Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Muistio

6.10.2026 VN/18838/2024

Kestävän rakentamisen ja asumisen osasto
Rakennukset ja rakentaminen -yksikkö
Rakennusneuvos Jyrki Kauppinen

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS UUDEN PÄÄSTÖTTÖMÄN RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

PÄÄASIALLINEN SISÄLTÖ

Asetuksella muutettaisiin uuden rakennuksen energiatehokkuutta koskevat nykyiset lähes nollaenergiatason vaatimukset rakennusten energiatehokkuusdirektiivin EU/2024/1275 mukaisen päästöttömän rakennuksen vaatimuksiksi. Asetus koskisi myös rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä kuten nytkin. Päästöttömän rakennuksen määritelmä sekä velvoite rakentaa uusi rakennus päästöttömäksi on esitetty säädettäväksi rakentamislain (751/2023) muiden muutosten yhteydessä. Rakentamislaissa on jo nykyisellään asetuksenantovaltuudet myös uudisrakentamiselle. Velvoite ryhtyä noudattamaan tätä asetusta säädetään siis erikseen rakentamislailla, kuten kuuluukin.

Asetus olisi voimassa samanaikaisesti ympäristöministeriön 20 päivänä joulukuuta 2017 antaman ympäristöministeriön asetuksen (1010/2017) uuden rakennuksen energiatehokkuudesta kanssa, koska siirtymäaika päästöttömien rakennusten vaatimusten noudattamisvelvoitteeseen on melko pitkä. Siirtymäajan päättymiseen saakka sovellettaisiin nykyistä asetusta, vaikka myös annettavan asetuksen mukaisesti voisi halutessaan suunnitella ja rakentaa. Asetuksella saatettaisiin uuden rakennuksen energiatehokkuutta koskevat säännökset vastaamaan uudelleen laaditun rakennusten energiatehokkuusdirektiivin ((EU) 2024/1275) vaatimuksia päästöttömästä rakennuksesta. Tarkoitus olisi tehdä pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman mukaisesti vain toimeenpanon kannalta tarpeelliset muutokset sekä samassa yhteydessä täsmentää asetusta tarpeellisin osin. Tavoitteena olisi edistää uusiutuvan energian käytön lisäämistä, rakennuksen energiantarpeen vähentämistä ja rakennuksen sopeutumista ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin haasteisiin sekä hyvien toimintaedellytysten luomista kestäville investoinneille uusiutuvaan ja fossiilittomaan energiantuotantoon, energian varastointiin ja uusiin energiaratkaisuihin sekä pienen mittakaavan energiatuotannon investointiympäristöstä huolehtimista. Tavoitteena olisi myös edistää uusiutuvan energian käytön lisäämistä ja siirtymistä hiilettömään, puhtaaseen ja uusiutuvaan energiaan kustannustehokkaasti.

Lisäksi asetusehdotus vaikuttaisi siihen, että vähennettäisiin rakentamisen energiankulutusta ja parannettaisiin rakennusten energiatehokkuutta kustannustehokkain keinoin siten, että mahdollistuisi laaja kansallinen liikkumavara. Myös kiinteistöjen omistajille asetettavat vaatimukset pysyisivät kohtuullisina. Energiatehokkuutta koskevien vaatimusten perusrakenne säilyisi ennallaan. Asetuksen keskeiset energiatehokkuusvaatimukset olisivat rakennuksen lämpöhäviö sekä rakennuksen tehon- ja energiantarve, jotka määritellään tasauslaskennalla sekä laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku), jonka avulla rakennuksia voidaan vertailla vakioituun käyttöön perustuen.

Uutena asiana olisi käytön aikainen rakennuksen energiankäytön päästön laskeminen sekä uusiutuvan ja päästöttömän energian määrän vaatimus. Vaihtoehtoisena mahdollisuutena kelpoisuuden osoittamisessa asuinrakennuksissa olisi edelleen rakenteellisen energiatehokkuuden vaihtoehto ilman E-luvun laskentaa.

Uudelleen laadittu rakennusten energiatehokkuusdirektiivi edellyttää päästöttömältä rakennukselta vähintään kymmenen prosenttia pienempää energiantarvetta kuin nykyisenlaisella uudella lähes nollaenergiarakennuksella on. Uusiutuvan energian tuotanto otettaisiin huomioon rakennukseen kuuluvalla tai siihen verrattavalla laitteella siltä osin, kuin se käytetään rakennuksessa hyödyksi. Edellytyksenä olisi pysyvyyden varmistaminen, mikäli haluttaisiin hyödyntää esimerkiksi energiayhteisön omistusosuuteen perustuvaa uusiutuvan energian osuutta rakennuksen energialaskennassa. Asetus toisin sanoen mahdollistaisi uusiutuvan energian tuotannon ja huomioon ottamisen muuallakin kuin kiinni rakennuksessa olevilla laitteistoilla. Rakennuksen määräystenmukaisuus täytyisi kuitenkin täyttyä ilman em. uusiutuvaa energiaa. Uusiutuvan energian suurempi määrä mahdollistaisi rakennukselle vaatimustasoa merkittävästi pienemmän E-luvun saamisen, jos sellaiselle on tarvetta. Toisin sanoen uusiutuvan energian määrästä huolimatta rakennuksen täytyisi kuitenkin olla asetuksella asetettujen määräysten mukainen ilman sitäkin.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön olisi jatkossakin tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan siitä, että rakennustyö vastaa energiaselvityksessä esitettyä.

Velvoite siirtyä uusien rakennusten rakentamisessa päästöttömiin rakennuksiin sisältyy Euroopan parlamentin ja neuvoston rakennusten energiatehokkuudesta antamaan uudelleenlaadittuun direktiiviin (EU) 2024/1275. Säädöksien täytyisi olla voimassa 29.5.2026 mennessä.

Asetus tulisi voimaan 1 päivänä tammikuuta 2027.

YLEISPERUSTELUT

1. Yleistä

1.1. Nykytilanne

Hallitusohjelma

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen hallitusohjelmassa on joitakin kirjauksia, jotka liittyvät rakennusten energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanoon. Keskeisimpiä ovat:

- Vähennetään rakentamisen energiankulutusta ja parannetaan rakennusten energiatehokkuutta kustannustehokkain keinoin.
- Vaikutetaan siihen, että EU:n rakennusten energiatehokkuusdirektiivin kirjaukset mahdollistavat mahdollisimman laajan kansallisen liikkumavaran.
- EU:n rakennusten energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanossa asukkaille ja kiinteistön omistajille ei tule asettaa kohtuuttomia velvoitteita.
- Mikäli uusia velvoitteita tulee, varmistetaan, että kaikilla kotitalouksilla on mahdollisuus vastata sääntelyn tuomiin velvoitteisiin.
- Hallitus kannustaa energiatehokkuuteen ja muihin energiaa säästäviin toimenpiteisiin sekä vähäpäästöiseen rakentamiseen.
- Hallitus huolehtii pienen mittakaavan uusiutuvan sähkön- ja lämmöntuotannon investointiympäristöstä. Vahvistetaan kotitalouksien ja yritysten mahdollisuuksia rakentaa omaa sähköverkkoa ja kytkeä siihen sähkön pientuotantoa sekä toteuttaa energiayhteisöjen kokeiluja.
- Suomi luo hyvät toimintaedellytykset kestäville investoinneille uusiutuvaan ja fossiilittomaan energiantuotantoon, energian varastointiin ja uusiin energiaratkaisuihin.

Taustaa

Nykyinen ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta (1010/2017) koskee vain uudisrakennuksia. Suomessa on aloitettu 2020-luvun alkupuoliskolla keskimäärin 8100 uuden asuinrakennuksen ja vajaan 950 uuden muun kuin asuinrakennuksen rakentaminen. Asuinrakennuksista 6100 on ollut omakotitaloja, 1400 on ollut muita pientaloja ja 600 asuinkerrostaloja.

Muista kuin asuinrakennuksista 140 on ollut energiatodistusluokituksen mukaisia toimistorakennuksia, 250 on ollut liikerakennuksia, 250 on ollut majoitusliikerakennuksia, 220 on ollut opetusrakennuksia ja päiväkoteja, 70 on ollut liikuntahalleja ja 20 on ollut sairaaloita.

Suhdanteet vaikuttavat voimakkaasti talonrakentamisen määriin. Asuntorakentamisessa vaihteluväli on ollut 8100±2000 rakennusta ja ei-asuinrakentamisessa 950±100 rakennusta. Suhteessa olemassa olevaan rakennuskantaan, uusien rakennusten lukumäärä on alle yhden prosentin.

Vuoden 2023 tarkistuksen mukaan nykyiset uudisrakennuksia koskevat lähes nollaenergiavaatimukset (NZEB) ovat kustannusoptimaalisella tasolla. Erotus tason ja vaatimusten välillä on -12 prosenttia. Erotus mahtuu EPBD:n määrittelemään 15 prosentin toleranssiin.

Uudisrakentamisen energiatehokkuusvaatimuksia on tiukennettu vaiheittain. Vuoden 2010 vaatimusten tiukennus oli noin 30 prosenttia ja vuoden 2017 vaatimusten tiukennus vajaa 10 prosenttia. EPBD:n mukaisesti päästöttömän rakennuksen (ZEB) energiantarpeen on oltava 10 prosenttia nZEB vaatimuksia pienempi.

1.2. Euroopan unionin energiatehokkuuspolitiikka ja direktiivit

Ilmasto- ja energiatavoitteet vuoteen 2050

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EU) 2021/1119 (ns. eurooppalainen ilmastolaki) vahvistetaan unionin lainsäädännössä tavoite koko talouden laajuisesta ilmastoneutraaliudesta viimeistään vuonna 2050 ja vahvistetaan sitova unionin sisäinen velvoite vähentää kasvihuonekaasujen nettopäästöjä (päästöt poistumien vähentämisen jälkeen) vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Komission 19 päivänä lokakuuta 2020 antamassa tiedonannossa ”Komission työohjelma 2021 – Elinvoimainen unioni epävakaassa maailmassa” ilmoitetulla ”55-valmiuspaketilla” pyritään panemaan nämä tavoitteet täytäntöön. Kyseinen paketti kattaa useita politiikanaloja, joihin kuuluvat energiatehokkuus, uusiutuva energia, maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous, energiaverotus, taakanjako, päästökauppa ja vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuri. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin 2010/31/EU tarkistaminen oli osa kyseistä pakettia.

Rakennukset aiheuttavat 40 prosenttia unionin energian loppukulutuksesta ja 36 prosenttia sen energiaan liittyvistä kasvihuonekaasupäästöistä. Kuitenkin 75 prosenttia unionin rakennuksista on edelleen energiatehottomia. Maakaasulla on suurin rooli rakennusten lämmityksessä, ja sen osuus sisätilojen lämmitykseen käytettävästä energiasta on noin 39 prosenttia asuntosektorilla. Öljy on 11 prosentin osuudellaan toiseksi merkittävin lämmityksessä käytettävä fossiilinen polttoaine, ja hiilen osuus on noin kolme prosenttia. Energiankulutuksen vähentäminen energiatehokkuus etusijalle -periaatteen mukaisesti, ja uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käyttö rakennusalalla ovat näin ollen tärkeitä toimenpiteitä, joita tarvitaan unionin kasvihuonekaasupäästöjen ja energiaköyhyyden vähentämiseksi. Pienemmällä energiankulutuksella sekä uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian ja etenkin aurinkoenergian lisääntyvällä käytöllä on myös ratkaiseva rooli vähennettäessä unionin riippuvuutta fossiilisista polttoaineista yleensä ja etenkin niiden

tuonnista, edistettäessä energian toimitusvarmuutta REPowerEU-suunnitelman tavoitteiden mukaisesti, edistettäessä teknologian kehitystä sekä luotaessa työllistymis- ja aluekehitysmahdollisuuksia varsinkin saarialueilla, maaseudulla ja sähköverkon ulkopuolisissa yhteisöissä.

Rakennusten osuuteen kasvihuonekaasupäästöistä kuuluvat kasvihuonekaasupäästöt ennen niiden käyttöikää, sen aikana ja sen jälkeen. Vuoteen 2050 ulottuva visio hiilivapaaksi saatetusta rakennuskannasta menee pidemmälle kuin nykyinen painottuminen käytöstä syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin.

Päästöttömien rakennusten energiatarpeiden kattamiseen on käytettävissä erilaisia vaihtoehtoja: paikan päällä tai lähellä tuotettava uusiutuvista lähteistä, mukaan lukien aurinkolämpö, maalämpö, aurinkosähkö, lämpöpumput, vesivoima ja biomassa, peräisin oleva energia, uusiutuvan energian yhteisöjen tuottama uusiutuva energia, tehokas kaukolämmitys ja -jäähdytys sekä muista hiilettömistä lähteistä peräisin oleva energia.

Uudelleenlaadittu rakennusten energiatehokkuusdirektiivi

Uudelleenlaadittu Euroopan parlamentin ja neuvoston rakennusten energiatehokkuudesta antama direktiivi (EU) 2024/1275, (jäljempänä EPBD) on keskeinen väline EU:n energiatehokkuuspolitiikassa.

Direktiivillä edistetään rakennusten energiatehokkuuden parantamista ja rakennusten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä unionissa päästöttömän rakennuskannan saavuttamiseksi viimeistään vuonna 2050 ottaen huomioon ulkoiset ilmasto-olosuhteet, paikalliset olosuhteet, sisäympäristön laatuvaatimukset ja kustannustehokkuus. Unionin ilmasto- ja energiatavoitteiden tiukentaminen edellyttää rakennusten osalta uutta visiota päästöttömästä rakennuksesta, jonka energiantarve on erittäin alhainen, josta ei aiheudu fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöjä paikan päällä ja josta aiheutuu enintään hyvin pieni määräkasvihuonekaasupäästöjä käytössä.

Energiatehokkuus etusijalle -periaate

Uudelleen laaditun rakennusten energiatehokkuusdirektiivin tavoitteesta ja siihen liittyvästä Energiatehokkuus etusijalle -periaatteesta kerrotaan direktiivin useissa kohdissa.

Resitaalissa 6 mainitaan muun muassa ”Energiankulutuksen vähentäminen energiatehokkuus etusijalle -periaatteen mukaisesti, josta säädetään Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2023/1791 3 artiklassa ja joka määritellään Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2018/1999 2 artiklan 18 kohdassa, ja uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käyttö rakennusalalla ovat näin ollen tärkeitä toimenpiteitä, joita tarvitaan unionin kasvihuonekaasupäästöjen ja energiaköyhyyden vähentämiseksi. Pienemmällä energiankulutuksella sekä uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian ja etenkin aurinkoenergian lisääntyvällä käytöllä on myös ratkaiseva rooli vähennettäessä unionin riippuvuutta fossiilisista polttoaineista yleensä ja etenkin niiden tuonnista, edistettäessä energian toimitusvarmuutta REPowerEU-suunnitelman tavoitteiden mukaisesti, edistettäessä teknologian kehitystä sekä luotaessa työllistymis- ja aluekehitysmahdollisuuksia varsinkin saarialueilla, maaseudulla ja sähköverkon ulkopuolisissa yhteisöissä.”

Resitaalissa 38 mainitaan: ”Energiatehokkuus etusijalle -periaate on yleinen periaate, joka olisi otettava huomioon kaikilla aloilla ja kaikilla tasoilla energiajärjestelmää laajemmin. Se määritellään asetuksen (EU) 2018/1999 2 artiklan 18 alakohdassa seuraavasti: energiaa koskevassa suunnittelussa ja politiikassa ja investointipäätöksissä otetaan mahdollisimman hyvin huomioon vaihtoehtoiset kustannustehokkaat energiatehokkuustoimenpiteet, joilla tehostetaan energian kysyntää ja tarjontaa erityisesti kustannustehokkaiden energian

loppukäyttöä koskevien säästöjen, kysyntäjoustoa koskevien aloitteiden sekä energian tehokkaamman muuntamisen, siirtämisen ja jakelun avulla siten, että kuitenkin saavutetaan kyseisten päätösten tavoitteet. Energiatehokkuus etusijalle -periaate on näin ollen yhtä merkityksellinen myös rakennusten energiatehokkuuden parantamisen kannalta, ja sitä korostetaan perusparannusaaltoa koskevassa strategiassa yhtenä rakennusten perusparannuksen keskeisistä periaatteista vuosille 2030 ja 2050. Kuten komission suosituksessa (EU) 2021/1749 todetaan, terveyden ja hyvinvoinnin paraneminen ovat merkittävimpiä sivuhyötyjä, joita saadaan soveltamalla energiatehokkuus etusijalle -periaatetta rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi.”

Energiatehokkuusdirektiivin ((EU) 2023/1791, EED) resitaalissa 7 mainitaan: ”Komissio totesi 28 päivänä marraskuuta 2018 antamassaan tiedonannossa ”Puhdas maapallo kaikille – Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesta, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta”, että energiatehokkuus on keskeinen toiminta-ala, jota ilman unionin talouden täydellistä hiilestä irtautumista ei voida saavuttaa. Tarve hyödyntää kustannustehokkaita energiansäästömahdollisuuksia on johtanut unionin nykyiseen energiatehokkuuspolitiikkaan. Joulukuussa 2018 unionin uusi vuoteen 2030 ulottuva energiatehokkuutta koskeva yleistavoite, joka on vähintään 32,5 prosenttia verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuonna 2030, sisällytettiin osaksi ”Puhdasta energiaa kaikille eurooppalaisille” -säädöspakettia, jonka tavoitteena oli asettaa energiatehokkuus etusijalle, saavuttaa maailmanlaajuinen johtoasema uusiutuvan energian alalla ja tarjota kohtuulliset sopimusehdot kuluttajille.”

