1. -----IND- 2017 0071 FIN ET- ------ 20200831 --- --- FINAL

Keskkonnaministeeriumi määrus

uue hoone energiatõhususe kohta

Keskkonnaministeeriumi otsuse kohaselt sätestatakse maakasutus- ja ehitusseaduse (132/1999) paragrahvi 117 g neljanda lõigu, paragrahvi 131 teise lõigu ja paragrahvi 150 f neljanda lõigu (sellisel kujul, nagu paragrahvi 117 g kolmas lõik on seaduses 1151/2016, paragrahvi 131 teine lõik seaduses 41/2014 ning paragrahvi 150 f neljas lõik seaduses 41/2014) alusel alljärgnev.

1. peatükk

Üldnõuded

§ 1

Reguleerimisala

Selles määruses käsitletakse selliste uute hoonete projekteerimist ja ehitamist, mille konstruktsiooniosadeks on katus ja seinad ning mille sisekliima reguleerimiseks tarbitakse energiat. Määruses käsitletakse ka hoone laiendamist ja põrandapinna suurendamist. Määrus käsitleb selliste hoonete laiendamist, mille põrandapind on väiksem kui 50 ruutmeetrit, juhul kui hoone koos laiendustega on suurem kui 50 ruutmeetrit.

§ 2

Mõisted

Käesolevas määruses kasutatakse järgmisi mõisteid järgmises tähenduses:

1) *ventilatsiooni kütmiseks vajalik soojushulk* – soojushulk, mis on vajalik ventilatsiooni õhuvoo kütmiseks välisõhu temperatuurilt ruumiõhu temperatuurile;

2) *ventilatsiooni netokütteenergia* – kütteenergia, mis koosneb õhu sisendõhu temperatuurile kütmiseks kuluvast energiast pärast soojussalvestit ja võimalikust kütmiseks kuluvast energiast enne soojussalvestit;

3) *ventilatsiooni väljatõmbeõhu aastane soojussalvestustõhusus* – soojussalvestitega aastas salvestatava ja kasutatava soojushulga ja ventilatsiooni kütmiseks, soojussalvestit kasutamata, vajaliku soojushulga suhe;

4) *ventilatsioonisüsteemi elektrivõimsus* (kW/(m3/s)) – hoone kogu ventilatsioonisüsteemi kõigi puhurite ja nendega seotud sagedusmuundurite ja muude võimsusregulaatorite kasutatav summaarne võrgutoite võimsus jagatud ventilatsioonisüsteemi projekteeritud puhkevoolu või välisõhu sissetõmbevooluga seadme kasutamise ajal olenevalt sellest, kumb neist on suurem;

5) *ventilatsioonisüsteemi elektrienergia kulu* – puhurite ja võimalike abiseadmete elektritarbimine;

6) *õhulekkearv* q50 (m3/(h m2)) – keskmine lekkeõhu vool läbi hoone välispiirete tunnis, rõhul 50 Pa, hoone summaarsete sisemõõtmete järgi arvutatud hoone välispiirete pindala kohta;

7) *jahutatav külm ruum* – selline ruum, kus jahutus- ja võimaliku küttesüsteemi abil säilitatakse aasta ringi sihtotstarbele vastav temperatuur alla 17 °C;

8) *jahutussüsteemi energiakulu* – jahutusenergia tootmiseks kuluv energia ja abiseadmete elektrikulu;

9) *kaugküte* – jaotusvõrgu kaudu klientideks registreerunud kinnistutele jagatav soojus;

10) *külmasild* – hoone tugevuse või liitekohtade tõttu väikese hoone osa soojusläbilaskvuse koefitsiendi vähenemine;

11) *köetav netopind* Aneto (m2) – köetavate korruspindade summa, mis arvutatakse korruseid ümbritsevate välisseinte sisepindade järgi;

12) *mitteköetav ruum* – selline ruum, mis ei ole kütteperioodil mõeldud pidevaks kasutamiseks ning mida ei projekteerita köetavaks ruumiks;

13) *netoküttekulu* – hoones paiknevate ruumide, ventilatsiooni ja sooja tarbevee summaarne netoküttekulu;

14) *küttesüsteemi energiakulu* – ruumide, ventilatsiooni ja sooja tarbevee kütmiseks vajalik energiakulu;

15) *soojusläbilaskvuskoefitsient* – soojusvoo tihedus, mis läbib pideva voona hoone osa, mille erinevates kohtades oleva õhu temperatuuride erinevus on ühiku väärtuseks, ning mille tähis on *U* ja ühik W/(m2K);

16) *köetav ruum* – hoones paiknev ruum, mille temperatuur on vähemalt +17 °C;

17) *sooja tarbevee netoküttekulu* – kütteenergia kulu sooja tarbevee kütmiseks külma vee temperatuurilt sooja vee temperatuurile;

18) *täispuidust hoone* – hoone, mille välisseinte peamine ehitusmaterjal on puit, mille konstruktsioonide keskmine paksus on vähemalt 180 mm;

19) *poolköetav ruum* – ruum, mis ei ole mõeldud pidevaks kasutamiseks tavalises siseriietuses ja mille temperatuur on kütteperioodil keskmiselt vähemalt +5 °C, kuid vähem kui +17 °C;

20) *hoone arvutuslik ostuenergia kulu* – hoone tavapärase kasutamisega seotud energiatarbimine, mida on arvestuste kohaselt võimalik saada hoone energiajaotusvõrgust, kaugküttevõrgust, kaugjahutusvõrgust või taastuvast või fossiilkütust sisaldavast energiast;

21) *hoone välispiirded* – hooneosad, mis eraldavad köetavad, poolköetavad, kuumaks köetavad või jahutatavad külmruumid välisõhust, maapinnast või kütmata ruumidest;

22) *hoone arvutuslik soojuskadu* – hoone välispiirete, lekkeõhu ja ventilatsiooni kontrollarvu alusel arvutatud arvutuslik soojuskadu;

23) *teisaldatav ehitis* – teisaldatav ehitis, mis on mõeldud ajutiseks kasutamiseks;

24) *projektlahendus* – hoone ehitamiseks kasutatav projekt;

25) *taastuv kütus* – puit ja puidul või muul biokütusel põhinev kütus, välja arvatud turvas;

26) *vajaduspõhine ventilatsioon* – süsteem, mille õhuvoolu juhtimiseks saab seadistada koormuse või õhukvaliteedi väärtused olukorrale vastavalt;

27) *keskkonnaenergia kasutamine* – hoonele paigaldatud või hoone lähedal paiknevate seadmetega päikesest, tuulest, maast, õhust või veest toodetud soojus- või elektrienergia.

