh. (90) 566 0266
telekopio (90) 566 0380, teleksi 123458
VALTIKKA-KIRJAKAUPAT HELSINGISSÄ
Annankatu 44, vaihde (90) 1734 2012
Eteläesplanadi 4, puh. (90) 662 801



9 789513 712990

ISBN 951-37-1299-0