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivistä

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivissä edellytetään muun muassa toimia päästöttömien rakennusten rakentamiseen siirtymiseksi. Direktiivin 2 artiklan 2 alakohdan mukaisesti ”päästöttömällä rakennuksella” tarkoitetaan rakennusta, jolla on erittäin korkea energiatehokkuus, sellaisena kuin se on määritettynä direktiivin liitteen I mukaisesti, jonka energiantarve on olematon tai erittäin alhainen, joka ei aiheuta fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöjä paikan päällä ja joka aiheuttaa olemattoman tai hyvin alhaisen määrän käytöstä syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

EPBD:n 4 artiklassa vahvistetaan menetelmä rakennusten energiatehokkuuden laskentaa varten. Artiklan 1 kohdan mukaisesti jäsenvaltioiden on sovellettava rakennusten energiatehokkuuden laskentamenetelmää liitteessä I esitetyn yleisen yhteisen kehyksen mukaisesti. Liitteessä I esitetään rakennusten energiatehokkuuden laskennan yleinen yhteinen kehys seuraavasti:

1) Rakennuksen energiatehokkuus on määritettävä lasketun tai mitatun energiankäytön perusteella, ja siinä on tultava esiin tilojen lämmitykseen, tilojen jäähdytykseen, käyttöveden lämmitykseen, ilmanvaihtoon, kiinteään valaistukseen ja muihin rakennuksen teknisiin järjestelmiin tyypillisesti käytetty energia. Jäsenvaltioiden on varmistettava, että tyypillinen energiankäyttö edustaa todellisia käyttöolosuhteita kulloisenkin tyypin osalta ja vastaa tavanomaista kuluttajakäyttäytymistä. Tyypillisen energiankäytön ja tyypillisen kuluttajakäyttäytymisen on mahdollisuuksien mukaan perustuttava käytettävissä oleviin kansallisiin tilastoihin, rakennusmääräyksiin ja mitattuihin tietoihin.

   Jos rakennusten energiatehokkuuden laskentaperusteena käytetään mitattua energiankäyttöä, laskentamenetelmää käytettäessä on voitava yksilöidä asukkaiden käyttäytymisen ja paikallisen ilmaston vaikutus, jota ei oteta huomioon laskelman tuloksissa. Rakennusten energiatehokkuuden laskennassa käytettävällä mitatulla energiankäytöllä on oltava mittarilukemat vähintään kuukauden välein, ja siinä on erotettava toisistaan eri energiamuodot.

Jäsenvaltiot voivat käyttää tyypillisissä toimintaolosuhteissa mitattua energiankulutusta voidakseen todentaa lasketun energiankäytön oikeellisuuden ja mahdollistaa vertailun lasketun ja tosiasiallisen tehokkuuden välillä. Todentamista ja vertailua varten mitattu energiankulutus voi perustua kuukausittaisiin lukemiin.

Rakennuksen energiatehokkuus on ilmaistava numeerisella primäärienergiankäytön indikaattorilla vertailupinta-alayksikköä kohden per vuosi (kWh/m^2/vuosi) sekä energiatehokkuustodistusta että energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten noudattamista varten. Rakennuksen energiatehokkuuden määrittämiseen sovellettavan menetelmän on oltava läpinäkyvä ja avoin innovoinnille.

Jäsenvaltioiden on kuvattava kansalliset laskentamenetelmänsä perustuen liitteeseen A rakennusten energiatehokkuutta koskevissa keskeisissä eurooppalaisissa standardeissa eli standardeissa (EN) ISO 52000-1, (EN) ISO 52003-1, (EN) ISO 52010-1, (EN) ISO 52016-1, (EN) ISO 52018-1, (EN) ISO 52120-1, EN 16798-1 ja (EN) 17423 tai näiden korvaavissa asiakirjoissa. Tämä säännös ei ole kyseisten standardien oikeudellinen kodifiointi.

Jäsenvaltioiden on toteutettava tarvittavat toimenpiteet, joilla varmistetaan, että kun rakennuksiin toimitetaan kaukolämpöä tai -jäähdytystä, toimituksen hyödyt tunnustetaan ja otetaan huomioon laskentamenetelmissä, erityisesti uusiutuvan energian osuus, käyttämällä yksilöllisesti sertifioituja tai tunnustettuja primäärienergiakertoimia.

2) On laskettava energiatarpeet tilojen lämmitykseen, tilojen jäähdytykseen, käyttöveden lämmitykseen, ilmanvaihtoon, valaistukseen ja muihin rakennuksen teknisiin järjestelmiin tarvittava energia ja niiden energiankäyttö käyttämällä kuukauden tai tunnin pituisia tai sitä lyhyempiä laskentavälejä järjestelmän toimintaan ja tehokkuuteen sekä sisäilmaolosuhteisiin merkittävästi vaikuttavien erilaisten olosuhteiden huomioon ottamiseksi ja jäsenvaltioiden kansallisesti tai alueellisesti määrittämien terveyden, sisäilman laadun, mukaan lukien asumismukavuus, tasojen optimoimiseksi.

   Jos direktiivin 2009/125/EY nojalla annetut energiaa käyttäviä tuotteita koskevat tuotekohtaiset asetukset sisältävät erityisiä tuotetietovaatimuksia tämän direktiivin mukaista energiatehokkuuden ja elinkaaren aikaisen lämpövaikutuspotentiaalin laskentaa varten, kansallisissa laskentamenetelmissä ei saa vaatia lisätietoja.

   Primäärienergian laskennan on perustuttava sellaisiin säännöllisesti päivitettäviin ja tulevaisuuteen suuntautuviin primäärienergiakertoimiin (erikseen uusiutuvalle, uusiutumattomalle ja kokonaisprimaarienergialle) tai painotuskertoimiin energiamuotoa kohden, joiden on oltava kansallisten viranomaisten tunnustamia ja joissa otetaan huomioon kansallisen energia- ja ilmastosuunnitelman perusteella odotettu energiayhdistelmä. Nämä primaarienergiakertoimet tai painotuskertoimet voivat perustua kansallisiin, alueellisiin tai paikallisiin tietoihin. Primaarienergiakertoimet tai painotuskertoimet voivat perustua vuosittaisiin, kausittaisiin, kuukausittaisiin, vuorokausittaisiin tai tunnittaisiin tietoihin tai tarkempiin tietoihin, jotka on ilmoitettu yksittäisiä kaukojärjestelmiä varten.

   Jäsenvaltioiden on määritettävä primäärienergiakertoimet tai painotuskertoimet. Tehdyt valinnat ja tietolähteet on ilmoitettava EN 17423 -standardin tai mahdollisen korvaavan asiakirjan perusteella. Jäsenvaltiot voivat valita direktiivin (EU) 2023/1791 mukaisesti vahvistetun unionin keskimääräisen primäärienergiakertoimen sähkölle sen sijaan, että käytetään primäärienergiakerrointa, joka kuvastaa sähköntuotantoa kyseisessä maassa.

3) Rakennuksen energiatehokkuuden ilmaisemista varten jäsenvaltioiden on määritettävä numeerisia lisäindikaattoreita, jotka koskevat uusiutumattoman ja uusiutuvan primäärienergian kokonaiskäyttöä ja tuotettuja käytöstä syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä kgCO_2-ekv/(m^2/vuosi).

4) Menetelmä on määritettävä siten, että huomioon otetaan ainakin seuraavat näkökohdat:
   a) seuraavat rakennuksen, sen sisätilan seinät mukaan lukien, tosiasialliset lämpöominaisuudet:
      i) lämpökapasiteetti;
      ii) eristys;
      iii) passiivinen lämmitys;
      iv) jäähdytyselementit;
      v) kylmäsillat;
   b) lämmityslaitteet ja lämpimän käyttöveden jakelu, niiden eristysominaisuudet mukaan lukien;
   c) asennetun paikan päällä tapahtuvan uusiutuvan energian tuotannon ja energian varastoinnin kapasiteetti;
   d) ilmastointilaitteet;
   e) painovoimainen ja koneellinen ilmanvaihto, johon voi sisältyä ilmatiiviys ja lämmön talteenotto;
   f) kiinteä valaistusjärjestelmä (pääasiassa muissa kuin asuinrakennuksissa);
   g) rakennuksen suunnittelu, sijainti ja suuntaus, ulkoinen ilmasto mukaan lukien;
   h) passiiviset aurinkoenergiajärjestelmät ja aurinkosuojaus;
   i) sisäilmasto-olosuhteet, suunniteltu sisäilmasto mukaan lukien;
   j) sisäiset kuormat;
   k) rakennuksen automaatio- ja ohjausjärjestelmät ja niiden valmiudet seurata, hallita ja optimoida energiatehokkuutta.

5) Huomioon on otettava seuraavien näkökohtien myönteinen vaikutus:
   a) paikallinen auringonvalon määrä, aktiiviset aurinkoenergiajärjestelmät ja muut uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käyttöön perustuvat lämmitys- ja sähköjärjestelmät;
   b) yhteistuotannolla tuotettu sähkö;
   c) kauko- tai aluelämmitys- tai -jäähdytysjärjestelmät;
   d) päivänvalo;
   e) sähkönvarastointijärjestelmät;
   f) lämmönvarastointijärjestelmät.

6) Rakennusten energiatehokkuuden laskentaa varten rakennukset olisi asianmukaisesti jaettava seuraaviin luokkiin:
   a) erityyppiset omakotitalot;
   b) usean asunnon asuinrakennukset;
   c) toimistot;
   d) koulutusrakennukset;
   e) sairaalat;
   f) hotellit ja ravintolat;
   g) urheilutilat;
   h) tukku- ja vähittäiskaupan rakennukset;
   i) muun tyyppiset energiaa kuluttavat rakennukset.

1.3. Joidenkin muiden maiden määräysrakenteita

1.3.1. Ruotsi

Vuodesta 2006 vuoteen 2017 Ruotsilla oli rakentamismääräyksissä asetetut energiavaatimukset, joita jatkuvasti kiristettiin, jotta uusien rakennusten energiatehokkuus paranisi vähitellen. Vuonna 2015 (BFS 2015:3, BBR 22) vaatimuksia tiukennettiin, ja muutettiin energiantarpeen ilmastokorjaukseen käytettävät maantieteelliset ilmastovyöhykkeet.

Uusi normitusmenetelmä kehitettiin ja se tuli voimaan joulukuussa 2016. Vuonna 2017 (BFS 2017:5 BBR 25) vaatimukset muuttuivat, kun NZEB-määritelmä otettiin käyttöön Ruotsin määräyksissä. Energiatehokkuusvaatimusten raja-arvot muutettiin mitatusta toimitetusta energiasta primäärienergiaksi. Numeerisia vaatimustasoja muutettiin, mutta muutosta ei ollut tarkoitettu olemassa olevien vaatimustasojen "tiukentamiseksi", vaan se käsitti uusien järjestelmärajojen mukaisen uudelleenlaskennan.

Vuonna 2020 (2020:4 BBR 29) tehtiin muutoksia siihen, miten primäärienergialuku lasketaan, kun otettiin käyttöön painokertoimet primäärienergiakertoimien sijaan. Tämä tarkistus merkitsi myös sitä, että rakennusten energiatehokkuutta koskevia vaatimuksia tiukennettiin useimpien rakennustyyppien osalta. Uudistetut vaatimustasot perustuivat kustannusoptimaalisten tasojen laskentaan.

Syyskuusta 2020 alkaen rakentamismääräyksissä sovelletaan uusia energiatehokkuutta koskevia vaatimuksia, jotka sisältävät nyt myös määräyksiä esteettömyydestä, paloturvallisuudesta, hygieniasta, terveydestä ja olosuhteista (mukaan lukien ilmanvaihto ja lämpöviihtyvyys), akustiikasta ja käyttöturvallisuudesta sekä energiatehokkuudesta.

Energiatehokkuusmääräyksiä sovelletaan kaikkiin rakennuksiin lukuun ottamatta seuraavia:

- kasvihuoneet tai vastaavat rakennukset, joita ei voida käyttää aiottuun tarkoitukseensa, jos nämä vaatimukset oli täytettävä;
- asuinrakennukset, joita käytetään tai jotka on tarkoitettu käytettäväksi joko alle neljän kuukauden ajan vuodessa tai rajoitetun osan vuodesta ja jotka vastaavat arvioitua alle 25 prosenttia koko vuoden käytössä olevasta energiasta;
- rakennukset, jotka eivät suurimman osan vuodesta tarvitse tilalämmitystä tai ilmanvaihtoa;
- rakennukset, joissa ei ole tarkoitus lämmittää tilaa yli 10 asteen lämpötilaan ja joissa käyttömukavuusjäähdytykseen, kuumaan veteen ja kiinteistön energiankäyttöön tarvitaan vain vähän energiaa.

Vaatimukset on eroteltu seuraavien rakennustyyppien mukaan: omakotitalot, asuinkerrostalot ja muut kuin asuinrakennukset. Omakotitalojen vaatimukset riippuvat rakennuksen koosta, jossa pienimmille omakotitaloille sallitaan hieman suurempi primäärienergiamäärä.

Rakentamismääräysten (BFS 2011:6) mukaan uudisrakennukset on suunniteltava siten, että energiankulutusta rajoittavat alhaiset lämpöhäviöt, alhainen jäähdytystarve, sekä lämmityksen, jäähdytyksen ja sähkön tehokas käyttö.

ZEB-vaatimuksia ei ole vielä keväällä 2025 asetettu. Suunnitelmissa on kustannusoptimaalisiin laskelmiin perustuvien kynnysarvojen käyttöönotto olemassa oleville rakennuksille sekä uusien luokkien käyttöönotto muita kuin asuinrakennuksia varten.

1.3.2. Tanska

Tanskan NZEB-määritelmä on nykyään Tanskan rakennusmääräysten vähimmäisvaatimus, ja se on ollut pakollinen 1. heinäkuuta 2016 lähtien.

Uusien asuinrakennusten ja muiden kuin asuinrakennusten nykyiset energiatehokkuutta koskevat vaatimusmenetelmät pantiin täytäntöön Tanskan rakennusasetuksella 2006 direktiivin 2002/91/EY täytäntöönpanona. Heinäkuussa 2016 aiemmin vapaaehtoinen "Low-energy Class 2015" tuli lopulliseksi ja sitovaksi ja se nimettiin uudelleen "Tanskan rakennusasetukseksi 2015 (BR2015)". BR2015 asettaa energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset kaikentyyppisille uudisrakennuksille. Vähimmäisvaatimusten lisäksi BR2015 asettaa myös vaatimuksia vapaaehtoiselle matalaenergialuokalle, 'Building Class 2020' (vastasi tuolloin NZEB-tasoa).

Vuonna 2018 energiatehokkuusvaatimuksia muutettiin hieman, mikä johtui ensisijaisesti primäärienergiatekijöiden ja laskentamenettelyn parannuksista, ja ne toteutettiin rakennusasetuksessa 2018 (BR2018). (Danish Building Regulations 2018)

BR2018 asettaa energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset kaikentyyppisille uudisrakennuksille. Energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset asettavat rajat rakennuksen suurimmalle sallitulle primäärienergian kysynnälle, mukaan lukien esimerkiksi vaatimukset liittyen lämpösiltoihin, aurinkoenergiaan, varjostukseen, ilmavuotoihin, ilmanvaihtoon, lämmön talteenottoon, jäähdytykseen, valaistukseen (ei koske asuinrakennuksia), kattilan ja lämpöpumpun hyötysuhteeseen, rakennuksen sähkön käyttämiseen sekä ylilämmittämiseen.

Uusiutuva energia on mukana laskennassa. Kaikkien rakennusten osalta suurin uusiutuvista energialähteistä, esimerkiksi aurinkokennoista ja tuuliturbiineista, laskettava sähköntuotanto vastaa kuitenkin energiatehokkuuden viitekehyksessä (primäärienergia) 25 kWh/m^2 vuotuisen energiantarpeen vähenemistä.

Jotta rakennukset täyttäisivät BR2018:n ja vapaaehtoisen matalaenergialuokan vaatimukset, on todistettava, että niillä on hyvä sisäilmasto korkeampien lämpötilojen kausina. Asuinrakennusten sisälämpötila ei saa ylittää 27 asteen rajaa yli 100 tuntia vuodessa ja 28 asteen rajaa yli 25 tuntia vuodessa. Tämä voidaan todentaa joko laskentatyökalun BE18 tai dynaamisen simulointityökalun avulla. Muissa kuin asuinrakennuksissa rakennuksen omistaja päättää lämpötilarajat, ja kesäviihtyvyys on todistettava dynaamisella simulointityökalulla. BR2018-vaatimusten mukaisissa rakennuksissa on oltava ilmatiiviys, joka on parempi kuin 1,0 l/s.m2 50 Pa:n paine-erolla (alhaisen energian rakentamisessa tämän on oltava parempi kuin 0,7 l/s.m2). Lisäksi kaikkien rakennusten ilmatiiviys on dokumentoitava esimerkiksi paineistustestillä. Jos paineistustestiä ei ole, laskelmissa on käytettävä pienintä vuotoilmavirtaa (1,5 l/s.m2 50 Pa:n paine-erolla).