§ 3

Hoone energiatõhususe miinimumnõuded

Peaprojekteerija, eriprojekteerija ja ehitusprojekteerija peavad vastavalt oma ülesannetele projekteerima uue hoone, mis vastab järgmistele nõuetele:

1) energiatõhusus on kooskõlas arvutusliku energiatõhususe võrdlusarvuga (*E-arvule*) või vastab konstruktsiooni energiatõhususe nõuetele;

2) hoone soojapidavus tagab väikese energiatarbimise;

3) energiatõhusus vastab arvutusliku suveaja ruumitemperatuuri, energiatarbimise mõõtmise, kütte ja elektri võimsusvajaduse ning mehaanilise ventilatsioonisüsteemi kasutamise korral ka ventilatsioonisüsteemi elektrilise erivõimsuse nõuetele.

2. peatükk

Energiatõhusus

§ 4

Energiatõhususe arvutusliku kontrollarvu tasemed kasutusotstarbe klasside kaupa

Energiatõhususe arvutuslik kontrollarv (*E-arv*), mille ühik on kWhE/(m2 a), on energialiikide koefitsientidega korrutatud hoone arvutuslik ostuenergia tarbimine hoone köetava netopinna kohta aastas. Hoone kasutusotstarbe klassi järgi arvutatud E-arv ei tohi ületada alljärgnevaid piirväärtusi.

|  |  |
| --- | --- |
| Kasutusotstarbe klass | E-arvu piirväärtuskWhE/(m2 a) |
| 1. klass: väikesed eluhooned:a) eriline väikemaja ning ahelmaja osaks olev hoone, mille köetav netopind (Aneto) on 50–150 m2;b) eriline väikemaja ning ahelmaja osaks olev hoone, mille köetav netopind (Aneto) on vähemalt 150 m2, kuid maksimaalselt 600 m2;c) eriline väikemaja ning ahelmaja osaks olev hoone, mille köetav netopind (Aneto) on suurem kui 600 m2;d) ridaelamu ja korterelamu, milles on eluruumid kõige rohkem kahel korrusel. | 200–0,6 Aneto116–0,04 Aneto92105 |
| 2. klass: korterelamu, milles on eluruumid vähemalt kolmel korrusel. | 90 |
| 3. klass: kontorihoone, tervisekeskus | 100 |
| 4. klass: ärihoone, kaubamaja, ostukeskus, kaubanduslik hoone, välja arvatud esmatarbekaupluse üksus, mis on väiksem kui 2000 m2, müügihoone, teater, ooperi-, kontserdi- ja parlamendihoone, kino, raamatukogu, arhiiv, muuseum, kunstigalerii, näitusesaal | 135 |
| 5. klass: majutusettevõte, hotell, ühiselamu, teeninduspunkt, vanadekodu, hoolduskeskus | 160 |
| 6. klass: haridusasutus ja lasteaed | 100 |
| 7. klass: spordihall, välja arvatud ujula ja jäähall | 100 |
| 8. klass: haigla | 320 |
| 9. klass: muu ehitis, laohoone, liiklushoone, ujula, jäähall, esmatarbekaupluse üksus, mis on väiksem kui 2000 m2, teisaldatav ehitis | piirväärtus puudub |

6. klassi kasutusotstarbega hoone, mille köetav netopindala on kõige rohkem 1000 m2, võib eespool punktis 1 esitatud E-arvu piirväärtus olla suurem kui 5 kWhE/(m2 a).

Täispuidust hoone korral võivad eespool punktides 1 ja 2 esitatud E-arvu piirväärtused olla kasutusotstarbe klassi 1a hoone puhul 20% suuremad, 1b–c hoone puhul 15% suuremad ning klasside 1d–8 hoonete puhul 10% suuremad.

Klassi 1d kasutusotstarbega hoonele võib punktides 1 ja 3 esitatud E-arvu piirväärtus olla suurem kui 5 kWhE/(m2 a), kui hoone on ühendatud küttesüsteemiga, milles soojus juhitakse hoonest väljaspool paiknevatest soojatorudest koosneva soojusvarustussüsteemi kaudu või kütteseadmest kolme või enamasse hoonesse.

9. klassi kasutusotstarbega hoone E-arv tuleb välja arvutada.. Arvutamisel tuleb kasutada projekteerimisel kasutatud väärtusi.

E-arvu jaoks sätestatud piirväärtust ei kohaldata järgmistel juhtudel:

1) korteri ehitamine korterelamu kõige ülemisele korrusele;

2) 1. klassi kasutusotstarbega hoone laiendamine või põrandapinna suurendamine;

3) sellise muu kasutusotstarbe klassi kuuluva hoone laiendamine või kõige ülemisele korrusele ruumide juurdeehitamine, milles saab ventilatsiooni või küttesüsteemi jaoks kasutada olemasolevat ventilatsiooni- või küttesüsteemi;

4) puhkamise jaoks mõeldud väikemaja.

§ 5

Erinevatesse kasutusotstarbe klassidesse kuuluvad hooneosad

Erinevatesse kasutusotstarbe klassidesse kuuluvatele hooneosadele kohaldatakse vastavaid E-arvu piirväärtusi. Kui hooneosa köetav netopind on vähem kui 10% hoone kogu köetavast netopinnast või hooneosa köetav netopind on väiksem kui 50 ruutmeetrit, on lubatud see osa arvestada kui pindala järgi suurimasse kasutusotstarbe klassi kuuluvat pinda.

§ 6

Hoone ostuenergia arvutuslik kulu

Tavapärasel kasutamisel põhinev ostuenergia arvutuslik kulu moodustub kütte-, ventilatsiooni- ja jahutussüsteemide ning süsteemide abiseadmete, tarbeseadmete ja valgustuse energiatarbimisest energialiikide kaupa, millest arvestatakse maha hoonele paigaldatud seadmete abil keskkonnaenergia tarbimine niivõrd, kuivõrd seda on kasutatud hoones tavapärasel kasutamisel kuluva energiavajaduse katmiseks.

Hoonele paigaldatud seadmete abil saadud keskkonnaenergia kasutamist tuleb arvestada kuude kaupa või sellest lühemate ajavahemike kaupa.

§ 7

E-arvu arvutamine

Arvutusliku ostuenergia kulu leidmiseks tuleb E-arvu arvutamiseks kasutada järgmist valemit, kasutades iga energialiigi jaoks allpool esitatud tegureid:

|  |  |
| --- | --- |
| *E =* | *fkaugküteQkaugküte + fkaugjahutusQkaugjahutus + fkütus,iQkütus,i + felekterWelekter* |
| *Aneto* |

kus

E on energiatõhususe kontrollarv, kWhE/(m2 a);

Qkaugküte on kaugkütte aastane tarbimine, kWh/a;

Qkaugjahutus on kaugjahutuse aastane tarbimine, kWh/a;

Qkütus, i on kütuses *i* sisalduva energia aastane tarbimine, kWh/a;

Welekter on elektri aastane tarbimine, arvestades hoonele paigaldatud seadmete abil saadud keskkonnaenergia kasutamist, kuivõrd seda kasutatakse hoones tavapärasel kasutamisel kuluva energiavajaduse katmiseks, kWh/a;

fkaugküte on kaugküte energialiikide kaupa;

fkaugjahutus on kaugjahutus energialiikide kaupa;

fkütus, i on kütus *i* energialiikide kaupa;

fkaugküte on kaugküte energialiikide kaupa;

Aneto on hoone köetav netopind, m².