Tanskassa ei keväällä 2025 ole määritelmää tai asetettuja vaatimuksia ZEB-rakennuksille.

1.3.3. Norja

Vuonna 2012 Norjan eduskunnassa sovittiin laajassa yhteisymmärryksessä, että kaikkien uusien rakennusten tulisi olla passiivitalo-tasolla vuonna 2015 ja NZEB-tasolla vuoteen 2020 mennessä. Passiivitaloja ja matalaenergiarakennuksia koskevat kaksi norjalaista standardia ovat jo käytössä: asuinrakennusten NS 3700 ja muiden kuin asuinrakennusten NS 37012. "Passiivitalo"-tason määrittely poliittisesta sopimuksesta oli tarkoitus toteuttaa rakennusmääräyksissä vuonna 2015. Marraskuussa 2015 julkaistiin uudet vaatimukset, jotka

ovat olleet voimassa tammikuusta 2017 lähtien. Vuoden 2015 vaatimukset eivät täysin vastaa Norjan passiivitalostandardeja, vaan ne on asetettu kustannusoptimaalisemmalle tasolle.

Vuodesta 2017 lähtien pakollinen norjalainen rakennusasetus sisältää kaksi vaihtoehtoa vaatimusten täyttämiseksi. Muissa kuin asuinrakennuksissa vain ensimmäinen vaihtoehto on sallittu. Vaihtoehdot ovat:

- Ensimmäinen vaihtoehto sisältää erityisiä energiarajoja eri rakennustyypeille. Vaatimukset on asetettu kWh/m^2 energiantarpeeseen vuodessa rakennuksen vaipan sisällä, jossa huomioidaan lämmön talteenotto ilmanvaihtojärjestelmistä, mutta ei järjestelmähäviöitä ja energian tuotantoa. Jos tämä vaihtoehto valitaan, on myös täytettävä joukko ehdottomia vähimmäisvaatimuksia.
- Toisessa vaihtoehdossa (vain asuinrakennuksissa) käsitellään rakennuksen vaipan eri osia sekä vaatimuksia teknisille asennuksille ja ratkaisuille. Vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos osoitetaan, että yhdeksää erityistä energiatoimenpidettä sovelletaan. Eristykseen ja kuoren ilmatiiviyteen liittyvien vaatimusten lisäksi on olemassa erityisiä vaatimuksia ilmanvaihtolaitteen ilman lämmön talteenotolle (vuosittainen keskimääräinen lämmön talteenottonopeus) sekä erityinen puhaltimen tehokerroin (SFP). Nämä vaatimukset on esitetty kyseisen asetuksen taulukossa 20.

Lämmitysjärjestelmien joustavuuden varmistamiseksi ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvien järjestelmien helpottamiseksi kaikissa yli 1 000 m^2:n rakennuksissa on oltava joustavat, vesikiertoiset lämmitysjärjestelmät, ja niissä on voitava hyödyntää matalalämpöisiä lämmitysjakelujärjestelmiä. Omakotitaloissa on oltava savuhormi, ellei niihin ole asennettu joustavaa lämmönjakoa tai ellei talo täytä norjalaisen passiivitalostandardin (NS 3700:2013) vaatimuksia. Fossiilisiin polttoaineisiin perustuvien lämmitysjärjestelmien asentaminen ei ole sallittua. Koska Norjan sähköntuotanto perustuu lähes yksinomaan uusiutuvaan energiaan ja fossiiliset polttoaineet on tarkoitus poistaa vaiheittain rakennuksista, asetuksissa ei käytetä primäärienergiatekijöitä. Paikallisen uusiutuvan tuotannon edistämiseksi, kun sähköä tuotetaan paikan päällä (yli 20 kWh/m^2 vuodessa), erityinen energiaraja voidaan ylittää 10 kWh/m^2 vuodessa.

Norjan energiavaatimukset on asetettu 13 eri rakennuskategorialle.

Norjassa ei ole ilmoitettu määritelmää päästöttömälle ZEB-rakennukselle. (Kevät 2025 tilanne)

1.3.4. Viro

Virossa NZEB-rakennus on rakennettava parhaiden käytäntöjen mukaisesti energiatehokkuutta ja uusiutuvan energian ratkaisuja teknisesti järkevällä tavalla hyödyntäen, ja sen on saavutettava matalaenergiarakentamisen vaatimus ilman paikan päällä tapahtuvaa sähköntuotantoa. Uusiutumattomalle primäärienergialle on vaatimuksia, mutta uusiutuvan energian osuutta koskevia vaatimuksia ei ole, joten pienempi energiankulutus on aina parempi. Rakennusten energiatehokkuusvaatimus perustuu vain primäärienergian käyttöön. Energiatehokkuusvaatimukset liittyvät energialuokkiin.

NZEB-vaatimus on energialuokka A uusille rakennuksille. Toimitettu energia määräytyy järjestelmän tehokkuuden mukaan, ja lisäksi lasketaan, kuinka suuri osa tuotetusta uusiutuvasta energiasta käytetään paikan päällä verrattuna vientiin.

Virossa NZEB-vaatimuksissa todetaan, että uudisrakennuksille on saavutettava vähintään A-luokka ja suurille peruskorjauksille vähintään C-luokka. Energiatehokkuusarvot perustuvat uusiutumattomaan primäärienergiaan, ja energiatehokkuuslaskelmassa keskitytään rakennuksen sisällä kulutettuun energiaan. Vietyä energiaa

ei oteta huomioon energiatehokkuuslaskennassa. Laskelmissa otetaan huomioon kaikki valaistus, laitteet ja sisäiset lämpökuormat. EPBD:n vaatimusten mukaan vain pieni osa valaistuksesta otettaisiin mukaan, eikä laitteita laskettaisi lainkaan.

Uuden NZEB-vaatimuksen, energialuokka A, lisäksi tarvitaan energialuokka B ilman paikan päällä tapahtuvaa sähköntuotantoa. Tämän B-luokan saavuttamiseksi energiatehokkuutta ei voida kompensoida paikan päällä tapahtuvalla uusiutuvalla energiantuotannolla. Kun energialuokka B on saatu, seuraava vaihe olisi sisällyttää siihen A-luokkaan yltävä sähköntuotanto. Näihin NZEB-vaatimuksiin on poikkeuksia, jos rakennus ei sovellu aurinkosähköasennukseen. Jos rakennus on esimerkiksi erityisen korkea, on kattotilaa rajoitetusti ja aurinkosähkön tuotanto jää alle 70 prosentin optimista. Tällöin energialuokka voi jäädä A:n ja B:n väliin.
Viron asetus mahdollistaa uusiutuvan energian tuotannon (RES) joko paikan päällä tai lähistöllä. Jos RES on lähellä, se on liitettävä suoraan rakennukseen kaapelilla tai putkistolla. Siksi tätä energiaa ei ole mahdollista kuljettaa kantaverkon tai kaukolämpöverkon kautta. Tämä vaatimus johti Tallinnan suurimman aurinkosähkölaitoksen perustamiseen - 24 000 m^2 ja tuottamaan 1,4 MW. Aurinkosähkölaitos palvelee samanaikaisesti monia toimistorakennuksia samalla alueella.

Viron säännöissä on määritelty myös rakennusluokat, joihin kuuluu neljä erityyppistä asuinrakennusta sekä teollisuusrakennuksia ja varastoja. Näitä rakennusluokkien erotteluja ei edellytetä EPBD:ssä, mutta niitä pidettiin Virossa edullisina.

ZEB-vaatimuksia ei ole Virossa vielä määritelty. Vuonna 2024 on raportoitu, että vaatimukset on määriteltävä EPBD:n uudelleenlaatimisen täytäntöönpanon aikana.

1.3.5. Saksa

Uusien rakennusten tärkeimmät energiatehokkuusvaatimukset on määritelty energiansäästöasetuksessa (EnEV) 20139, joka käsittää

- suurimman uusiutumattoman primäärienergian kysynnän, joka määritetään erikseen jokaiselle rakennukselle käyttäen vertailurakennusta, jossa on sama rakennuksen geometria, suuntaus ja käyttö, mutta jolla on tietyt laatumääreet kaikille energiaan liittyville järjestelmille ja komponenteille;
- rakennuksen vaipan energiatehokkuutta koskevan vähimmäisvaatimuksen, joka määritetään
    - asuinrakennusten osalta käyttäen myös vertailurakennuslähestymistapaa;
- muissa kuin asuinrakennuksissa tietyn joukon läpinäkymättömille ja läpinäkyville elementeille määritettyjä suurimpia keskimääräisiä U-arvoja rakennuksen vyöhykkeiden suunniteltua sisälämpötilaa noudattaen;
- lämmitykseen, lämpimään käyttöveteen ja jäähdytykseen käytettävien uusiutuvien energialähteiden vähimmäisprosenttiosuuden (asetuksen taulukko 7); eri teknologioiden osalta prosenttiosuus on erilainen. Lisäksi on joukko vaatimuksia, jotka käsittelevät taloteknisiä järjestelmiä tai järjestelmien osia.

Uusia julkisia rakennuksia kohdellaan samalla tavalla kuin mitä tahansa muuta uutta ei-asuinrakennusta.

ZEB-vaatimuksia ei ole vielä sisällytetty saksalaiseen lainsäädäntöön.

1.3.6. Irlanti

CA EPBD:ssä laaditun lähes nollaenergiarakentamisen vaatimustasoja koskevan raportin mukaan Irlannissa on asetettu vaatimuksia primäärienergian sekä päästöjen ja uusiutuvista lähteistä peräisin olevan kokonaisprimäärienergian osuuden (uusiutuvan energian osuus, RER) suhteen. RER:n on oltava vähintään 20 %, tai 10 %, jos primäärienergia ja päästöt ovat 10 % vähimmäisvaatimuksia pienemmät. RER lasketaan ISO 52000 -standardin mukaisesti ja uusiutuva energia on tuotettava paikan päällä tai lähistöllä. Mukana olevat teknologiat ovat aurinkosähkö, aurinkolämmitys, tuuli, lämpöpumppu, biomassa/biokaasu, kaukolämpö sekä sähkön ja lämmön yhteistuotanto. Jäähdytykseen tarkoitettuja lämpöpumppuja ei lasketa mukaan uusiutuvaan energiaan. Sähköverkkoon viedylle uusiutuvalle energialle annetaan täysi kunnia, mutta keskustelua käydään siitä, pitäisikö arviossa erottaa paikan päällä käytetty energia ja viety energia toisistaan. RER-vaatimusta on vaikea saavuttaa energiaintensiivisille rakennuksille, kuten datakeskuksille ja sairaaloille. Samankaltaisia haasteita on keskikorkeiden/korkeiden rakennusten toimistokortteleissa keskusta-alueilla vähäisen kattotilan ja talotekniikan laitehuoneiden vuoksi.

Uusien ja olemassa olevien rakennusten EPBD-energiatehokkuusvaatimukset on saatettu osaksi Irlannin lainsäädäntöä. Technical Guidance Document Part L antaa suunnittelijoille, asiantuntijoille ja muille rakennusalan ammattilaisille yksityiskohtaisia ohjeita vaatimusten noudattamisesta. The Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP) ja Non-dwelling Energy Assessment Procedure (NEAP) -menetelmät ja -ohjelmistot laskevat primäärienergian käytön ja siihen liittyvät hiilidioksidipäästöt, jotka liittyvät tilojen lämmitykseen ja (tarvittaessa) jäähdytykseen, ilmanvaihtoon sekä valaistukseen tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.

Irlanti ei ole vielä määritellyt ZEB-vaatimuksia, mutta vaatimukset ovat työn alla.

1.3.7. Alankomaat

Alkaen 1. tammikuuta 2023 kaikissa (nykyisissä) toimistorakennuksissa Alankomaissa tulisi olla energiamerkintä C tai parempi. Jos toimistorakennus ei täytä tätä vaatimusta, sitä ei saa enää vuokrata kyseisestä ajankohdasta alkaen. Tämä vaatimus on osa rakennusasetusta 2012. Jotkin rakennukset on vapautettu vähimmäisvaatimukset täyttävästä C-vaatimuksesta, esimerkiksi rakennukset, joissa toimistojen hyötypinta-ala on alle 50 prosenttia rakennuksen kokonaispinta-alasta, toimistot 100 m^2, muistomerkit, väliaikaiset rakennukset ja rakennukset, joiden osalta merkin C saavuttamistoimenpiteiden takaisinmaksuaika on yli 10 vuotta.

Alkaen 10. maaliskuuta 2020 Alankomaiden lainsäädännössä ja määräyksissä on säädetty järjestelmävaatimuksista taloteknisten järjestelmien energiatehokkuuden parantamiseksi. Nämä vaatimukset keskittyvät energiatehokkuuteen, riittävään mitoitukseen, asennukseen ja säätöön sekä taloteknisten järjestelmien säädettävyyteen. Uudet vaatimukset koskevat nykyisten ja uusien rakennusten taloteknisiä järjestelmiä. Järjestelmävaatimukset koskevat tilalämmityksen, tilajäähdytyksen, ilmanvaihdon, kuuman vesijohtoveden ja sisäänrakennetun valaistuksen järjestelmiä.

Taloteknisiin järjestelmiin sovellettavat energiatehokkuusvaatimukset ilmaistaan nettovaatimukseen nähden lasketussa fossiilisessa primäärienergiassa. Tämä ei ainoastaan korosta taloteknisen järjestelmän tehokkuutta, vaan myös uusiutuvan energian käyttöä. Tätä varten on kehitetty digitaalinen laskentatyökalu, joka on saatavilla verkossa).

Liikerakennuksissa, joissa on yli 290 kW:n lämmitys- tai ilmastointijärjestelmä, on oltava rakennusautomaatio- ja ohjausjärjestelmä (BACS) vuodesta 2026 alkaen. Näiden järjestelmien on kyettävä:

- seurata, pitää ajan tasalla, analysoida ja mahdollistaa energiankulutuksen jatkuva seuraaminen;
- testata rakennuksen energiatehokkuutta, havaita taloteknisten järjestelmien tehottomuus ja ilmoittaa laitosten tai teknisten laitosten päällikölle mahdollisuuksista parantaa tätä;
- mahdollistaa viestinnän rakennuksen liitettyjen teknisten järjestelmien ja muiden laitteiden kanssa. Järjestelmien olisi myös oltava yhteen toimivia erityyppisiin teknologioihin, laitteisiin ja valmistajiin perustuvien taloteknisten järjestelmien kanssa.

ZEB-vaatimustasot ovat työn alla EPBD:n toimeenpanon yhteydessä.

2. Asetusehdotus

2.1. Säädösperusta

Ehdotetun asetuksen pykälät perustuvat rakentamislain (751/2023) 37 §:n 4 momentin sekä 61 §:n 4 momentin valtuutussäännöksiin.

2.2. Yksityiskohtaiset perustelut

1 luku Yleistä

1 § Soveltamisala

Soveltamisala säilyisi ennallaan.

Päivitettäisiin termit vastaamaan uudelleen laadittua rakennusten energiatehokkuusdirektiiviä. Termi sisäilmasto korvattaisiin termillä *sisäympäristö* ja termi kerrosala korvattaisiin termillä *hyötypinta-ala*. Lisäksi viittausta laajennukseen täsmennettäisiin siten, että tarkoitetaan rakennuksen hyötypinta-alaa.

Soveltamisalasta on lain tasolla yleisemmin säädetty rakentamislaissa. Asetuksessa annettaisiin rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämisestä koskien eräiltä osin uuden rakennuksen vaatimuksia yksinkertaisempia vaatimuksia. Hyötypinta-alaltaan alle 50 neliömetrin kokoisia rakennuksia asetus ei koskisi.

Rakentamislaissa säädetään rakennuksista, joita energiatehokkuutta koskevat vaatimukset eivät koske.

2 § Määritelmät

Määritelmiin tehtäisiin rakennusten energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanosta johtuvat täsmennykset ja lisäykset. Alla on esitetty ne määritelmät, joihin tulisi muutoksia tai jotka olisivat uusia. Muutoksilla ei ole arvioitu olevan vähäistä suurempia vaikutuksia.

Lisättäisiin määritelmään 2 myös *ilmastointi jäähdytys ja jäähdytysenergia*. Lisäksi lämmitysenergian tarve täsmennettäisiin määritelmään. Määritelmään 2 vaihdettaisiin sanojen ”ilmanvaihdon tai ilmastoinnin” tilalle sanat ”*ilmanvaihto- tai ilmastointijärjestelmän*” lausuntokierroksella saadun palautteen perusteella.

Lisättäisiin määritelmään 4 myös *ilmastointijärjestelmä*.

Lisättäisiin määritelmään 5 myös *ilmastointijärjestelmä*.

Muutettaisiin määritelmässä 11 ollut lämmitetty nettoala *vertailupinta-alaksi*, joka tarkoittaisi samaa kuin rakentamislain 2 §:n kohdan 8 mukainen hyötypinta-ala. Vertailupinta-ala = hyötypinta-ala = lämmitetty nettoala.