Energialiikide tegurite arvväärtustena kasutatakse maakasutus- ja ehitusseaduses sätestatud arvväärtusi.

§ 8

Arvutusmeetodi nõuded

Arvutamiseks tuleb kasutada meetodit, milles võetakse arvesse vähemalt järgmisi tegureid:

1. hooneosade ja nende liidete soojusomadused, hoone õhukindlus, ventilatsiooni õhuvool;
2. ruumiõhu temperatuur;
3. sooja tarbevee vajadus;
4. ventilatsiooni soojustagastus;
5. inimestest, valgustusest, elektriseadmetest, soojast tarbeveest ja päikesest tingitud soojuskoormused;
6. ruumide ja ventilatsiooni küttesüsteemi soojus- ja elektrienergia tarbimine;
7. tarbevee küttesüsteemi soojus- ja elektrienergia tarbimine;
8. ventilatsioonisüsteemi elektrienergia tarbimine;
9. tarbeseadmete ja valgustuse elektrienergia tarbimine.

Kui projektis nähakse ette päikesekollektori, päikesepaneeli või reovee soojussalvesti paigaldamine hoonele:

1. päikesekollektori soojusetoodang ja selle kasutamine hoones;
2. päikesepaneeli elektritoodang ja selle kasutamine hoones;
3. reovee soojustagastus ja selle kasutamine hoones.

Hoone arvutusliku ostuenergia tarbimise võib arvutusmeetodi alusel arvutada kuude kaupa sellisele hoonele, mille ruumiõhu temperatuuri juhtimine ei eelda jahutamist või mille puhul eeldatakse jahutust ainult ruumides, mille köetav netopind on väiksem kui 10% hoone köetavast netopinnast või mille köetav netopind on väiksem kui 50 ruutmeetrit.

Kui hoone ruumiõhu temperatuuri juhtimine eeldab jahutust, tuleb hoone arvutuslik ostuenergia tarbimine arvutada sellise arvutusmeetodi abil, milles võetakse punktis 1 nimetatud teguritele lisaks arvesse jahutussüsteemi soojus- ja elektrienergia tarbimist ning küttesüsteemi arvutuses konstruktsioonide soojasalvestusomadust, sõltuvalt ajast (*dünaamiline arvutusmeetod*).

§ 9

Ilmastikuandmed

E-arv tuleb välja arvutada vastavalt 1. lisa I ilmastikutsooni ilmastikuandmetele.

§ 10

Välisõhuvool ja ruumide temperatuurid

E-arvu arvutamisel tuleb kasutada järgmisi kasutusaja välisõhu vooluandmeid ning ruumitemperatuuri kütte- ja jahutuspiiri temperatuure:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kasutusotstarbe klass | Välisõhu vool | Kütmispiir | Jahutuspiir |
|  | dm3/(s m2) | °C | °C |
| 1. klass:  | 0,4 | 21 | 27 |
| 2. klass:  | 0,5 | 21 | 27 |
| 3. klass:  | 2 | 21 | 25 |
| 4. klass: | 2 | 18 | 25 |
| 5. klass:  | 2 | 21 | 25 |
| 6. klass:  | 3 | 21 | 25 |
| 7. klass:  | 2 | 18 | 25 |
| 8. klass:  | 4 | 22 | 25 |

Väljatõmbe õhuvool tuleb arvutada välisõhu voolule vastavate väärtuste alusel.

Muu kui 1. ja 2. klassi kasutusotstarbega hoonete ventilatsiooni välisõhu sissevoolu arvutamisel tuleb väljaspool kasutusaega kasutada vooluhulga väärtust vähemalt 0,15 dm3/s m2 kohta.

2. klassi kasutusotstarbega hoones, mille elanikul on võimalik juhtida sissepuhke- ja väljatõmbeõhu voolu nii, et selle tõhusust võib korteri kohta tavapärase kasutusaja õhuvooluga võrreldes suurendada vähemalt 30% võrra ja vähendada vähemalt 40% võrra, võib hoone välisõhu sissetõmbevoolu väärtusena kasutada 0,4 dm3/s m2 kohta.

Vajaduspõhise ventilatsiooniga varustatud hoone ruumis, mida juhitakse kohalolekul või keskkonnaandmetel põhineva hoone automaatsüsteemiga, võidakse kasutada 20% võrra väiksemat välisõhu sissetõmbevoolu väärtust. Ventilatsiooni projekti põhjal võib vajaduspõhise ventilatsiooni suhtelise mõju arvestamiseks kasutada punktis 1 esitatud välisõhu sissetõmbevoolu väärtust. Ventilatsioonisüsteemi projektipõhise kontrollimise käigus võib hoone kasutamise ajal ruumi ventilatsiooni arvutuslikult vähendada kuni 0,35 dm3/s m2 kohta. Kogu hoone välisõhu sissetõmbevoolu väärtust võib arvutuslikult vähendada vajaduspõhise ventilatsiooni vastava suuruse võrra, võttes arvesse vajaduspõhise ventilatsiooniga hõlmatud hooneosa suhet kogu hoone pindalasse.

§ 11

Hoone tavapärane kasutamine

E-arvu arvutamisel kasutatav hoone aastane ja nädalane kasutusaeg, keskmine valgustuse, tarbeseadmete ja inimeste kohalolekuga seotud kasutusaste hoone kasutamise ajal ning sisemised soojuskoormused köetava netopinna kohta on järgmised:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kasutusotstarbe klass | Kellaaeg | Kasutusaeg  | Kasutustase | Ruumide soojuskoormus köetud netopinna kohta |
|  |  | Ööpäevash/24h | Nädalasp/7p | - | ValgustusW/m2 | TarbeseadmedW/m2 | InimesedW/m2 |
| 1. klass: | 00:00–24:00 | 24 | 7 | valgustus 0,1muud 0,6 | 6 | 3 | 2 |
| 2. klass: | 00:00–24:00 | 24 | 7 | valgustus 0,1muud 0,6 | 9 | 4 | 3 |
| 3. klass: | 7:00–18:00 | 11 | 5 | 0,65 | 10 | 12 | 5 |
| 4. klass: | 8:00–21:00 | 13 | 6 | 1 | 19 | 1 | 2 |
| 5. klass: | 00:00–24:00 | 24 | 7 | 0,3 | 11 | 4 | 4 |
| 6. klass: | 8:00–16:00 | 8 | 5 | 0,6 | 14 | 8 | 14 |
| 7. klass: | 8:00–22:00 | 14 | 7 | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| 8. klass: | 00:00-24:00 | 24 | 7 | 0,6 | 7 | 9 | 8 |

Valgustuse, tarbeseadmete ja inimeste tekitatud aastane soojuskoormus Q (kWh/m2) tuleb arvutada järgmise valemi alusel:



kus

k on keskmine valgustuse ja tarbeseadmete kasutusaste ning inimeste kohalolek hoone kasutusajal;

P on soojuskoormus W/m2;

d on hoone kasutustundide arv ööpäevas h;

w on hoone kasutuspäevade arv nädalas d.