Jäähdytetylle rakennukselle, esimerkiksi kylmävarastot ja pakastamot ei olisi omaa määritelmää, jossa olisi mainittu lämmityksen sijaan jäähdytys. Tarkoituksena olisi, että vertailu pinta-ala muodostettaisiin kuten lämmitettävillä rakennuksilla käyttäen jäähdytettyä pinta-alaa samalla periaatteella, eli rakennuksen pääasialliseen käyttötarkoitukseen tarvittavien tilojen kerrostasoalojen summaa kerrostasoja ympäröivien ulkoseinien sisäpintojen mukaan laskettuna. Täsmennettäisiin lisäksi määritelmää 11 lisäämällä siihen ”…rakennuksen pääasialliseen käyttötarkoitukseen tarvittavien tilojen”…. Tällä pyrittäisiin siihen, että tulkinta olisi yhdenmukainen energiatodistusta koskevien laskentasääntöjen kanssa ja tämän asetuksen mukaisesti laskettu E-luku ja energiatodistuksen E-luku vastaisivat toisiaan paremmin. Täsmennys tehtäisiin lausuntokierroksella saadun palautteen perusteella.

Lisättäisiin selventävä uusi määritelmä 18, jossa tarkoitetaan *massiivipuuseinällä* seinärakennetta, jonka yksiaineisen puurakenteen keskimääräinen paksuus on vähintään 180 mm.

Koska määritelmiin tulisi lisäyksiä, niin numerointia muutettaisiin vastaavasti vaikka kaikkiin määritelmiin ei muutoksia olekaan esitetty.

Muutettaisiin määritelmää 19 massiivipuurakennuksesta siten, että termi massiivipuurakenne korvataan termillä massiivipuuseinä ja poistetaan loppuosa ”, jonka keskimääräinen rakennepaksuus on vähintään 180 mm”.

Lisättäisiin määritelmään 28 ”…tai siihen verrattavalla…” Näin menetellen mahdollistettaisiin energiayhteisön tuottaman energian hyödyntäminen, niiltä osin, kun tuotto kohtaa rakennuksessa olevan kulutuksen. Tämä koskisi tilanteita, kun tämä olisi omistukseen perustuvaa ja sen pysyvyys olisi varmennettu. Muutos tehtäisiin lausuntokierroksella saadun palautteen perusteella.

Lisättäisiin määritelmät 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 ja 37. Osaa määritelmistä on täsmennetty lausuntokierroksella saadun palautteen perusteella. Määritelmän 37 lisäämistä ehdotettiin lausuntokierroksen palautteessa. Lisättävät määritelmät olisivat:

29) *ilmastointijärjestelmällä* sisäilman käsittelyn edellyttämien osatekijöiden yhdistelmää, jolla lämpötilaa voidaan säätää tai alentaa ja, jolla voidaan hallita sisäilman puhtautta, lämpötilaa, kosteutta ja ilman liikettä tulo tai kierrätysilmaa käsittelemällä;

30) *lämmitysjärjestelmällä* sisäilman käsittelyn edellyttämien osatekijöiden yhdistelmää, jolla lämpötilaa voidaan säätää tai nostaa;

31) *ilmanvaihtojärjestelmällä* rakennuksen teknistä järjestelmää, joka johtaa tilaan ulkoilmaa luonnollisella tavalla tai konevoimalla;

32) *uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla* uusiutuvista, muista kuin fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa eli tuuli- ja aurinkoenergiaa (aurinkolämpö ja aurinkosähkö) sekä geotermistä energiaa, osmoottista energiaa, ympäristön energiaa, vuorovesi- ja aaltoenergiaa ja muuta valtamerienergiaa, vesivoimaa, biomassaa, kaatopaikoilla ja jätevedenpuhdistamossa syntyvää kaasua ja biokaasua;

33) *energiamuodon kertoimella* kansallista painotuskerrointa, joka tarkoittaa uusiutuvan ja uusiutumattoman energiamuodon kertoimien yhteenlaskettua määrää tietyn energiamuodon osalta;

34) *uusiutuvan energian energiamuodonkertoimella* kansallista painotuskerrointa, jolla saadaan tietyn energiamuodon osalta uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian vertailuluku kertomalla se laskennallisen ostoenergian määrällä;

35) *uusiutumattoman energian energiamuodonkertoimella* kansallista painotuskerrointa, jolla saadaan tietyn energiamuodon osalta uusiutumattomista lähteistä peräisin olevan energian vertailuluku kertomalla se laskennallisen ostoenergian määrällä;

36) *laskennallisella käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluvulla* kansallisen päästötietokannan mukaisilla yhden vuoden päästökertoimilla painotettua rakennuksen laskennallista ostoenergiankulutusta rakennuksen lämmitettyä vertailupinta-alaa kohden vuodessa. Yksikkönä käytetään $kgCO_{2E}/(m^2\ a)$.

37) *säävyöhykkeellä* aluetta, johon kuuluvissa kunnissa käytetään keskenään samoja mitoittavia ulkoilman lämpötiloja ja muita säätietoja. Vyöhyke on määritetty vuoden pitkäaikaisen (ilmastollisen) keskilämpötilan pohjalta ottaen huomioon myös hallinnolliset rajat.

3 § Päästöttömän rakennuksen energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset

Lisättäisiin ensimmäiseen momenttiin, sana *on* ja poistettaisiin, sana *on* alakohdista.

Lisättäisiin kohdaksi 3) maininta varmistaa aurinkoenergian käytön mahdollistamisen optimointi tehdyksi. Varsinainen velvoite on rakentamislain lausunnolla olevassa ehdotuksessa.

Lisättäisiin kohdaksi 4) edellytys päästöttömyydestä. Varsinainen vaatimus on rakentamislain lausunnolla olevassa ehdotuksessa.

Aiemman kohdan 3) numero muutettaisiin kohdaksi 5) ja lisättäisiin teknisten järjestelmien termejä niiltä osin kuin niiden energiatehokkuudesta on varmistuttava vähimmäisvaatimuksena. Muutoksilla ei ole arvioitu olevan vähäistä suurempia vaikutuksia.

Lausuntokierroksen jälkeen kohdassa 5 ollut energiaselvityksen sisältöä toistanut lista korvattiin => energiatehokas energiaselvityksen mukaisilta ominaisuuksiltaan, koska luetelma oli sama kuin energiaselvityksessä edellytetään.

Uusiutuvan energian vähimmäisosuudesta on säädetty rakentamislailla. Vähimmäisosuus vaatimus perustuu energiamuotojen kansalliseen keskiarvoon, kaukolämpö ja -jäähdytys sekä sähkö täyttäisivät kyseisen vaatimuksen ilman erillistä selvitystä.

2 luku Energiatehokkuus

4 § Laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluvun vaatimustasot käyttötarkoitusluokittain.

Muutettaisiin 4 pykälän 1 ja 2 momentin teksteissä ja taulukossa termi nettoala termiksi *vertailupinta-ala* sekä lisättäisiin kuudennen momentin kohtaan 3) termi *ilmastointi*. Muutoksilla ei ole arvioitu olevan vähäistä suurempia vaikutuksia.

Taulukkoon muutettaisiin E-luvun uudet raja-arvot. Niissä on otettu huomioon EPBD-direktiivin vaatimukset. Niihin vaikuttavat muun muassa uudet energiamuodonkertoimet, direktiivissä oleva energiantarpeen pienentämisvaatimus sekä laskentasää. Vaikutukset on arvioitu muistion kohdassa vaikutusten arviointi.

Käyttötarkoitusluokka	E-luvun raja-arvo $kWh_E/(m^2\ a)$
Luokka 1) Pienet asuinrakennukset: a) Erillinen pientalo ja ketjutalon osana oleva rakennus, joiden lämmitetty **vertailupinta-ala** (**$A_{vertailu}$**) on 50–150 m^2	**$143-0{,}45 * A_{vertailu}$**

b) Erillinen pientalo ja ketjutalon osana oleva rakennus, joiden lämmitetty **vertailupinta-ala** (**$A_{vertailu}$**) on enemmän kuin 150 m^2 kuitenkin enintään 600 m^2	**80-0,03* $A_{vertailu}$**
c) Erillinen pientalo ja ketjutalon osana oleva rakennus, joiden lämmitetty **vertailupinta-ala** (**$A_{vertailu}$**) on enemmän kuin 600 m^2	**62**
d) Rivitalo ja asuinkerrostalo, jossa on asuinkerroksia enintään kahdessa kerroksessa	**71**
Luokka 2) Asuinkerrostalo, jossa on asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa	**63**
Luokka 3) Toimistorakennus, terveyskeskus	**71**
Luokka 4) Liikerakennus, tavaratalo, kauppakeskus, myymälärakennus lukuun ottamatta päivittäistavarakaupan alle 2000 m^2 yksikköä, myymälähalli, teatteri, ooppera-, konsertti- ja kongressitalo, elokuvateatteri, kirjasto, arkisto, museo, taidegalleria, näyttelyhalli	**97**
Luokka 5) Majoitusliikerakennus, hotelli, asuntola, palvelutalo, vanhainkoti, hoitolaitos	**114**
Luokka 6) Opetusrakennus ja päiväkoti	**71**
Luokka 7) Liikuntahalli lukuun ottamatta uimahallia ja jäähallia	**71**
Luokka 8) Sairaala	**230**
Luokka 9) Muu rakennus, varastorakennus, liikenteen rakennus, uimahalli, jäähalli, päivittäistavarakaupan alle 2000 m^2 yksikkö, siirtokelpoinen rakennus	ei raja-arvoa

5 § Käytönaikaisten kasvihuonekaasupäästöjen vertailuluvun laskeminen

Valmisteluvaiheessa pykälän numerona käytettiin 4 a §, lopulliseen asetukseen ei ole mahdollista jättää kirjaimilla merkittyjä pykäliä, joten lopullinen pykälännumero on asetuksessa 5 §.

Lisättäisiin uusi 5 § (4 a §) *Käytönaikaisten kasvihuonekaasupäästöjenn vertailuluvun laskeminen.* Pykälässä velvoitettaisiin laskemaan rakennuksen vuotuisesta energiankäytöstä aiheutuva kasvihuonepäästö. Asetettaisiin myös laskentasäännöt kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan sekä mitä päästötietoa laskennassa käytetään. Mahdollistettaisiin myös verkkokohtaisen päästökertoimen käyttö, jos sertifioitu tai vahvistettu verkkokohtainen päästökerroin on olemassa. Erilaiset selvitystyöt sidosryhmien toimesta ovat käynnissä, jotta mahdollistettaisiin verkkokohtaisen päästökertoimen laskenta.

Lausuntokierroksen jälkeen pykälää muutettiin seuraavasti:

(4 a §) 5 § Käytönaikaisten kasvihuonekaasupäästöjen vertailuluvun laskeminen

Käytönaikainen kasvihuonekaasupäästön vertailuluku on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta energiamuotojen päästökertoimia käyttäen.

Päästökertoimen lukuarvoina käytetään tämän asetuksen voimaantulon hetkellä kansallisen päästötietokannan sisältämiä vuoden 2030 kasvihuonekaasujen ominaispäästöjä, jotka syntyvät ostoenergioiden kulutuksen seurauksena.

Lisättiin käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön kaavan määritelmään $W_{sähkö}$ sanat ”…*tai siihen verrattavalla*…”.

Laskentaesimerkkejä eri vertailulukujen laskennasta on muistion liitteinä 1–5.

6 § Käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluvun raja-arvo

Valmisteluvaiheessa pykälän numerona käytettiin 4 b §, lopulliseen asetukseen ei ole mahdollista jättää kirjaimilla merkittyjä pykäliä, joten lopullinen pykälännumero on asetuksessa 6 §.

Lisättäisiin uusi 6 § (4 b §) *Käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluvun raja-arvo.* Pykälässä säädettäisiin käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön raja-arvosta. Raja-arvo olisi mahdollista saavuttaa tavanomaisella rakentamisen tasolla. Lisäyksellä arvioidaan olevan lähinnä informaation lisäämistä edistävä vaikutus.

Lausuntokierroksen jälkeen lisättiin Luokka 9) Muu rakennus, varastorakennus, liikenteen rakennus, uimahalli, jäähalli, päivittäistavarakaupan alle 2000 m^2 yksikkö, siirtokelpoinen rakennus sekä maininta Ei raja-arvoa.

Lisäksi lausuntokierroksen jälkeen lisättiin taulukon alle lievennysluettelo mukaillen asetuksen 4 §:ssä olevaa lievennysluetteloa.

”Käyttötarkoitusluokan 6 rakennuksessa, jonka lämmitetty vertailupinta-ala on enintään 1 000 neliömetriä, voidaan edellä 1 momentissa esitetty raja-arvo ylittää 5 prosentilla.

Massiivipuurakennuksessa voidaan edellä 1 ja 2 momentissa esitetyt raja-arvot ylittää käyttötarkoitusluokan 1a rakennuksessa 20 prosentilla, 1b–c rakennuksessa 15 prosentilla ja muussa käyttötarkoitusluokan 1d–8 rakennuksessa 10 prosentilla.

Käyttötarkoitusluokan 1d rakennuksessa voidaan 1 ja 3 momentissa esitetty raja-arvo ylittää 5 prosentilla, kun rakennus on kytketty lämmitysjärjestelmään, jossa lämpö johdetaan rakennuksen ulkopuolisilla lämpöputkilla yhteisestä lämmönsiirtimestä tai lämmöntuottolaitteesta kolmeen tai useampaan rakennukseen.”

7 § *Eri käyttötarkoitusluokkiin kuuluvat rakennuksen osat.*

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 5 §, pykälän numero muuttui 7 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Vaihdettaisiin termi nettoala termiin *vertailupinta-ala*.

8 § Rakennuksen laskennallinen ostoenergiankulutus.

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 6 §, pykälän numero muuttui 8 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Lisättäisiin *ilmastointi* mukaan otettavaksi, kun lasketaan rakennuksen ostoenergiankulutusta.

Lausuntokierroksen jälkeen lisättiin ensimmäiseen ja toiseen momenttiin ”…*tai siihen verrattavalla laitteistolla*…”.

9 § Rakennuksen aurinkoenergian ja uusiutuvan energian järjestelmät sekä niiden laskenta.

Valmisteluvaiheessa pykälän numerona käytettiin 6 a §, lopulliseen asetukseen ei ole mahdollista jättää kirjaimilla merkittyjä pykäliä, joten lopullinen pykälännumero on asetuksessa 9 §.

Lisättäisiin uusi 9 § (6 a §) *Rakennusten aurinkoenergian ja uusiutuvan energian järjestelmät sekä niiden laskenta.* Pykälässä säädettäisiin aurinkoenergian ja muun uusiutuvan energian järjestelmien laskennasta sekä siitä, miten niiden tuotot voidaan ottaa huomioon E-luvun laskennassa.

Lausuntokierroksen jälkeen korvattiin toisesta momentista sana käyttö => *käyttötarkoitusta* ja muutettiin kolmas momentti kuulumaan seuraavasti:

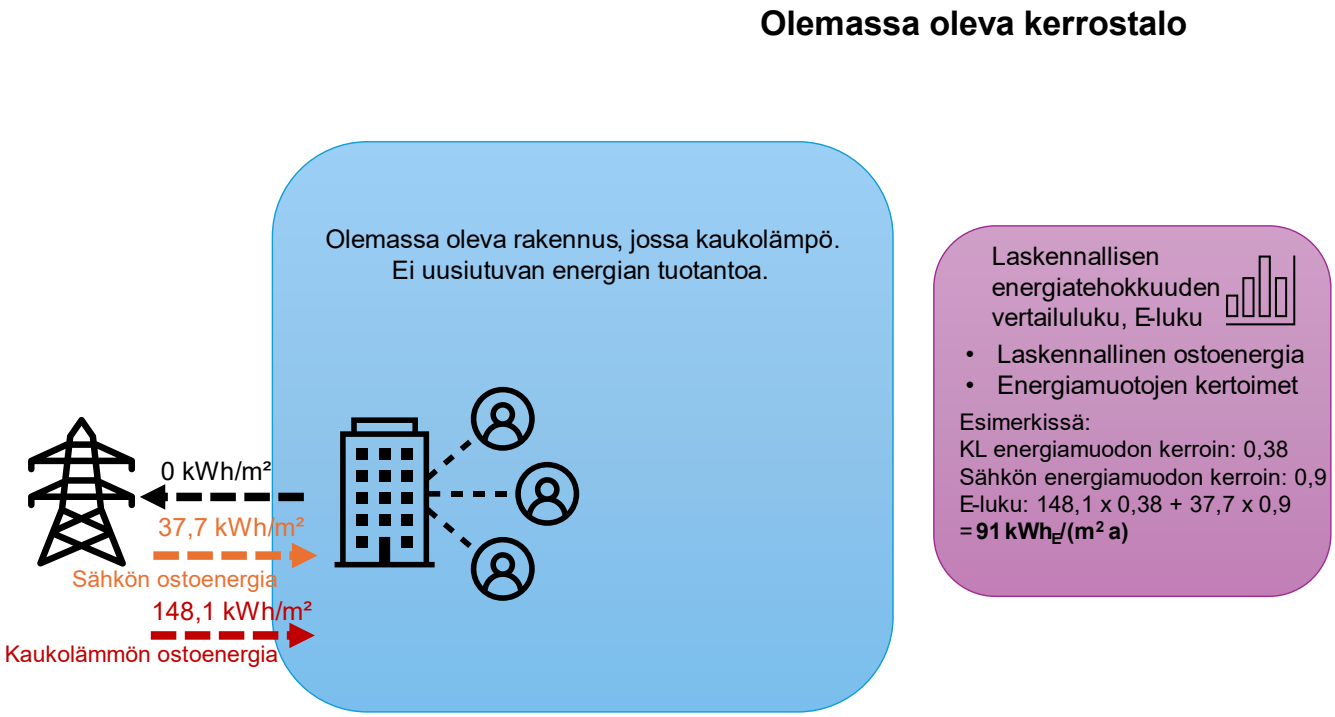
Energiayhteisössä tuotettu energia käsitellään laskennallisesti kuten rakennukseen kuuluvan laitteiston tuottama energia, ainoastaan mikäli laskennassa käytettävä energiayhteisön omistusosuus on kiinteistön rasitteena. Energian on omistusosuutta hankittaessa oltava uutta tai vapaata kapasiteettia.

Mahdollistettiin energiayhteisössä tuotetun tai ympäristöstä talteen otetun uusiutuvan energian hyödyntäminen E-luvun pienentämisessä. Rakennuksen määräystenmukaisuus täytyisi kuitenkin täyttyä ilman em. uusiutuvaa energiaa. Uusiutuvan energian suurempi määrä mahdollistaisi rakennukselle vaatimustasoa merkittävästi pienemmän E-luvun saamisen. Toisin sanoen uusiutuvan energian määrästä huolimatta rakennuksen täytyisi kuitenkin olla asetuksella asetettujen määräysten mukainen ilman sitäkin.

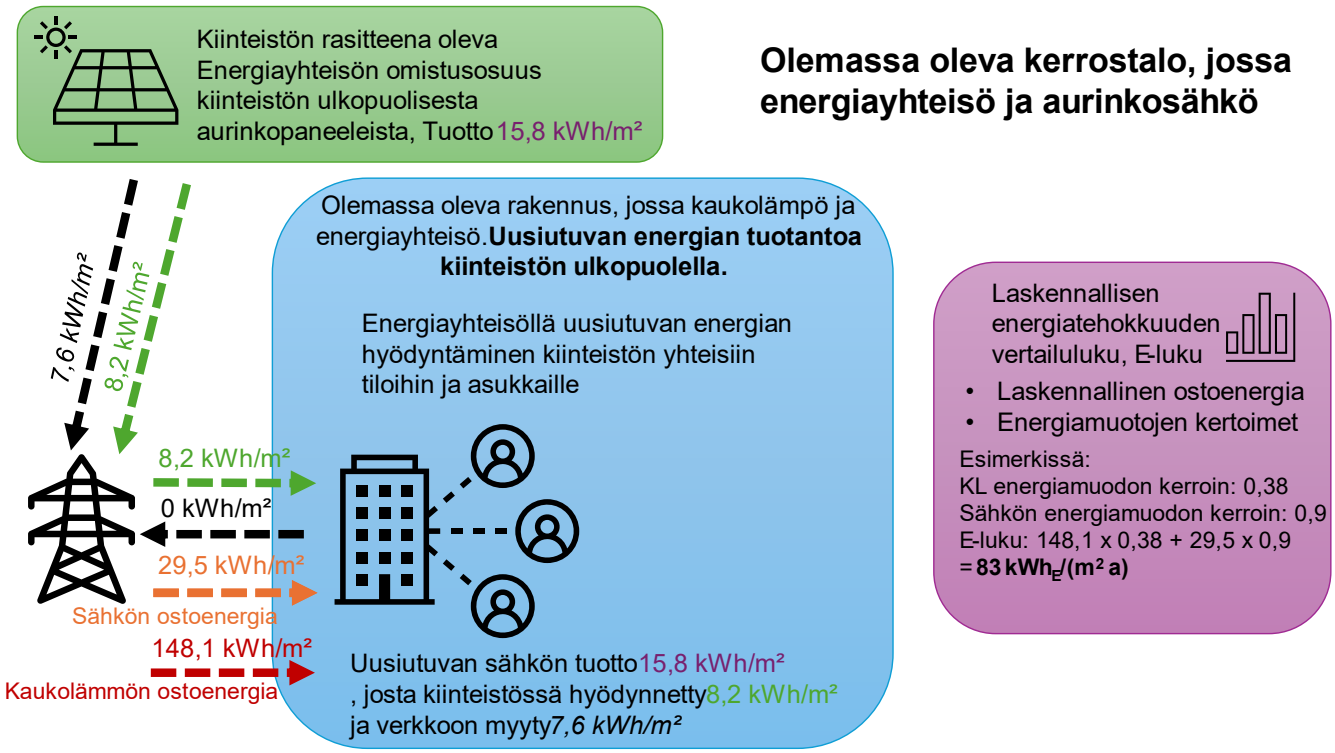
Myyty lämpöenergia olisi laskettava samalla periaatteella kuin kaukolämpö, kuten tähänkin saakka on menetelty. Mikäli taas uusiutuvan lämpöenergian saisi vastikkeetta esimerkiksi omistusosuuteen perustuen, niin se laskettaisiin kuten kiinteistön omalla laitteistolla tuotettu uusiutuva energia.

Mikäli energiaa tuotettaisiin enemmän kuin rakennuksessa tarvitaan vakioidun käytön mukaisesti, niin ylijäämää ei voitaisi laskea hyväksi ko. rakennuksen energiatehokkuuden parantamisessa. Tuotetun energian ja kulutetun energian ajankohtien tulisi siis olla samat niiltä osin kuin tuotettu energia voitaisiin laskea hyväksi rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseen. Energian varastoinnilla voidaan lisätä tuotetun energian käyttöä. Varastoinnin häviöt olisi otettava laskennassa huomioon.

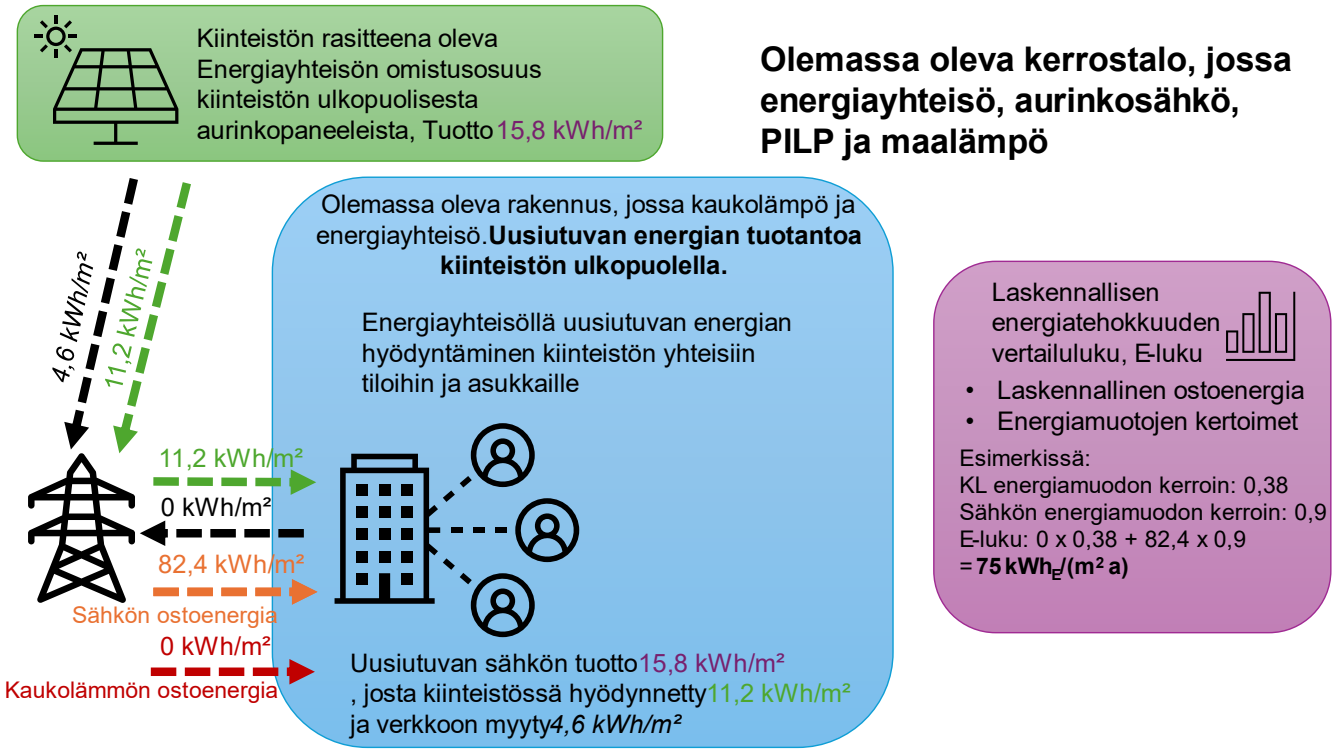
Esimerkkejä



Kaavio 1. Olemassa oleva kerrostalo, jossa koneellinen poistoilmanvaihto ja kaukolämmitys. Kaukolämmön ostoenergia 148,1 kWh/m², sähkön ostoenergia 37,7 kWh/m². E-luku: 91 kWhE/(m² a) laskettuna energianmuodon kertoimilla, sähkö 0,9 ja kaukolämpö 0,38.



Kaavio 2. Olemassa oleva kerrostalo energiayhteisöllä, ja jossa aurinkosähkön tuotanto kiinteistön ulkopuolella. Koneellinen poistoilmanvaihto, kaukolämmitys, aurinkosähkön sähköntuotto 15,8 kWh/m², josta hyödynnettävä osuus 8,2 kWh/m². Kaukolämmön ostoenergia 148,1 kWh/m², sähkön ostoenergia 29,5 kWh/m². E-luku: 83 kWhE/(m² a) laskettuna energianmuodon kertoimilla sähkö 0,9 ja kaukolämpö 0,38.



Kaavio 3 Olemassa oleva kerrostalo ilman osakkaiden energiayhteisöä, ja jossa aurinkosähkön tuotanto kiinteistön ulkopuolella. Poistoilmalämpöpumppu ja maalämpö, koneellinen poistoilmanvaihto poistoilmalämpöpumpulla. Maalämpö, aurinkosähköä, jonka sähköntuotto 15,8 kWh/m²,

josta voidaan hyödyntää 11,2 kWh/m². Kaukolämmön ostoenergia 0 kWh/m² ja sähkön ostoenergia 82,4 kWh/m². E-luku: 75 kWhE/(m^2 a) energianmuodon kertoimilla sähkö 0,9 ja kaukolämpö 0,38. Aurinkosähköä hyödynnetty vain yleisiin tiloihin, sillä kohteessa ei ole asuntojen välistä energiayhteisöä.

10 § E-luvun, uusiutuvan ja uusiutumattoman energian vertailuluvun laskeminen.

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 7 §, pykälän numero muuttui 10 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälässä säädettäisiin E-luvun, ja uutena asiana myös uusiutuvan ja uusiutumattoman energian laskennasta. Pykälässä annettaisiin myös kaavat E-luvun, uusiutuvan primäärienergian ja uusiutumattoman primäärienergien laskemiselle.

Energiamuotojen kertoimien lukuarvoina käytettäisiin rakentamislain nojalla säädettyjä lukuarvoja. Energiamuotojen lukuarvoista säädetään valtioneuvoston asetuksella, joka on valmisteltavana samaan aikaan tämän asetuksen kanssa.

Lausuntokierroksen jälkeen korvattiin pykälän nimessä sana primäärienergian => *energian vertailulukujen.*

Lisäksi kaavojen määritelmään $W_{sähkö}$ lisättiin ”…*tai siihen verrattavalla*…” ja korvattiin sanat primääri ja määrä => *vertailuluku.*

Muutettiin 3 ja 4 momenttia seuraavasti:

Uusiutuvan energian vertailuluku ($E_{uusiutuva}$) on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta käyttäen energiamuotojen lukuarvoina rakentamislain nojalla säädettyjä uusiutuvan energian energiamuotojen kertoimien lukuarvoja.

Muutettiin 5 ja 6 momenttia seuraavasti:

Uusiutumattoman energian vertailuluku ($E_{uusiutumaton)}$ on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta käyttäen rakentamislain nojalla säädettyjä uusiutumattoman energian energiamuotojen kertoimien lukuarvoja.

Laskentaesimerkkejä on tämän perustelumuistion liitteenä 1–5.

11 § *Vaatimukset laskentamenetelmälle*

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 8 §, pykälän numero muuttui 11 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän ensimmäisen momentin kohtaan h) lisättäisiin *ilmastointijärjestelmä*. Kohtaan l) muutettaisiin termi nettoala *vertailupinta-alaksi*.

Lausuntokierroksen jälkeen kohdassa a) korvattiin sana lämpöominaisuudet => *lämpöhäviöt.*

Lisättiin kohtaan i) …*tai energian varastointi.*

Lisättiin uusi kohta m) energian varastointi ja sen hyödyntäminen rakennuksessa

Lisättiin kolmanteen momenttiin ”…*niin muun kuin käyttötarkoitusluokan 1*…”.

Lisättiin uusi neljäs momentti, koska lausuntokierroksella haluttiin korostettavan tätä mahdollisuutta ja muulla tavalla tehtynä se olisi hankalaa sekä voisi aiheuttaa markkinaesteitä, koska asetukseen ei ole mahdollista kuvata vaihtoehtoja kattavasti siten, että kaikki variaatiot mahdollistuisivat. Neljäs momentti olisi:

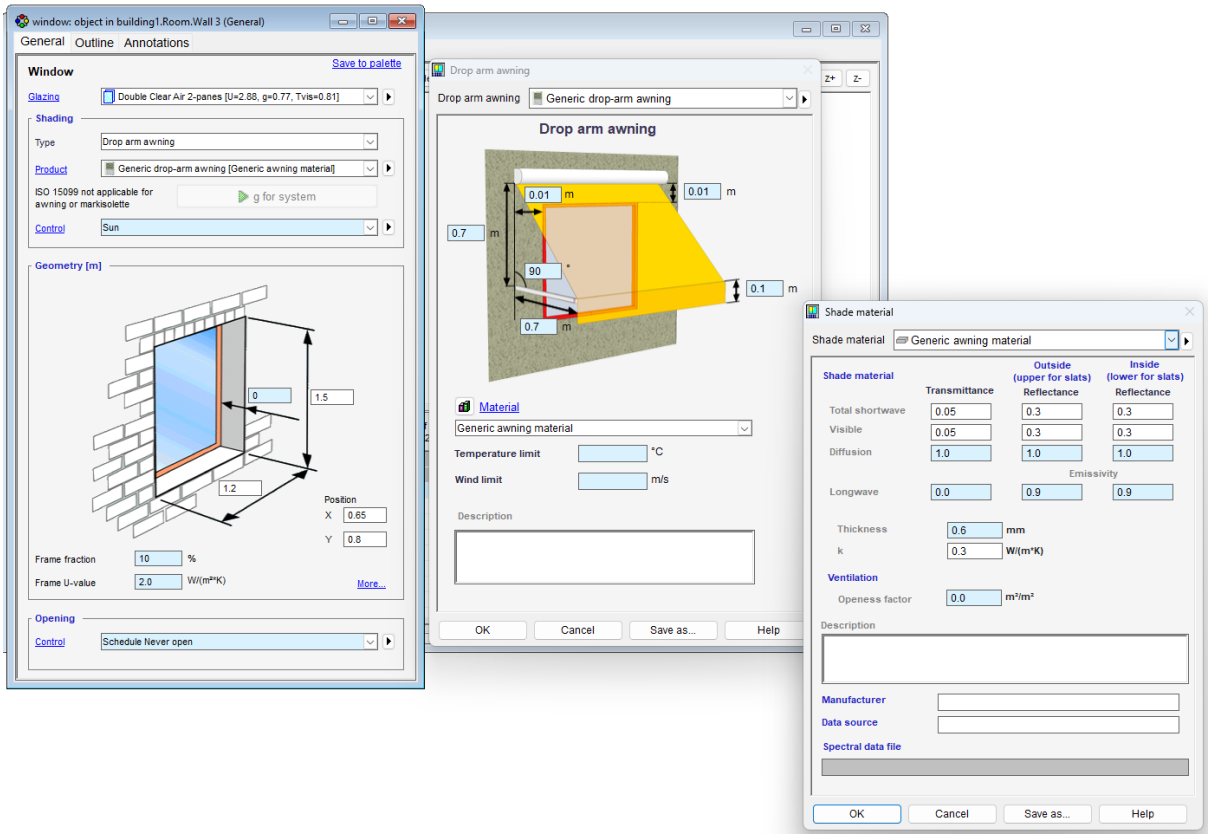
”Mikäli rakennuksen E-luvun laskennassa halutaan hyödyntää edistyksellisiä säätö- ja automaatiojärjestelmiä, niin laskentaan on käytettävä dynaamista laskentamenetelmää ja osoitettava, että sisäympäristön laatu täyttää sille rakentamismääräyksissä asetetut vaatimukset rakennuksen käyttöaikana.”