Valgustuse, tarbeseadmete ja inimeste tekitatud igakuine soojuskoormus tuleb määrata aastase soojuskoormuse kuudes sisalduva päevade arvu põhjal.

Eespool punktis 1 sätestatud valgustuse soojuskoormuse väärtuse asemel võib kasutada valgustusprojektile vastavat väärtust, kui selles projektis on võimalik määrata soojuskoormust vastavalt ruumide liigile, arvestades valguse kasutegurit ja valgustuse juhtimist. Hoone keskmine valgustuse soojuskoormus arvutatakse ruumide liigi pindala kaalutud keskmisena.

Ventilatsioonisüsteemi kasutusaeg tuleb arvutada nii, et punktile 1 vastavale kasutusajale lisatakse tund enne kasutusaja algust ja tund pärast kasutusaja lõppu. Seda ei lisata järjestikku kasutatavate hoonete arvutustes.

§ 12

Sooja tarbevee tavapärane kasutamine

Sooja tarbevee tavapärase kasutamise kütteenergia netokulu arvutamiseks kasutatakse järgmisi kasutusotstarbe klassidele vastavaid kütteenergia netokulu väärtusi köetava netopinna kohta.

|  |  |
| --- | --- |
| Kasutusotstarbe klass | Sooja tarbevee kütteenergia netovajadus aastaskWh/(m2 a) |
|  |
| 1. klass:  | 35 |
| 2. klass:  | 35 |
| 3. klass:  | 6 |
| 4. klass:  | 4 |
| 5. klass:  | 40 |
| 6. klass:  | 11 |
| 7. klass:  | 20 |
| 8. klass:  | 30 |

1. klassis on sooja tarbevee kütteenergia netovajadus kõige rohkem 4200 kWh aastas korteri kohta.

Sooja tarbevee kütteenergia netokuluks võib arvestada eespool viidatud väärtusest 15% võrra väiksemat väärtust, kui hoone tarbeveevõrk on varustatud standardse rõhuventiili või muu vastava survetaset reguleeriva seadmega.

§ 13

Arvestuspiirkonnad

Ühe kasutusotstarbega hoone E-arvu arvutamisel võidakse kogu hoonet arvestada ühe arvestuspiirkonnana. Mitme erineva kasutusotstarbega hoone E-arvu arvutamisel tuleb hoone jagada kasutusotstarbele ja kasutusaegadele vastavateks arvestuspiirkondadeks.

§ 14

Eriruumid ja teatud tehnosüsteemid

Hoones oleva restorani, toitlustusettevõtte köögi, söökla, kohviku, labori või muu eriruumi E-arvu arvutamisel tuleb kasutada väärtusi, mis vastavad nende osale hoone või selle osa kasutusotstarbe lähteväärtustest.

E-arvu arvutamisel ei võeta arvesse tehnosüsteeme, mida selles määruses ei ole eraldi käsitletud.

§ 15

Netoküttekulu

Hoone ruumide netoküttekulu tuleb arvutada soojusjuhtivuskadude, lekkeõhu soojuskadude, asendusõhu ja ruumi temperatuurini soojeneva sissepuhkeõhu järgi, millest arvestatakse maha päikese ja sisemiste soojuskoormuste mõju. Hoonet soojendava päikeseenergia arvutamisel tuleb võtta arvesse hoones olevaid päikesekaitse lahendusi.

Ventilatsiooni netoküttekulu arvutamisel tuleb arvestada õhu küttekulu pärast soojussalvestit, arvestades sissetuleva õhu temperatuuri, ning võimalikku küttekulu enne soojussalvestit.

Sooja tarbevee netoküttekulu tuleb arvestada vastavalt paragrahvis 12 sätestatud väärtustele.

§ 16

Soojuskao arvestamine E-arvu arvutamisel

E-arvu arvutamisel tuleb hoone välispiirete soojuskadu arvutada hoone välispiirete sisemõõtmete järgi. Arvutuses tuleb võtta arvesse hoonete ja nende liidete külmasildu. Hoone välispiirde üksikuid külmasildu ei arvestata.

Soojuskao arvutamisel tuleb arvestada maapinna ja avauste mõju soojuskaole.

§ 17

Õhuvoolu arvestamine E-arvu arvutamisel

E-arvu arvutamisel tuleb hoone välispiirde õhulekke väärtusena kasutada projekteeritud väärtust, kui õhukindlust näidatakse tööstusliku ehituskvaliteedi tõendamise meetodi või mõõtmiste abil. Muudel juhtudel tuleb arvutamisel kasutada hoone välispiirde õhulekke väärtuseks 4 m3/(h m2). Lekkeõhu vool qv, lekkeõhk tuleb arvutada järgmise valemiga:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *qv, lekkeõhk =* | *q50* | *Avälispiire* |
| *3600· x* |

kus

qv, lekkeõhk on lekkeõhu vool, m³/s;

q50 on hoone välispiirde õhulekke väärtus, m3/(h·m2);

Avälispiire on hoone välispiirde pindala, m2;

x on koefitsient, mis on ühekorruselistele hoonetele 35, kahekorruselistele 24, kolme- ja neljakorruselistele 20 ning neist kõrgematele hoonetele 15;

3600 on koefitsient, mille põhjal arvestatakse ühikuga m3/h esitatud õhuvoo väärtus ümber ühiku m3/s kujul esitatud õhuvoo väärtuseks.

§ 18

Küttesüsteemi energiakulu

Hoone küttesüsteemi energiakulu koosneb ruumide kütmiseks, ventilatsiooni kütmiseks ja sooja tarbevee kütmiseks vajalikust energiakulust.

Küttesüsteemi energiakulu arvutamisel võetakse arvesse soojajaotuse kaod hoone sees ja sellest väljaspool, soojaeralduse kaod, kütteenergia tootmiskaod ja konversioonid, sooja tarbevee edastamis- ja ringluskaod hoone sees ja sellest väljaspool, salvestuskaod ning küttesüsteemi abiseadmete elektrikulu.

Kui hoone on ühendatud küttesüsteemiga, milles juhitakse soojus hoonest väljaspool paiknevate soojatorudega ühisest küttesüsteemist või kütteseadmest mitmesse hoonesse, tuleb nende soojatorude soojuskadu jagada hoonete vahel vastavalt hoonete pinnale.