Tämän asetuksen antohetkellä rakentamismääräyksillä asetetuilla vaatimuksilla tarkoitettaisiin ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017 mukaisia vaatimuksia. Mikäli sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta annettua asetusta muutetaan, niin muutetun asetuksen voimaantulon jälkeen haettujen rakentamislupien yhteydessä sisäympäristön laadun täytyisi täyttää uuden, muutetun asetuksen mukaiset vaatimukset.

Lausunnoissa on mm. mainittu automaatio, älykkäät lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmät, kulutusjousto, energian varastointi sekä aktiivinen aurinkosuojaus. Nämä ovat hyvin dynaamisia ja niitä ei voida luotettavasti laskea ja arvioida kuukausitason stationaarimenetelmillä. Vaihtoehtona on tuottaa runsaasti erilaisia taulukoita, joista tulisi kehityksen este. Esimerkiksi aktiiviseen aurinkosuojaukseen, esim. markiisi, vaikuttavia ja taulukoitavia tekijöitä olisivat mm. aurinkosäteilyn mittausanturin sijainti ja säteilyintensiteetin säätöarvot, markiisin mitat, kankaan laatu jne. Ja jos markiisia ohjattaisiinkin sisälämpötilan mukaan, eikä auringon säteilyintensiteetin mukaan, niin sitä ei voitaisi käyttää, koska taulukosta ei kyseistä vaihtoehtoa löytyisi ja näin energiatehokasta ratkaisua ei voisi käyttää ennen taulukkoarvojen uusimista.

Jos oletetaan, että laadittaisiin varsimarkiisille aktiivinen aurinkosuojaustaulukko ja taulukoitaisiin esimerkiksi seuraavasti:

- 5 ikkuna leveyttä
- 5 ikkuna korkeutta
- 5 erilaista lasitusta
- 5 erilaista markiisikangasta
- 5 erilaista markiisin kokoa ja
- 5 eri asetusarvoa auringon säteilyintensiteetille, jolloin marskiisi laskeutuisi alas



Kyseiseen kuukausilaskentamenetelmässä käytettävään taulukkoon tulisi aurinkoenergiakertoimia yhteensä 5 x 5 x 5 x 5 x 5 x 5 eli 15 625 eri arvoa per ilmansuunta ja per kuukausi. Tästä taulukosta ei olisi myöskään apua ylilämpenemistarkasteluissa, koska kuukausitason tarkastelulla ei voida tarkastella hetkittäisiä lämpötiloja. Ja taulukoituja arvoja ei voisi käyttää, jos markiisia ohjattaisiin esimerkiksi sisälämpötilan mukaan tai tilassa tarvittavan luonnonvalontarpeen mukaan.

Energianvarastointi ei ole häviötöntä. Omakotitalo, jossa on vesikiertoinen lattialämmitys ja sähkövastukset varaajassa, kuluttaa laskennallisesti sähköenergiaa, jota ostetaan noin 23 000 kWh. Jos rakennuksen lisätään akusto ja automaatiojärjestelmä ohjataan lataamaan sitä aamuyön tunteina, niin kustannuksissa säästetään, mutta sähköä ostetaan 1 000 kWh enemmän. Kustannuksia voidaan säästää ja tehopiikkejä siirtää, mutta energiaa kuluu enemmän. Automaation hyöty näkyy kustannuksissa, ei energiakulutuksessa. Energiatehokkuustarkasteluissa tämä tarkoittaisi hetkittäistä energiamuodonkerrointa, jolla voitaisiin painottaa eri ajanhetkistä energiakulutusta.

12 § Säätiedot

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 9 §, pykälän numero muuttui 12 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

13 § Ulkoilmavirrat ja huonelämpötilat

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 10 §, pykälän numero muuttui 13 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

14 § Rakennuksen vakioitu käyttö

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 11 §, pykälän numero muuttui 14 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän ensimmäisessä momentissa vaihdettaisiin termi nettoala termiksi *vertailupinta-ala*. Myös taulukossa oleva termi nettoala vaihdettaisiin termiin *vertailupinta-ala*.

Pykälän kolmannessa momentissa vaihdettaisiin sana, lasketaan => *on laskettava*.

Pykälän neljänteen momenttiin lisättäisiin *ilmastointijärjestelmä*.

15 § Lämpimän käyttöveden vakioitu käyttö

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 12 §, pykälän numero muuttui15 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän ensimmäisessä momentissa muutettaisiin termi nettoala termiksi *vertailupinta-ala*.

Pykälän *kolmas momentti poistettaisiin*, koska käyttövesiverkoston ja kalusteiden virtaamien hallinta on vakiintunut ja otettu huomioon myös muissa rakentamismääräyksissä eikä siihen ole enää perustetta kohdistaa tämän tyyppistä kannustinta varsinkin, kun tätä asetusta olisi velvoittavasti noudatettava vasta 1 päivästä tammikuuta 2028 alkaen julkisten elinten omistuksessa oleviin uusiin rakennuksiin ja 1 päivästä tammikuuta 2030 alkaen kaikki uusiin rakennuksiin.

Julkisen elimen määritelmä tulee energiatehokkuuslakiin (1429/2014) osana energiatehokkuusdirektiivin (EU) 2023/1791 toimeenpanoa. Energiatehokkuusdirektiivin 2 artiklan 12 kohdan määritelmän mukaan julkisilla elimillä tarkoitetaan kansallisia, alueellisia tai paikallisia viranomaisia ja kyseisten viranomaisten suoraan rahoittamia ja hallinnoimia yksiköitä, jotka eivät kuitenkaan ole luonteeltaan teollisia tai kaupallisia.

16 § Laskentavyöhykkeet

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 13 §, pykälän numero muuttui 16 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

17 § Erikoistilat ja eräät tekniset järjestelmät

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 14 §, pykälän numero muuttui 17 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälään lisättäisiin mahdollisuus hyödyntää rakennuksessa syntyvää hukkalämpöä rakennuksen E-luvun laskennassa. Laskennassa otettaisiin huomioon myös hukkalämpöä tuottavan laitteiston energiankulutus tai vaihtoehtoisesti käytettäisiin talteen otetulle ja kiinteistön lämmittämiseen käytetylle hukkalämmölle kaukolämmön energiamuodonkerrointa laskennassa.

Edellytettäisiin järjestelmien mitoituksessa ja suunnittelussa otettavaksi huomioon rakennuksen sijainnista ja käyttötarkoituksesta johtuvat suunnittelulämpötilat ja sisäympäristöolosuhteet. Tällaisia järjestelmiä ovat lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä sekä ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä.

Järjestelmät olisi tasapainotettava ja eristettävä kustannustehokkaalle tasolle. Tällaisia järjestelmiä olisivat esimerkiksi ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä sekä käyttövesiverkosto ja varaajat. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin 2 artiklan 6 kohdan mukaan ”rakennuksen teknisillä järjestelmillä” tarkoitetaan rakennuksen tai rakennuksen osan teknisiä laitteita, joita käytetään, tilojen lämmitykseen, tilojen jäähdytykseen, ilmanvaihtoon, käyttöveden

lämmitykseen, kiinteään valaistukseen, rakennuksen automaatioon ja ohjaukseen, paikan päällä tapahtuvaan uusiutuvan energian tuotantoon ja energian varastointiin.

Lausuntokierroksen jälkeen sana kokonaisuudessaan korvattiin => *hyödyksi saadun lämmön osalta* ja *poistettiin kolmas momentti.*

18 § Lämmitysenergian nettotarve

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 15 §, pykälän numero muuttui 18 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

19 § Lämpöhäviön huomioon ottaminen E-luvun laskennassa

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 16 §, pykälän numero muuttui 19 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

20 § *Vuotoilmavirran huomioon ottaminen E-luvun laskennassa*

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 17 §, pykälän numero muuttui 20 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Muutettaisiin ensimmäisen momentin sanajärjestystä. Poistettaisiin maininta *”Muutoin laskennassa on käytettävä rakennuksen vaipan ilmanvuotolukuna arvoa 4 $m^3/(h\ m^2)$”.* Lisättäisiin mahdollisuus osoittaa ilmanpitävyys mittaamalla rakennus osittain. Tämä helpottaa esimerkiksi kerrostalojen tiiveyden osoittamista, jos mittaaminen tapahtuisi satunnaisotannan perusteella ja olisi kuitenkin riittävän laaja esimerkiksi 20–25 prosenttia rakennuksesta. Muutettaisiin pykälän viimeisen virkkeen sanajärjestystä.

Lausuntokierroksen jälkeen lisättiin vaihtoehtoinen arviointitapa muille kuin asuinrakennuksille

Muissa kuin asuinrakennuksissa kertoimena voi käyttää alle 3 metriä korkeille rakennuksille: 35, 3–6 metriä korkeille rakennuksille: 24, 6–12 metriä korkeille rakennuksille: 20 ja yli 12 metriä korkeille rakennuksille 15.

21 § Lämmitysjärjestelmän energiankäyttö

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 18 §, pykälän numero muuttui21 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Lisättäisiin pykälän neljänteen momenttiin mahdollisuus jättää mukavuuslattialämmitys huomioon ottamatta laskennassa, jos märkätilassa on rakennuksen pääasialliseen lämmitysjärjestelmään liitetty itsenäisesti toimiva lämmitys.

Lausuntokierroksen jälkeen lisättiin pykälän 4 momenttiin myös käyttötarkoitusluokan 1 rakennukset. Niitä koskevat samat reunaehdot kuin käyttötarkoitusluokan 2 rakennuksia ja saavat näin menetellen saman helpotuksen E-luvun laskentaan.

22 § Tulisija ja lämpöpumppu

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 19 §, pykälän numero muuttui 22 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

23 § Uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä

Valmisteluvaiheessa pykälän numerona käytettiin 19 a §, lopulliseen asetukseen ei ole mahdollista jättää kirjaimilla merkittyjä pykäliä, joten lopullinen pykälännumero on asetuksessa 23 §.

Lisättäisiin uusi 23 § (19 a §) *Uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä.* Pykälän ensimmäisessä momentissa olisi vaatimus uusiutuvan ja päästöttömän energian vähimmäismäärästä sekä kuvailu, mitä kaikkea uusiutuvaa energiaa voidaan laskea mukaan tässä yhteydessä.

Pykälän toisessa momentissa kuvaillaan, kuinka paikan päällä poltettava uusiutuva energia otetaan huomioon laskennassa sekä annetaan kaava uusiutuvan ja päästöttömän energian laskentaan.

Lausuntokierroksen jälkeen vaihdettiin SPF-luku *$SCOP_{cold}$-luvuksi* pykälässä ja kaavassa, koska se löytyy laitteiden energiamerkinnästä. Lukuarvo säilyi ennallaan.

Muutettiin 1 momentissa oleva teksti …verkoista ostettujen uusiutuvien ja päästöttömien energioiden määristä, jotka täyttävät kansallisella tasolla vahvistetut kriteerit… => *verkosta ostetun sähkön päästöttömän ja uusiutuvan energian osuudesta*.

Tässä laskennassa uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailulukuna käytetään tehokkaassa kaukolämmössä arvoa 1, muussa kaukolämmössä käytetään arvoa 0,87, kaukojäähdytyksessä ja sähkössä käytetään vertailulukuna arvoa 0,96.

Luvut vastaavat Energiateollisuus ry:n julkaisemia tilastotietoja ja näin voidaan varmistaa, että voidaan hyödyntää uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä kokonaisuudessaan laskennassa, jolloin myös muut kuin asuinrakennukset saavat siitä hyötyä tähän laskentaan.

Lämpöpumppujen hyötysuhteet ilmoitetaan nykyisin standardiin EN 14825 (tilat) ja EN 16147 ja lämpöpumppujen SCOP-vuosisuhteeseen perustuen. Tuotteilla on pakollinen energiamerkintä, jossa tulee vähintään esittää Keski-Euroopan säävyöhykettä koskeva lämpöpumpun energialuokka ja sen määrityksessä standardin EN 14825 mukaisesti käytetty mitoittava teho (kW).

Aiempiin standardeihin esim. EN 14511 perustuvaa lämpöpumpun lämpökertoimien ilmoittamista ei enää vaadita ja muutoksen seurauksena lämpöpumppujen valmistajat esittävät ja mittaavat tuotteistaan SCOP-lämpökertoimet eivätkä yleisesti julkaise EN 14511 mukaisia lämpöpumpun lämpökertoimia tai lämpöpumpun SPF-lukuja. Tällöin SCOP-lämpökertoimet tai vähintään EN 14825 -standardiin perustuvat lämpöpumpun energiamerkinnän mukaiset tiedot ovat yleisesti saatavilla, kun taas EN 14511 -standardiin perustuvat lämpöpumpun lämpökertoimet tai lämpöpumpun SPF-luvut taas eivät ole yleisesti saatavilla. Ohjeistuksen tulee perustua yleisesti saatavissa oleviin tietoihin.

Tekemällä ohjeistus SCOP-energiamerkintöihin perustuen ja sovittamalla tiedot Suomen säävyöhykkeisiin (ilmastoon) saadaan tarkastelut tehtyä käytössä olevaan standardiin perustuen. Ohjeistuksen tarkastelussa huomioidaan Suomen säävyöhykkeille korjattujen SCOP-hyötysuhteiden lisäksi SCOP-lämpökerroinmääritystä vastaava mitoittava lämpöpumpun teho ja tähän SCOP-määritykseen perustuva lämpöpumppupaketin energiapeittoaste.

Lämpöpumpun SCOP-määrityksen mukaisen tehon ja sitä vastaavan rakennuksen energiapeittoasteen laskenta Suomen olosuhteissa säävyöhykkeittäin on laskentamenettelyyn sisällytetty tärkeä laskentojen luotettavuutta parantava ominaisuus, joka on aiemmissa SCOP-tarkasteluissa usein puutteellisesti huomioitu. Lämpöpumpun energiapeittoasteen esittämisvelvoitteen asettamista energiatodistuksen lisätietoihin on esitetty energiatodistuslainsäädännön kehittämishankkeen valmistelutyöryhmälle. Energiatodistuksessa on velvoite energiaselvityksen päivittämisestä ennen rakennuksen käyttöönottoa, jos lupavaiheen energiaselvityksen perusteena oleviin suunnitelmiin on tullut muutoksia. Tämä koskee myös energiatodistusta ja lämpöpumpulle annettuja/käytettyjä tietoja.

24 § *Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä*

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 20 §, pykälän numero muuttui 24 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän nimeen ja pykälätekstiin lisättäisiin *ilmastointijärjestelmä*.

25 § Jäähdytysjärjestelmä

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 21 §, pykälän numero muuttui 25 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

26 § Valaistuksen ja kuluttajalaitteiden sähkönkäyttö

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 22 §, pykälän numero muuttui 26 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

3 luku Rakennuksen lämpöhäviö

27 § Rakennuksen lämpöhäviön määrittäminen

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 23 §, pykälän numero muuttui 27 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän ensimmäiseen momenttiin lisättäisiin vaatimus, että rakennuksen lämpöhäviö voi olla enintään 90 prosenttia vertailuarvoilla rakennukselle määritetystä vertailulämpöhäviöstä.

Rakennuksen lämpöhäviöt eivät voisi kasvaa, vaikka erilaisten toimenpiteiden vaikutus E-lukua pienentävästi voitaisiin ottaa huomioon. E-lukua pienentävillä toimenpiteillä ei toisin sanoen voisi olla vaikutusta rakennuksen kokonaisenergiatarpeeseen, mutta pienellä E-luvulla voitaisiin osoittaa rakennuksen ratkaisuiden edistyksellisyys puhtaan energian suuren määrän ja energian vähäisen tarpeen osalta.

Muutoksella toimeenpannaan osaltaan rakennusten energiatehokkuusdirektiivin päästöttömälle rakennukselle asetettuja vaatimuksia.

Lisäksi pykälään lisättäisiin vaatimus, että päästöttömän ja lähes nollaenergiarakennuksen on täytettävä lämpöhäviövaatimus huoneistoittain pari- ja ketjutalossa. Tällä halutaan parantaa oikeusvarmuutta, koska esimerkiksi paritalon voi laskea keskiarvolla ja niin ollen olisi mahdollista, että toinen huoneisto olisi eristetty vaatimuksia paremmaksi ja toinen vaatimuksia huonommaksi. Eroa ei ole mahdollista havaita laskelmista, joten olisi tarpeen täsmentää asia säädöksessä.

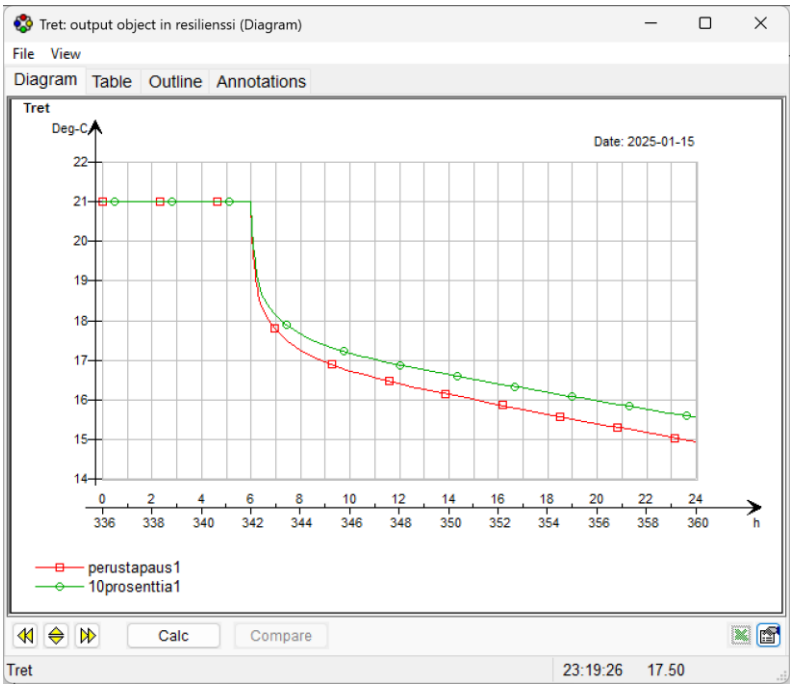
Lausuntokierroksen jälkeen lisättiin ensimmäiseen momenttiin sääntö, jonka mukaan loma-asumiseen suunniteltavan pientalon lämpöhäviö voi olla enintään yhtä suuri kuin vertailuarvoilla rakennukselle määritetty lämpöhäviö, koska tasauslaskentaan tehty parannus ei koskisi tämän tyyppisiä loma-asuntoja.

Rakennuksen laajennusta tai kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, missä ilmanvaihdon ja lämmityksen järjestämisessä voi käyttää olemassa olevaa ilmanvaihto- tai lämmitysjärjestelmää, koskisivat edelleen rakennuksen lämpöhäviön osalta vain rakennuksen vaipan lämpöhäviölle asetetut vaatimukset. Toisin sanoen E-lukua ei tarvitsisi laskea edellä kirjoitetun mukaiselle laajennukselle tai kerrosalan lisäämiselle.

Muutettiin siirtokelpoisia rakennuksia koskeva päivämäärä vastaamaan edellisen asetuksen voimaantulopäivämäärää, jotta siirtokelpoiset rakennukset, kuten viipalekoulut voidaan edelleen hyödyntää.

Rakennusvaipan lämmöneristävyyden parantamista puoltavat monet argumentit:

- vaipan eristävyyden parantaminen kohdistuu rakennuksen pitkäikäisempään osaan, rakenteiden käyttöikä on pidempi kuin talotekniikan
- vaipan eristävyyden parantaminen toteuttaa direktiivin vaatimuksen energiantarpeen pienentämisestä kymmenellä prosentilla
- vaipan eristävyyden parantaminen vaikuttaa koko ketjuun eli
    - tilalaitteiden tehotarve pienenee
    - putkikoot pienenevät
    - lämmöntuottolaitteiston tehontarve pienenee
    - koko rakennuksen tehontarve pienenee, joten tällä on vaikutusta tarvittavaan energiaverkkojen kapasiteettiin
- sähkökatkon tapauksessa 150 m^2 omakotitalo jäähtyy 18 tunnin aika yli 0,5 astetta vähemmän.



- parannuksen kohdistuminen vaippaan jättää mahdollisuuksia energiatehokkuuden parantamiseksi rakennuksen elinkaaren aikana, vaipparakenteisiin on hankala kohdistaa energiatehostamistoimenpiteitä elinkaaren aikana
- tehontarpeen rajoittaminen on myös energiatehokkuutta
- aidosti teknologianeutraali talotekniikan osalta
- säädösteknisesti yksinkertaisesti toteutettavissa
- helposti ymmärrettävä
- hallitusohjelman mukainen, ei lisää sääntelyä
- ei ole altis vika- ja virhetoiminnoille tai ylläpidon puutteille
- ei lisää tekniikkaa ja rakennusten ”monimutkaisuutta”
- parannus hoituu useimmiten ilmapitävyyttä, ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhdetta ja/tai ikkunoita parantamalla. Rakenteiden umpiosissa ei välttämättä tarvita muutoksia.
- loma-asumiseen ei ole tulossa muutoksia, joten perinteinen hirsirakentaminen on turvattu
- positiivinen vaikutus lämmityskauden lämpöolosuhteisiin
- pieni vaikutus kesän sisälämpötiloihin, mutta ylilämpenemistä säädetään omalla pykälällä
- direktiivin hengen mukainen eli energiatehokkuus ensin

- teknologianeutraali tapa parantaa energiatehokkuutta
- rakenteellinen energiatehokkuus on keskeinen tapa vähentää lämmityksen aiheuttamia piikkejä sähkö- ja lämpöjärjestelmissä. Tämä auttaa vähentämään kysyntäpiikeissä tarvittavia fossiilisia polttoaineita.
- rakenteellinen energiatehokkuus mahdollistaa, että kulutusta voidaan siirtää pois kysyntäpiikeistä ilman mukavuustason heikkenemistä tai olosuhteiden laskemista asumisterveysasetuksen asettamien rajojen ulkopuolelle
- lisäksi rakenteellinen energiatehokkuus pienentää olosuhteiden palauttamiseen tarvittavaa kysyntäpiikkiä.

Esimerkki 1. Omakotitalo 153 m^2

Esimerkkiomakotitalon vertailuarvoilla laskettu vertailulämpöhäviö on 132 W/K, jolloin ehdotettu raja-arvo olisi 118,8 W/K. Tämä voitaisiin saavuttaa esimerkiksi rakenteellisen energiatehokkuuden 33 §:n mukaisilla ulkoseinän, ikkunoiden ja ovien lämmönläpäisykertoimien (U-arvo) vertailuarvoilla.

Rakennustilavuus	383	rak-m³	Julkisivupinta-ala on 144 m²
Maanpäälliset kerrostasoalat yhteensä	168	m²	Ikkunapinta-ala on 15 % maanpäällisestä kerrostasoalasta
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	153	m²	Ikkunapinta-ala on 17 % julkisivun pinta-alasta
Lämmitetty nettoala, puolilämpimät tilat		m²	Lämpöhäviö on 88 % vertailutasosta (lämpimät tilat)
Rakennusluokka (1 - 9)	1		
Rakennuksen kerrosmäärä	1	kerrosta	

Perustiedot					Lämpöhäviöiden tasaus	
	Pinta-alat, m² [A]		U-arvot, W/(m² K) [U]		Ominaislämpöhäviö, W/K [H_{joht} = A · U]	
RAKENNUSOSAT	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimät tilat						
Ulkoseinä	111	111	0,17	0,12	18,9	13,3
Massiivipuuseinä [1]			0,40		-	-
Yläpohja	153	153	0,09	0,09	13,8	13,8
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,09		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,17		-	-
Alapohja (maanvastainen)	153		0,16	0,16	24,5	24,5
Muu maanvastainen rakennusosa			0,16		-	-
Ikkunat	25,2	25,2	1,00	0,70	25,2	17,6
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]	7,9		1,00	0,70	7,9	5,5
Kattoikkunat			1,00		-	-
Kattovalokuvut			1,00		-	-
Lämpimät tilat yhteensä	**450**	**450**			**90,2**	**74,7**
Puolilämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset						
Ulkoseinä			0,26		-	-
Massiivipuuseinä [1]			0,60		-	-
Yläpohja			0,14		-	-
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,14		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,26		-	-
Alapohja (maanvastainen)			0,24		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa			0,24		-	-
Ikkunat			1,40		-	-
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]			1,40		-	-
Kattoikkunat			1,40		-	-
Kattovalokuvut			1,40		-	-
Puolilämpimät tilat yhteensä	-	-			-	-

	Ilmanvuotoluku, m³/(h m²) [q_{50}]		Vuotoilmavirta, m³/s [$q_{v,v} = q_{50} / 35 \cdot A/3600$]		Ominaislämpöhäviö, W/K [$H_{vuotoilma} = 1200 \cdot q_{v,v}$]	
VAIPAN ILMAVUODOT	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Vuotoilma						
Lämpimät tilat	2,0	2,0	0,0071	0,0071	8,6	8,6
Puolilämpimät tilat	2,0				-	-

	Poistoilmavirta, m³/s [$q_{v,p}$]		Ilmanvaihdon LTO:n vuosihyötysuhde, % [η_a]		Ominaislämpöhäviö, W/K [$H_{iv} = 1200 \cdot q_{v,p} \cdot (1-\eta_a)$]	
ILMANVAIHTO	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Hallittu ilmanvaihto						
Lämpimät tilat	0,061		55	55	32,9	32,9
Lämpimät tilat, ei LTO.vaatimusta			0		-	-
Puolilämpimät tilat			55		-	-
Puolilämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-

Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus	Ominaislämpöhäviö, W/K [$H = H_{joht} + H_{vuotoilma} + H_{iv}$] Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö	**132**	**116**
Puolilämpimien tilojen	-	-

Kuva 1. Vaihtoehto 1 omakotitalon lämpöhäviövaatimusten täyttämiseksi.

Raja-arvo voidaan saavuttaa parantamalla rakennuksen ilmapitävyyttä 33 §:n mukaisen rakenteellisen energiatehokkuuden tasoon eli q50 =0,6 $m^3/(h\ m^2)$ ja parantamalla ilmavaihdon lämmöntalteenottoa 55 prosentin vertailuarvosta arvoon 65 prosenttia.

Rakennustilavuus	383	rak-m³	Julkisivupinta-ala on 144 m²
Maanpäälliset kerrostasoalat yhteensä	168	m²	Ikkunapinta-ala on 15 % maanpäällisestä kerrostasoalasta
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	153	m²	Ikkunapinta-ala on 17 % julkisivun pinta-alasta
Lämmitetty nettoala, puolilämpimät tilat		m²	Lämpöhäviö on 90 % vertailutasosta (lämpimät tilat)
Rakennusluokka (1 - 9)	1		
Rakennuksen kerrosmäärä	1	kerrosta	

Perustiedot					**Lämpöhäviöiden tasaus**	
	Pinta-alat, m² [A]		**U-arvot, W/(m² K)** [U]		**Ominaislämpöhäviö, W/K** [$H_{jont} = A \cdot U$]	
RAKENNUSOSAT	**Vertailu-arvo**	**Suunnittelu-arvo**	**Vertailu-arvo**	**Suunnittelu-arvo**	**Vertailu-ratkaisu**	**Suunnittelu-ratkaisu**
Lämpimät tilat						
Ulkoseinä	111	111	0,17	0,17	18,9	18,9
Massiivipuuseinä [1]			0,40		-	-
Yläpohja	153	153	0,09	0,09	13,8	13,8
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,09		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,17		-	-
Alapohja (maanvastainen)	153		0,16	0,16	24,5	24,5
Muu maanvastainen rakennusosa			0,16		-	-
Ikkunat	25,2	25,2	1,00	1,00	25,2	25,2
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]	7,9		1,00	1,00	7,9	7,9
Kattoikkunat			1,00		-	-
Kattovalokuvut			1,00		-	-
Lämpimät tilat yhteensä	**450**	**450**			**90,2**	**90,2**
Puolilämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset						
Ulkoseinä			0,26		-	-
Massiivipuuseinä [1]			0,60		-	-
Yläpohja			0,14		-	-
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,14		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0,26		-	-
Alapohja (maanvastainen)			0,24		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa			0,24		-	-
Ikkunat			1,40		-	-
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]			1,40		-	-
Kattoikkunat			1,40		-	-
Kattovalokuvut			1,40		-	-
Puolilämpimät tilat yhteensä	-	-			-	-

	Ilmanvuotoluku, m³/(h m²) [q_{50}]		**Vuotoilmavirta, m³/s** [$q_{v,v} = q_{50} / 35 \cdot A/3600$]		**Ominaislämpöhäviö, W/K** [$H_{vuotoilma} = 1200 \cdot q_{v,v}$]	
VAIPAN ILMAVUODOT						
Vuotoilma	**Vertailu-arvo**	**Suunnittelu-arvo**	**Vertailu-arvo**	**Suunnittelu-arvo**	**Vertailu-ratkaisu**	**Suunnittelu-ratkaisu**
Lämpimät tilat	**2,0**	0,6	0,0071	0,0021	8,6	2,6
Puolilämpimät tilat	**2,0**				-	-

	Poistoilmavirta, m³/s [$q_{v,p}$]		**Ilmanvaihdon LTO:n vuosihyötysuhde, %** [η_{lk}]		**Ominaislämpöhäviö, W/K** [$H_{iv} = 1200 \cdot q_{v,p} \cdot (1-\eta_{lk})$]	
ILMANVAIHTO						
Hallittu ilmanvaihto	**Vertailu-arvo**	**Suunnittelu-arvo**	**Vertailu-arvo**	**Suunnittelu-arvo**	**Vertailu-ratkaisu**	**Suunnittelu-ratkaisu**
Lämpimät tilat	0,061		55	65	32,9	25,6
Lämpimät tilat, ei LTO.vaatimusta			0		-	-
Puolilämpimät tilat			55		-	-
Puolilämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-

Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus	**Ominaislämpöhäviö, W/K** [$H = H_{jont} + H_{vuotoilma} + H_{iv}$]	
	Vertailu-ratkaisu	**Suunnittelu-ratkaisu**
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö	**132**	**118**
Puolilämpimien tilojen	-	-

Kuva 2. Vaihtoehto 2 omakotitalon lämpöhäviövaatimusten täyttämiseksi.

Esimerkki 2 Asuinkerrostalo 3168 m^2

Esimerkkiasuinkerrostalon vertailuarvoilla laskettu vertailulämpöhäviö on 1 766 W/K, jolloin ehdotettu raja-arvo olisi 1 589,4 W/K. Tämä voidaan saavuttaa rakenteellisen energiatehokkuuden 33 §:n mukaisilla ulkoseinän, ikkunoiden ja ovien lämmönläpäisykertoimen vertailuarvoilla.

Rakennustilavuus	rak-m³	
Maanpäälliset kerrostasoalat yhteensä	3 335 m²	
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	3 168 m²	
Lämmitetty nettoala, puolilämpimät tilat	m²	
Rakennusluokka (1 - 9)	2	
Ilmanvaihdon huoneistokohtainen ohjausmahdollisuus (0 tai 1)	1	
Rakennuksen kerrosmäärä	kerrosta	

Julkisivupinta-ala on 2094 m²
Ikkunapinta-ala on 18 % maanpäällisestä kerrostasoalasta
Ikkunapinta-ala on 28 % julkisivun pinta-alasta
Lämpöhäviö on 88 % vertailutasosta (lämpimät tilat)

Perustiedot	Pinta-alat, m² [A]		U-arvot, W/(m² K) [U]		Lämpöhäviöiden tasaus: Ominaislämpöhäviö, W/K [H_{joht} = A · U]	
RAKENNUSOSAT	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimät tilat						
Ulkoseinä	1 477	1 387	0.17	0.12	251.1	166.4
Massiivipuuseinä [1]			0.40		-	-
Yläpohja	601	601	0.09	0.09	54.1	54.1
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0.09		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0.17		-	-
Alapohja (maanvastainen)	601		0.16	0.16	96.2	96.2
Muu maanvastainen rakennusosa			0.16		-	-
Ikkunat	500.2	590.0	1.00	0.70	500.2	413.0
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]	117.0		1.00	0.70	117.0	81.9
Kattoikkunat			1.00		-	-
Kattovalokuvut			1.00		-	-
Lämpimät tilat yhteensä	**3 296**	**3 296**			**1 018.5**	**811.6**
Puolilämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset						
Ulkoseinä			0.26		-	-
Massiivipuuseinä [1]			0.60		-	-
Yläpohja			0.14		-	-
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0.14		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0.26		-	-
Alapohja (maanvastainen)			0.24		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa			0.24		-	-
Ikkunat			1.40		-	-
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]			1.40		-	-
Kattoikkunat			1.40		-	-
Kattovalokuvut			1.40		-	-
Puolilämpimät tilat yhteensä	-	-			-	-

VAIPAN ILMAVUODOT	Ilmanvuotoluku, m³/(h m²) [q_{50}]		Vuotoilmavirta, m³/s [$q_{v,v}$= q_{50} / 35 · A/3600]		Ominaislämpöhäviö, W/K [$H_{vuotoilma}$ = 1200 · $q_{v,v}$]	
Vuotoilma	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimät tilat	2.0	2.0	0.0523	0.0523	62.8	62.8
Puolilämpimät tilat	2.0				-	-

ILMANVAIHTO	Poistoilmavirta, m³/s [$q_{v,p}$]		Ilmanvaihdon LTO:n vuosihyötysuhde, % [η_a]		Ominaislämpöhäviö, W/K [H_{iv} = 1200 · $q_{v,p}$ · (1-η_a)]	
Hallittu ilmanvaihto	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimät tilat	1.267		55	55	684.3	684.3
Lämpimät tilat, ei LTO.vaatimusta			0		-	-
Puolilämpimät tilat			55		-	-
Puolilämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-

Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus: Ominaislämpöhäviö, W/K [H = H_{joht} + $H_{vuotoilma}$ + H_{iv}]	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö	**1 766**	**1 559**

Kuva 3. Vaihtoehto 1 asuinkerrostalon lämpöhäviövaatimusten täyttämiseksi.