Kui 2. klassi kasutusotstarbega hoonete eluruumides on veeringlusega küte ja märgruumides elektriga põrandaküte, võib elamu ruumide soojusenergia netokulu jagada vastavalt 35% märgruumide põrandaküttele ja 65% eluruumide küttesüsteemidele, välja arvatud juhul, kui märgruumide elektriga põrandakütte osa ruumide netokulust saab arvutada täpsemalt dünaamilise arvutusmeetodi abil, võttes arvesse projekteeritud õhuvoolu ja ruumidevahelise siirdeõhuvoolu. Märgruumide sisetemperatuurina tuleb kasutada temperatuuri 22 °C. Märgruumide elektriga põrandakütte osa elamu ruumide kütteenergia netokulust on siiski kõige rohkem projektis esitatud elektriga põrandakütte paigaldusvõimsuse ja 8760 tunni pikkuse kasutusaja põhjal arvutatud suurus.

Kui sooja tarbevee torustik paikneb hoone välispiirde isolatsioonikihi välisküljel, ei mõjuta sooja tarbevee torustiku arvutuslik soojuskadu hoone ruumide soojuskoormust. Kui torustik paikneb hoone välispiirde isolatsioonikihis, tuleb hoone ruumide soojuskoormusele lisada 25% sooja tarbevee torustik arvutuslikust soojuskaost. Kui torustik paikneb hoone välispiirde siseküljel, tuleb hoone ruumide soojuskoormusele lisada 50% sooja tarbevee torustik arvutuslikust soojuskaost. Kui sooja tarbevee mahuti paikneb hoone välispiirde siseküljel, tuleb hoone ruumide soojuskoormusele lisada 50% mahuti arvutuslikust soojuskaost.

Küttesüsteemi võimalikke temperatuuripiire ja osalise mõju ulatusest tulenev lisasoojusenergia tuleb lisada küttesüsteemi energiakulule.

§ 19

Küttekolle ja õhkküttepump

Eluhoonete kütmiseks küttekoldes toodetava salvestatavaks kütteenergiaks võib arvestada maksimaalselt 3000 kWh aastas küttekolde kohta.

Eluhoonete jaoks toodetava õhkküttepumba kütteenergiaks võib arvestada maksimaalselt 3000 kWh aastas seadme kohta, välja arvatud juhul, kui seadme tööd hoones saab täpsemalt arvutada dünaamilise arvutusmeetodi abil, võttes arvesse ruumidevahelist õhuvoolu ja temperatuurierinevusi.

§ 20

Ventilatsioonisüsteem

Hoone ventilatsioonisüsteemi õhuvool ja kasutusajad tuleb arvutada vastavalt paragrahvides 10 ja 11 sätestatud väärtustele. Mehaanilise ventilatsioonisüsteemi elektrienergiakulu tuleb kõigi hoones olevatele ventilatsiooniseadmetele ja katustel paiknevate tõmbeseadmetele arvutada õhuvoolu, elektrilise erivõimsuse ja kasutusaja alusel.

§ 21

Jahutussüsteem

Mehaanilise ventilatsioonisüsteemi elektrienergiakulu tuleb kõigi hoones olevatele ventilatsiooniseadmetele ja katustel paiknevate tõmbeseadmetele arvutada õhuvoolu, elektrilise erivõimsuse ja kasutusaja alusel.

§ 22

Valgustuse ja tarbeseadmete elektrikulu

Hoones kasutatava valgustuse ja tarbeseadmete aastane elektrienergiakulu tuleb arvutada vastavalt paragrahvis 11 sätestatud väärtustele, arvestades seadmete soojuskoormust. Valgustuse ja tarbeseadmete elektrienergiakulu on soojuskoormusega võrdne.

3. peatükk

Hoone soojuskadu

§ 23

Hoone soojuskao määramine

Hoone soojuskadu on hoone välispiirete, lekkeõhu ja ventilatsiooni soojuskaod kokku. Hoone soojuskadu võib olla kuni sama suur kui hoone arvestuslik kontrollsoojuskadu kontrollväärtuste alusel. Hoone soojuskao tingimus käsitleb eeskätt hoone soojaks köetavaid ja poolsoojaks köetavaid ruume.

Sellise hoone laiendamise või korrusele arvestusliku ruumi lisamise korral, kus ventilatsiooni- ja kütte süsteemina saab kasutada olemasolevat ventilatsiooni- või küttesüsteemi, kehtivad hoone soojuskaole ainult hoone välispiirde soojuskaole kohaldatavad nõuded. Puhkamiseks ehitatud väikemajale, mis on mõeldud kasutamiseks aastas vähemalt kui nelja kuu jooksul, kohaldatakse hoone soojuskaole ainult hoone välispiirde soojuskaole kohaldatavaid nõudeid. Hoone soojuskao nõuet ei kohaldata enne 1.7.2012 valmistatud osadest ehitatud teisaldatavat ehitist, mida kasutatakse ülalmainituga samal otstarbel.

§ 24

Hoone välispiirde soojuskadu

Hoone välispiirde soojuskadu tuleb arvutada hoone erinevate osade pindalade ja soojapidavuse koefitsientide põhjal, kasutades järgmist valemit:

*∑Hjoht = ∑(UvälisseinAvälissein) + ∑(UlagiAlagi) + ∑(UpõrandApõrand) + ∑(UakenAaken) + ∑(UuksAuks)*

kus

∑Hjoht on hoone välispiirde soojuskadu, W/K;

Uon hooneosa soojapidavuse koefitsient, W/(m²K);

Aon hooneosa pindala ruutmeetrites, m².

Sooja või jahutatava külma ruumi hoone välispiirde soojuskao kontrollväärtuse arvutamiseks tuleb hooneosade soojapidavuse koefitsientidena kasutada järgmisi kontrollväärtusi:

|  |  |
| --- | --- |
| a) sein | 0,17 W/(m2 K); |
| b) paks puusein, mille keskmine paksus on vähemalt 180 mm | 0,40 W/(m2 K); |
| c) ülemise korruse lagi ja välisõhuga kokku puutuv vundament | 0,09 W/(m2 K); |
| d) avausega piirnev soklikorrus | 0,17 W/(m2 K); |
| e) vastu maapinda paiknev hooneosa | 0,16 W/(m2 K); |
| f) aken, katuseaken, uks, klaasitud katuseava, suitsu väljalaskeava ning väljumisava | 1,0 W/(m2 K). |

Teisaldatava ehitise ja poolköetava ruumi hoone välispiirde soojuskao kontrollväärtuse arvutamiseks tuleb hooneosade soojapidavuse koefitsientidena kasutada järgmisi kontrollväärtusi:

|  |  |
| --- | --- |
| a) sein | 0,26 W/(m2 K); |
| b) paks puusein, mille konstruktsiooni keskmine paksus on vähemalt 180 mm | 0,60 W/(m2 K); |
| c) ülemise korruse lagi ja välisõhuga kokku puutuv vundament | 0,14 W/(m2 K); |
| d) avausega piirnev soklikorrus | 0,26 W/(m2 K); |
| e) vastu maapinda paiknev hooneosa | 0,24 W/(m2 K); |
| f) aken, katuseaken, uks, klaasitud katuseava, suitsu väljalaskeava ning väljumisava | 1,4 W/(m2 K). |

Puhkamiseks mõeldud väikemaja (mis on mõeldud aastas vähemalt nelja kuu jooksul kasutamiseks) hoone välispiirde soojuskao kontrollväärtuse arvutamiseks tuleb hooneosade soojapidavuse koefitsientidena kasutada järgmisi kontrollväärtusi:

|  |  |
| --- | --- |
| a) sein | 0,24 W/(m2 K); |
| b) paks puusein, mille konstruktsiooni keskmine paksus on vähemalt 130 mm | 0,80 W/(m2 K); |
| c) ülemise korruse lagi ja välisõhuga kokku puutuv vundament | 0,15 W/(m2 K); |
| d) avausega piirnev soklikorrus | 0,19 W/(m2 K); |
| e) vastu maapinda paiknev hooneosa | 0,24 W/(m2 K); |
| f) aken, katuseaken, uks, klaasitud katuseava, suitsu väljalaskeava ning väljumisava | 1,4 W/(m2 K). |

Hoone akende kogupindala kontrollväärtus on 15% hoone kõigi või osade maapealsete korruste korruspindade kogusummast, kuid kõige rohkem 50% hoone fassaadi pinnast. Akende pindala arvutatakse hoone välismõõtude alusel.

Arvutuses kasutatakse projekteeritud hoone mahu- ja geomeetrilisi andmeid. Hoone välispiirde eri hooneosade pindala määratletakse hoone sisemõõtmete summa järgi.

Hoone projekteerimislahenduse välispiirde soojuskadude arvutamisel kasutatakse hooneosade kaupa projekteeritud soojaläbilaskvuse koefitsiente ja aknapindalasid.

§ 25

Hoone õhuvoolu soojuskao arvutamine

Hoone õhuvoolu soojuskadu tuleb arvutada järgmise valemi alusel:

*Hlekkeõhk = ρicpiqv, lekkeõhk*

kus

Hlekkeõhk on lekkeõhu soojuskadu, W/K;

ρi on õhu tihedus, 1,2 kg/m³;

cpi on õhu erisoojusmahtuvus, 1000 Ws/(kg K);

qv, lekkeõhk on lekkeõhu vool, m³/s.

Lekkeõhu vool qv, lekkeõhk tuleb määrata paragrahvi 17 kohaselt. Hoone kontrollsoojuskao arvutamisel tuleb hoone välispiirde õhulekke kontrollväärtuseks kasutada väärtust 2,0 m3/(h m2).

Hoone projekteerimislahenduse soojuskao arvutamisel tuleb hoone õhulekkearvu väärtuseks kasutada projektis esitatud väärtust. Kui õhukindluse projekteeritud väärtust ei kinnitata mõõtmise või tööstusliku ehituskvaliteedi tõendamise meetodi või mõõtmiste abil, tuleb hoone välispiirde õhulekkearvuna kasutada väärtust 4,0 m3/(h m2).

§ 26

Hoone ventilatsiooni soojuskao arvutamine

Hoone ventilatsiooni soojuskadu tuleb arvutada järgmise valemi alusel:

*Hiv = ρicpiqv,väljatõmme td tv (1 – ηa)*

kus

Hiv on ventilatsiooni erisoojuskadu, W/K;

ρi on õhu tihedus, 1,2 kg/m³;

cpi on õhu erisoojusmahtuvus, 1000 Ws/(kg K);

qv, väljatõmme on tavakasutusele vastav arvutuslik väljatõmbe õhuvool, m³/s;

td on ventilatsioonisüsteemi keskmine ööpäevane käitamisaja suhe, h/24h;

tv on ventilatsioonisüsteemi iganädalane käitamisaja suhe, ööpäev / 7 ööpäeva;

ηa on ventilatsiooni väljatõmbeõhu soojussalvestuse aastane kasutegur.

Ventilatsiooni kontrollsoojuskao ja projekteeritud ventilatsiooni soojuskao arvutamisel tuleb kasutada samu õhuvoolu väärtusi ja kasutusaegu.

Ventilatsiooni õhuvool tuleb arvutada vastavalt paragrahvis 10 sätestatud väärtustele. Kontrollsoojuskao ja projekteeritud soojuskao arvutamisel ei võeta vajaduspõhist ventilatsiooni arvesse. Ventilatsiooni kasutusaja arvutamiseks lisatakse paragrahvis 11 esitatud hoone kasutusajale üks tund enne ja üks tund pärast kasutusaega. Seda ei lisata järjestikku kasutatavate hoonete korral. 9. klassi kasutusotstarbega hoonete arvutustes tuleb õhuvoolude ja ventilatsiooni kasutusajaks kasutada hoone projekteeritud väärtusi.

Kontrollsoojuskao arvutamisel tuleb hoone ventilatsioonisüsteemi ventilatsiooni väljatõmbeõhu soojusalvestuse aastase kasutegurina kasutada väärtust 55%. Hoone kontrollsoojuskao arvutamisel on ruumi väljatõmbeõhu soojussalvestuse aastase kasuteguri väärtus 0%, kui väljatõmbeõhu ebapuhtus takistab soojussalvestuse kasutamist, ruumi temperatuur on kütteperioodil vähem kui +10 °C ning väljatõmbeõhust ei saa soojust otstarbekalt salvestada või kui ventilatsioonisüsteemi töö põhineb peamiselt kõrguse ja temperatuuri erinevustel ning tuule tekitatud rõhuvahedel.

Kui kasutatakse mehaanilist ventilatsiooni, tuleb ventilatsiooniseadme väljatõmbeõhu soojussalvestuse aastase kasuteguri määramiseks kasutada soojussalvestusseadme omadusi ning ventilatsioonisüsteemi projekteeritud õhuvoolu, samuti 1. lisas sätestatud I ilmastikutsooni ilmastikuandmeid.

Kahe või enama ventilatsiooniseadme väljatõmbeõhu soojussalvestuse aastase kasuteguri määramiseks tuleb kasutada projekteeritud õhuvoolu ja kasutusaegade kaalutud aastast kasutegurit. Ehitise projektilahenduse ventilatsiooni soojuskao arvutamiseks kasutatakse selleks määratud väljatõmbeõhu soojussalvestuse aastast kasutegurit ning kolmanda lõigu kohaseid õhuvoolude väärtusi ja kasutusaegasid.

4. peatükk

Erisätted

§ 27

Hoone õhukindlus

Hoone välispiirde õhuvoolu väärtus (q50) võib olla kuni 4,0 m3/(h m2). Õhuvoolu väärtus võib olla suurem kui 4,0 m3/(h m2), kui seda eeldavad hoone kasutamise jaoks nõutavad konstruktsioonilised lahendused.

§ 28

Külmaisolatsioon, vundamendi soojustus ja teatud ruumide vaheline isolatsioon

Hoone soklikorruse soojustuse projekteerimisel tuleb võrra arvesse külmaisolatsiooni ja võimalikku hoone välispiirdesse mittekuuluva soklikorruse soojustust, et ära hoida külmakahjustuste tekkimine.

Jahutatava külma ruumi ja muude ruumide vahelise seina ja vundamendi soojaläbilaskvuse koefitsient võib olla kuni 0,27 W/(m2 K) ja uksel kuni 1,4 W/(m2 K).

Köetava ruumi ja poolköetava ruumi vahelise seina ja vundamendi soojaläbilaskvuse koefitsient võib olla kuni 0,60 W/(m2 K) ning aknal ja uksel kuni 2,8 W/(m2 K), välja arvatud puhkamise jaoks projekteeritud väikemajad.

§ 29

Suveaja arvutuslik ruumitemperatuur

Suveaja arvutuslik ruumitemperatuur ei tohi 2. klassi kasutusotstarbega hoonetel ületada 1. juuni ja 31. augusti vahelisel perioodil jahutuspiiri väärtust 27 °C ning 3.–8. klassi puhul väärtust 25 °C rohkem kui 150 kraadtunni jooksul, võttes arvesse projektilahendusele vastavat õhuvoolu. Suvise ruumitemperatuuri nõudele vastavust tuleb tõestada erinevate ruumitüüpide temperatuuriarvutustega. Arvutamisel tuleb kasutada õhuvoolu, võtmata arvesse E-arvu arvutamisele vastavaid lähteandmeid. Suveaja ruumitemperatuuri käsitlevat nõuet ei kohaldata 1. ja 9. klassi kasutusotstarbega hoonetele. Suveaja ruumitemperatuuri arvutamisel tuleb kasutada dünaamilist arvutusmeetodit.

§ 30

Hoone mehaanilise ventilatsioonisüsteemi elektriline erivõimsus

Kui hoones on mehaaniline ventilatsioonisüsteem, võib mehaanilise sissepuhke- ja väljatõmbeõhu süsteemi elektriline erivõimsus olla kuni 1,8 kW/(m3/s) ja mehaanilise väljatõmbeõhu süsteemi elektriline energiavõimsus kuni 0,9 kW/(m3/s).

Ventilatsioonisüsteemi elektriline erivõimsus võib olla suurem kui eespool mainitud väärtused, kui seda nõuab hoone kasutusotstarbele vastav sisekliima.

§ 31

Hoone energiakulu mõõtmine

Hoones peab olema energiakulu mõõtmist võimaldavad mõõteseadmed või mõõtmisvalmidus, mis võimaldavad hoone energiakulu jälgida olulisemate tarbimisüksuste ja hoone kogutarbimise seisukohast või jälgimisseadiste hõlpsat kasutamist.

§ 32

Hoonele vajalik kütte- ja elektrivõimsus

Hoone küttesüsteemi võimsus tuleb projekteerida selliselt, et on tagatud vastavus hoone ruumide projekteeritud soojus- ja ventilatsioonitingimustele hoone asukohale vastava ilmastikutsooni mõõdetaval välistemperatuuril, mis on esitatud 1. lisas.

Projektis tuleb leida lahendused elektrikkulu vähendamiseks tipptundidel ning elektrivõimsuse juhtimise parandamiseks.

§ 33

Konstruktsioonist tulenev energiatõhusus

Paragrahvis 4 kehtestatud hoone energiatõhususe tingimuste täitmist võib paragrahvi 4 erandina käsitleda kui konstruktsiooniga seotud energiatõhusust.

1. ja 2. klassi kasutusotstarbega hoone vastab energiatõhususe nõuetele, kui

1) hoone soojuskadu on maksimaalselt nii suur kui konstruktsiooniga seotud energiatõhususe kontrollarvu alusel hoonele määratud kontrollsoojuskadu, mis on arvutatud paragrahvides 24, 25 ja 26 esitatud valemite kohaselt. Hoone soojapidavuse koefitsientide, õhuvoolu väärtuse ja väljatõmbeõhu soojussalvestuse aastase kasuteguri kontrollväärtused on järgmised:

|  |  |
| --- | --- |
| a) sein, kasutusotstarbe 1. klass | 0,12 W/(m2 K); |
| b) sein, kasutusotstarbe 2. klass | 0,14 W/(m2 K); |
| c) ülemise korruse lagi ja välisõhuga kokku puutuv vundament | 0,07 W/(m2 K); |
| d) avausega piirnev tuulutatav soklikorrus ja maapinna vastas olev hooneosa | 0,10 W/(m2 K); |
| e) aken, katuseaken, uks, klaasitud katuseava, suitsu väljalaskeava ning väljumisava | 0,70 W/(m2 K); |
| f) hoone õhulekkearv (q50) | 0,60 m 3/(H m2); |
| g) väljatõmbeõhu soojustalletuse aastane kasutegur | 65% |

2) hoone on varustatud mehaanilise sissepuhke- ja väljatõmbeõhu süsteemiga, mille elektriline erivõimsus on kuni 1,5 kW/(m3/s);

3) hoone küttesüsteemina kasutatakse kaugkütet, maasoojuspumpa, õhk- või vesisoojuspumpa.

§ 34

Energiaaudit

Hoone projekteerimisel tuleb koostada energiaaudit. Energiaaudit sisaldab järgmisi kontrollimisi.

1. paragrahvis 4 sätestatud E-arv ja E-arvu arvutamise keskmised lähteandmed ja tulemused, hoone soojuskao vastavus paragrahvis 23 sätestatud normidele ning mehaanilise ventilatsioonisüsteemi elektriline erivõimsus vastavalt paragrahvile 30; või
2. konstruktsiooniga seotud energiatõhususe vastavus paragrahvis33 sätestatud normidele.

Lisaks sisaldab energiaaudit järgmisi kontrolle:

1. arvutuslik suveaja ruumitemperatuur vastavalt paragrahvile 29;
2. hoone energiasertifikaat, kui seda eeldab hoone energiasertifikaati käsitlev õigusakt.

Kui energiasertifikaadist lähtuvat projekti on muudetud, peab energiasertifikaadile olema lisatud enne hoone kasutuselevõttu läbi viidud ülevaatuse kuupäev. Ehitamisetapi eest vastutav isik peab ehitustööde kontrollakti märkima , et ehitustööd vastavad energiasertifikaadi tingimustele.

5. peatükk

Jõustumine ja üleminekusätted

§ 35

Jõustumine

Käesolev määrus jõustub 1. jaanuaril 2018.

Selle määrusega tunnistatakse kehtetuks keskkonnaministeeriumi määrus hoonete energiatõhususe kohta (2/11).

Määruse jõustumisel kohaldatakse menetluses olevatele projektidele määruse jõustumise hetkel kohaldatavate õigusaktide sätteid.

Helsingi, 20. detsember 2017

Elamu-, energeetika- ja keskkonnaminister Kimmo Tiilikainen

Ehitusnõunik Pekka Kalliomäki

1. lisa

E-arvu arvutamisel ja küttevõimsuse arvutamisel kasutatavad ilmastikuandmed

E-arvu arvutamisel ja küttevõimsuse arvutamisel kasutatakse selles lisas esitatud ilmastikuandmeid. Ilmastikuandmed tunni kohta on saadaval keskkonnaministeeriumi koduleheküljel.

Küttevõimsustarbe arvutus tehakse ehituskoha geograafilisele asukohale vastava ilmastikutsooni mõõdetava välistemperatuuri alusel (joonis L1.1 ja tabel L1.1). .

|  |  |
| --- | --- |
| kuva_UUDET_RAJAT_keskilampokartalla_B&W | Ida(I)Loe(Lo)Edel(E)Kagu(Ka)Kirre(Ki)Lääs(Lä)Lõuna(Lõ)Põhi(P) |

Joonis L1.1. Ilmastikutsoonid ja ilmakaarte lühendid.

|  |  |
| --- | --- |
| *Tabel L1.1.*  | *Mõõdetavad välisõhu temperatuurid eri ilmastikutsoonides.* |
| Ilmastikutsoon | Mõõdetav välisõhu temperatuur (°C) |
| I | -26-29-32-38 |
| II |
| III |
| IV |
|  |  |  |
| *Tabel L1.2.* | *Ilmastikuandmed kuude kaupa I ilmastikutsoonis (Helsingi-Vantaa).* |
| Kuu | Välisõhu keskmine temperatuur,Tu, °C | Päikesekiirguse koguenergia horisontaalpinnal,Gkiirgus, horisontaalpind, kWh/m² |  |
| Jaanuar | –3,97 | 6,2 |  |
| Veebruar | –4,50 | 22,4 |  |
| Märts | –2,58 | 64,3 |  |
| Aprill | 4,50 | 119,9 |  |
| Mai | 10,76 | 165,5 |  |
| Juuni | 14,23 | 168,6 |  |
| Juuli | 17,30 | 180,9 |  |
| August | 16,05 | 126,7 |  |
| September | 10,53 | 82,0 |  |
| Oktoober | 6,20 | 26,2 |  |
| November | 0,50 | 8,1 |  |
| Detsember | –2,19 | 4,4 |  |
| Kogu aasta | 5,57 | 975 |  |
|  |  |
|  | Päikesekiirguse koguenergia vertikaalpindadel eri ilmakaartes,Gkiirgus, vertikaalpind, kWh/m² |
| Kuu | P | Ki | I | Ka | Lõ | E | Lä | Lo |
| Jaanuar | 6,2 | 4,7 | 3,8 | 9,5 | 12,9 | 9,5 | 3,8 | 4,7 |
| Veebruar | 17,3 | 13,8 | 15,6 | 31,0 | 41,4 | 30,9 | 15,6 | 14,0 |
| Märts | 40,3 | 38,1 | 48,5 | 75,1 | 89,5 | 69,4 | 43,7 | 36,9 |
| Aprill | 43,9 | 56,3 | 79,9 | 101,1 | 107,3 | 101,6 | 80,6 | 56,8 |
| Mai | 57,8 | 82,1 | 112,8 | 123,3 | 116,0 | 117,5 | 104,5 | 76,3 |
| Juuni | 70,6 | 87,9 | 109,6 | 109,9 | 101,6 | 110,9 | 111,2 | 89,1 |
| Juuli | 66,3 | 91,1 | 118,8 | 123,1 | 115,5 | 128,6 | 122,7 | 91,2 |
| August | 50,0 | 66,4 | 91,8 | 106,0 | 100,4 | 92,8 | 78,8 | 61,1 |
| September | 32,9 | 37,5 | 56,5 | 83,9 | 100,5 | 87,3 | 59,3 | 38,1 |
| Oktoober | 17,9 | 15,6 | 17,5 | 28,3 | 37,0 | 30,0 | 18,8 | 15,7 |
| November | 7,2 | 5,5 | 5,1 | 12,3 | 16,8 | 12,3 | 5,1 | 5,6 |
| Detsember | 4,2 | 3,2 | 2,6 | 8,4 | 11,8 | 8,8 | 2,9 | 3,2 |
| Kogu aasta | 414,6 | 502,2 | 662,5 | 811,9 | 850,7 | 799,6 | 647,0 | 492,7 |
|  | Ümberarvestustegur Fsuund, mille alusel arvestatakse horisontaalpinnale jõudev päikesekiirguse koguenergia ümber vertikaalpinnale jõudvaks kiirguse koguenergiaks eri ilmakaartes |
| Kuu | P | Ki | I | Ka | Lõ | E | Lä | Lo |
| Jaanuar | 0,995 | 0,757 | 0,609 | 1,531 | 2,080 | 1,519 | 0,605 | 0,759 |
| Veebruar | 0,774 | 0,618 | 0,700 | 1,387 | 1,854 | 1,381 | 0,700 | 0,624 |
| Märts | 0,627 | 0,592 | 0,754 | 1,169 | 1,392 | 1,079 | 0,679 | 0,574 |
| Aprill | 0,366 | 0,470 | 0,666 | 0,843 | 0,895 | 0,847 | 0,672 | 0,474 |
| Mai | 0,349 | 0,496 | 0,681 | 0,745 | 0,701 | 0,710 | 0,632 | 0,461 |
| Juuni | 0,419 | 0,521 | 0,650 | 0,652 | 0,602 | 0,658 | 0,659 | 0,528 |
| Juuli | 0,367 | 0,503 | 0,657 | 0,681 | 0,639 | 0,711 | 0,679 | 0,504 |
| August | 0,395 | 0,524 | 0,725 | 0,837 | 0,793 | 0,732 | 0,622 | 0,482 |
| September | 0,401 | 0,457 | 0,689 | 1,023 | 1,225 | 1,064 | 0,723 | 0,465 |
| Oktoober | 0,683 | 0,595 | 0,670 | 1,081 | 1,412 | 1,144 | 0,718 | 0,598 |
| November | 0,888 | 0,683 | 0,632 | 1,519 | 2,068 | 1,519 | 0,633 | 0,686 |
| Detsember | 0,920 | 0,697 | 0,571 | 1,850 | 2,615 | 1,942 | 0,637 | 0,697 |
| Kogu aasta | 0,425 | 0,515 | 0,679 | 0,833 | 0,872 | 0,820 | 0,663 | 0,505 |