Myös parantamalla rakennuksen ilmapitävyyttä ja ilmanvaihdon lämmöntalteenottoa voidaan kyseinen taso saavuttaa. Raja-arvo voidaan saavuttaa parantamalla rakennuksen ilmapitävyyttä asetuksen 33 §:n mukaisen rakenteellisen energiatehokkuuden tasoon eli q50 =0,6 $m^3/(h\ m^2)$ ja parantamalla ilmavaihdon lämmöntalteenottoa 55 prosentin vertailuarvosta arvoon 70 prosenttia.

Rakennustilavuus		rak-m³
Maanpäälliset kerrostasoalat yhteensä	3 335	m²
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	3 168	m²
Lämmitetty nettoala, puolilämpimät tilat		m²
Rakennusluokka (1 - 9)	2	
Ilmanvaihdon huoneistokohtainen ohjausmahdollisuus (0 tai 1)		1
Rakennuksen kerrosmäärä		kerrosta

Julkisivupinta-ala on 2094 m²
Ikkunapinta-ala on 18 % maanpäällisestä kerrostasoalasta
Ikkunapinta-ala on 28 % julkisivun pinta-alasta
Lämpöhäviö on 89 % vertailutasosta (lämpimät tilat)

Perustiedot					Lämpöhäviöiden tasaus	
	Pinta-alat, m² [A]		U-arvot, W/(m² K) [U]		Ominaislämpöhäviö, W/K [$H_{joht} = A \cdot U$]	
RAKENNUSOSAT	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimät tilat						
Ulkoseinä	1 477	1 387	0.17	0.17	251.1	235.8
Massiivipuuseinä [1]			0.40		-	-
Yläpohja	601	601	0.09	0.09	54.1	54.1
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0.09		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0.17		-	-
Alapohja (maanvastainen)	601		0.16	0.16	96.2	96.2
Muu maanvastainen rakennusosa			0.16		-	-
Ikkunat	500.2	590.0	1.00	1.00	500.2	590.0
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]	117.0		1.00	1.00	117.0	117.0
Kattoikkunat			1.00		-	-
Kattovalokuvut			1.00		-	-
Lämpimät tilat yhteensä	**3 296**	**3 296**			**1 018.5**	**1 093.0**
Puolilämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset						
Ulkoseinä			0.26		-	-
Massiivipuuseinä [1]			0.60		-	-
Yläpohja			0.14		-	-
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0.14		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0.26		-	-
Alapohja (maanvastainen)			0.24		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa			0.24		-	-
Ikkunat			1.40		-	-
Ulko-ovet ja tuuletusluukut [2]			1.40		-	-
Kattoikkunat			1.40		-	-
Kattovalokuvut			1.40		-	-
Puolilämpimät tilat yhteensä	-	-			-	-

	Ilmanvuotoluku, m³/(h m²) [q_{50}]		Vuotoilmavirta, m³/s [$q_{v,v} = q_{50} / 35 \cdot A/3600$]		Ominaislämpöhäviö, W/K [$H_{vuotoilma} = 1200 \cdot q_{v,v}$]	
VAIPAN ILMAVUODOT	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Vuotoilma						
Lämpimät tilat	2.0	0.6	0.0523	0.0157	62.8	18.8
Puolilämpimät tilat	2.0				-	-

	Poistoilmavirta, m³/s [$q_{v,p}$]		Ilmanvaihdon LTO:n vuosihyötysuhde, % [η_a]		Ominaislämpöhäviö, W/K [$H_{iv} = 1200 \cdot q_{v,p} \cdot (1-\eta_a)$]	
ILMANVAIHTO	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-arvo	Suunnittelu-arvo	Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Hallittu ilmanvaihto						
Lämpimät tilat	1.267		55	70	684.3	456.2
Lämpimät tilat, ei LTO.vaatimusta			0		-	-
Puolilämpimät tilat			55		-	-
Puolilämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta			0		-	-

Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus	Ominaislämpöhäviö, W/K [$H = H_{joht} + H_{vuotoilma} + H_{iv}$] Vertailu-ratkaisu	Suunnittelu-ratkaisu
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö	**1 766**	**1 568**

Kuva 4. Vaihtoehto 2 asuinkerrostalon lämpöhäviövaatimusten täyttämiseksi.

28 § Rakennuksen vaipan lämpöhäviö

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 24 §, pykälän numero muuttui 28 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

29 § Rakennuksen vuotoilman lämpöhäviön laskeminen

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 25 §, pykälän numero muuttui 29 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälässä täsmennettäisiin vuotoilman määrän mittaamista rakennuksen osittaisen mittauksen osalta, koska sitä mahdollisuutta ei aiemmin ole ollut selkeästi sanottuna. Poistettaisiin mahdollisuus korvata mittaus huonolla ilmanvuotoluvun arvolla ja lisättäisiin mahdollisuus osoittaa ilmanpitävyys mittaamalla rakennus osittain. Tämä helpottaa esimerkiksi kerrostalojen tiiveyden osoittamista, jos mittaaminen tapahtuisi satunnaisotannan perusteella ja olisi kuitenkin riittävän laaja esimerkiksi 20–25 prosenttia rakennuksesta.

Lausuntokierroksen jälkeen korvattiin 4 momentista teksti ”…mittaamalla rakennus kokonaan tai osittain. Mittaus voidaan korvata teollisen talonrakennuksen laadunvarmistusmenettelyllä.” tekstillä *”tämän asetuksen 17 §:n mukaisesti.”*

30 § Rakennuksen ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmän lämpöhäviön laskeminen

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 26 §, pykälän numero muuttui 30 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän otsikkoon ja pykälätekstiin lisättäisiin *ilmastointijärjestelmä.*

4 luku Erinäiset säännökset

31 § Rakennuksen ilmanpitävyys

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 27 §, pykälän numero muuttui 31 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Parannettaisiin ilmanvuotoluvun minimivaatimusta arvosta 4 $m^3/(h\ m^2)$ arvoon *2 $m^3/(h\ m^2)$.*

32 § Routaeristys, perusmuurin lämmöneristys, eräiden tilojen välinen ja alapohjan eristys

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 28 §, pykälän numero muuttui 32 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Lisättäisiin pykälän nimeen *alapohjan eristys* ja edellytettäisiin, että *pientalon alapohjan lämmönläpäisykerroin saa olla enintään 0,10 W/(m^2 K), kun maanvaraisessa alapohjassa on lattialämmitys.*

Alapohjan energiatehokkuuden parantaminen on kallista jälkeenpäin ja toisaalta myöskään sen tyyppisiä korjauksia ei usein tehdä, joissa se olisi ylipäätään mahdollista, joten olisi perusteltua huolehtia hyvästä lämmöneristyksestä uusissa rakennuksissa alusta lähtien.

Muita hyötyjä ovat esimerkiksi neitseellisen kiviaineksen käytön vähentäminen sekä kosteusteknisen toimivuuden paraneminen. Tällä on erityistä merkitystä paikkakunnilla, joissa ns. hyvien rakennuspaikkojen määrä on vähäinen. Hyvin varaava lattialämmitys mahdollistaa myös kulutusjouston.

Koko rakennushankkeen kustannuksista alapohjan lämmöneristyspaksuuden kasvattaminen kolminkertaiseksi olisi noin yksi prosentti. Alapohjan lämmöneristävyyden parantaminen vähentää alapohjan lämpöhäviöitä ja koko rakennuksen laskennallista energiakulutusta 1–2 prosenttia.

Energiatodistusrekisterin mukaan lattialämmitys on lämmönjakomenetelmä 97 % uusista omakotitaloista ja 91 % muista pienistä asuinrakennuksista. Ainoastaan 3 % näistä saavuttaa tai alittaa ehdotetun uuden maanvaraisten alapohjien lämmönläpäisykertoimen (0,10 W/ (m^2 K)). Suuressa osassa pientaloista alapohjan lämmönläpäisykerroin on jo pienempi kuin lähes nollaenergiavaatimusten (0,16 W/ (m^2 K)).

33 § Laskennallinen kesäajan huonelämpötila

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 29 §, pykälän numero muuttui 33 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Huonelämpötilan jäähdytysraja-arvona pidettäisiin 27 celsiusastetta asetuksen lausuntoversiossa ehdotetun 26 asteen sijaan. Lisäksi laskentaväliä muutettiin. Aiemmin ollut kesäkuun 1 päivän ja elokuun 31 päivän välinen aika. Nyt olisi toukokuun 1 päivästä elokuun 31 päivään.

Laskennallisen kesäajan huonelämpötilan tarkastelujaksoa laajennettaisiin toukokuuhun, jolloin *uusi tarkastelujakso olisi toukokuun ensimmäisestä päivästä elokuun viimeiseen päivään*.

Täsmennettäisiin liitteessä 1 mainittujen tunnittaisten tietojen käyttöä E-luvun laskennassa. Kyseessä ei ole uusi vaatimus, vaan tarkoitus olisi täsmentää laskentavaatimusta vastaamaan voimassa olevaa laskentatapaa. Tunnittaiset tiedot on julkaistu ympäristöministeriön Suomen rakentamismääräyskokoelma -verkkosivustolla (www.ym.fi/rakentamismääräykset) kohdassa Energiatehokkuus/Muut materiaalit/- Päästöttömän rakennuksen laskennassa käytettävät säätiedot (xls)

Raja-arvoa edellytetään noudatettavaksi myös pientaloissa, mutta pientaloille on vapautus laskentatarkastelusta, jos osoitetaan vaatimuksenmukaisuus vaatimuksena olevilla teknisillä ratkaisuilla.

Liitteen yksi E-luvun ja lämmitystehon laskennassa käytettävät säätiedot päivitettäisiin vastaamaan valittua vuoden 2050 säätietoa. Säätiedot päivitettäisiin, koska näiden vaatimusten mukaisten rakennusten rakentaminen alkaa vasta vuonna 2028 julkisten elinten omistukseen tulevien uusien rakennusten ja vuonna 2030 alkaen kaikkien uusien rakennusten osalta. Nämä rakennukset ovat käytössä vähintään 50 vuotta eli ainakin vielä vuonna 2080 ja siksi on perusteltua ottaa huomioon jo nyt tiedossa olevat aiempaa pidemmät korkeiden lämpötilojen jaksot.

Tässä asetuksessa olevat lämpötilojen lukuarvot ja muut arvot olisivat suunnittelua ja rakentamista varten. Myös ympäristöministeriön asetuksen uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta soveltamisala on uuden rakennuksen sisäilmaston ja ilmanvaihdon suunnittelu ja rakentaminen. Olemassa olevassa rakennuksessa olevan asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden arviointiin ja valvontaan sovelletaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

34 § Rakennuksen koneellisen ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmän ominaissähköteho

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 30 §, pykälän numero muuttui 34 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän nimeen ja tekstiin lisättäisiin *ilmastointijärjestelmä*.

35 § Energiankäytön mittaus rakennuksessa

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 31 §, pykälän numero muuttui 35 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

36 § Rakennuksen lämmön ja sähkön tehon tarve

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 32 §, pykälän numero muuttui 36 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

37 § Rakenteellinen energiatehokkuus

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 33 §, pykälän numero muuttui 37 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän 2 momentin 3 kohtaan *lisättäisiin mahdollisuus käyttää myös yhdistelmää sähkölämmitys + ilmalämpöpumppu*. Pienehköissä yksitasoisissa omakotitaloissa yksi ilmalämpöpumppu sähkölämmityksen lisäksi olisi toimiva ratkaisu myös energiatehokkuusmielessä. Isommissa tai useampi kerroksisissa rakennuksissa energiatehokkuutta voisi tehostaa useammalla ilmalämpöpumpulla, jolloin energiatehokkuusvaatimukset täyttyvät. Ilmalämpöpumpulla voidaan myös jäähdyttää tarvittaessa kuumina vuodenaikoina. Ilmalämpöpumppu olisi pientalossa myös 29 pykälän mukainen jäähdytysjärjestelmä.

Lausuntokierroksen jälkeen täsmennettiin kohtaa 3 korvaamalla teksti kaukolämpöä, maalämpöpumppua, ilma-vesilämpöpumppua tai sähkölämmitystä, jonka tukena on yksi tai useampi ilmalämpöpumppu. => 3) *Rakennuksen lämmitysjärjestelmänä on käytettävä lämmitysjärjestelmää, josta ei aiheudu fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöjä paikan päällä tai sähkölämmitystä, jonka tukena on huoneistokohtaisesti yksi tai useampi ilmalämpöpumppu.*

38 § Energiaselvitys

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 34 §, pykälän numero muuttui 38 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Pykälän ensimmäisen momentin kohtaan 1) lisättäisiin *ilmastointijärjestelmä*.

38 §:n 2 momentissa energiaselvitykseen lisäksi tarvittaviin tietoihin tehtäisiin muutoksia ja lisättäisiin seuraavat uudet kohdat 1-3 ja 5-7:

1) käytön aikaisen kasvihuonekaasujen vertailuluku 4a § mukaisesti;

2) aurinkoenergian tarkastelu 6 a § mukaisesti

3) E-luvun, uusiutuvan ja uusiutumattoman energian vertailulukujen laskeminen 7 §:n sekä uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailuluku 19a § mukaisesti;

4) kuten voimassa olevan asetuksen kohta a) laskennallinen kesäaikainen huonelämpötila 33 §:n (voimassa olevassa 29 §) mukaisesti;

5) oleskelutilojen oleskeluvyöhykkeiden lämpöolosuhteet lämmityskaudella ympäristöministeriön asetuksen uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017) mukaisesti;

6) päivänvalosuhde on laskettava ja ilmoitettava niistä tiloista, joille kesäaikainen huonelämpötilatarkastelu on tehty;

7) järjestelmävaatimusten täyttämisestä tehtävän tarkastusasiakirjamerkinnän sisältö.

Lisättäisiin 3 momenttiin vaatimus siitä, että *rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava tarkastusasiakirjamerkinnän päivittämisestä huolehtiminen, kun tasapainotustyöt on tehty.*

2 momentin e-kohdan oleskelutilojen oleskeluvyöhykkeiden lämpöolosuhteiden tarkastelulla osoitetaan, että suunnitteluratkaisujen vaikutukset lämpöolosuhteisiin ovat tunnistettuja ja arvioituja. Tarkastelun tulee sisältää seuraavat asiat:

- esitys tarkastelussa huomioiduista oleskelutiloista ja oleskeluvyöhykkeistä;
- määrittely tarkastelussa huomioiduista keskeisistä suunnitteluarvoista;
- arvio niistä suunnitteluratkaisuista, joilla lämpöolosuhteisiin vaikutetaan;
- tiedot lämpöviihtyvyyteen vaikuttavista tekijöistä ja niiden merkitys, kuten eri pintalämpötilat (vaippa, ikkuna ja mahdolliset kylmäsillat), lämmitysjärjestelmän tyyppi ja lämmönluovutuksen sijoittelu sekä tuloilman ja muun ilman liikkeen vaikutus vedon tunteeseen;
- perusteelliset johtopäätökset siitä, miksi lämpöolosuhteet pysyvät sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta annetun asetuksen mukaisina oleskeluvyöhykkeellä lämmityskaudella.

2 momentin kohdan e) lämpöolosuhteiden tarkastelu ei edellytä huonekohtaista tai yksityiskohtaista laskentaa, ellei rakennuksen ratkaisu tai poikkeuksellisuus sitä erityisesti vaadi. Tarkastelun laajuuden mukaisesti voidaan tarkastelussa huomioida myös yksityiskohtaisempia ilmiöitä, kuten operatiivinen lämpötila ja vedon tunne viileästä ilmavirrasta. Yksityiskohtaisempaa laskentaa vaativa ratkaisua voi olla sellainen, jossa on riskialttiit ratkaisut suurilla viileillä pinnoilla ilman paikallista lämmönluovutusta. Tarkastelumenetelmien vaativuutta arvioitaessa on huomioitava kohtuullisuus. Yksityiskohtaiset CFD-tarkastelut edellyttävät erityisosaamista ja voivat olla työläitä ja kustannuksiltaan merkittäviä. Virtauslaskenta (CFD) on tietokoneella tehtävä tarkastelu, jolla arvioidaan ilman liikkumista ja lämpötilan jakautumista tilassa. Sen avulla nähdään, mihin suuntaan ilma virtaa, kuinka nopeasti ja minkä lämpöistä se on. CFD-tarkastelua käytetään lämpöolosuhteiden arviointiin, kuten vedon, lämpötilan tasaisuuden ja ilmanvaihdon toimivuuden selvittämiseen, jotta tila tuntuu käyttäjistä miellyttävältä. Pienasuinrakennusten hankkeissa on kohtuutonta edellyttää CFD-simulointia osana energiaselvitystä, mikäli lämpöolosuhteet voidaan perustellusti arvioida suunnitteluratkaisuihin, mitoitukseen ja yleisesti hyväksyttyihin periaatteisiin nojautuen.

5 luku Voimaantulo ja siirtymäsäännökset

39 § Voimaantulo

Valmisteluvaiheessa pykälä oli 35 §, pykälän numero muuttui 39 §:ksi, koska valmisteluvaiheessa väliin lisättyjen kirjaimilla yksilöityjen lisäpykälien merkintä täytyi muuttaa numeroiksi.

Asetus olisi tarkoitettu tulemaan voimaan tammikuun 1 päivänä 2027.

Asetusta sovellettaisiin julkisten elinten omistamiin uusiin rakennuksiin 1.1.2028 lähtien ja muihin uusiin rakennuksiin 1.1.2030 lähtien.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivissä on määräpäivät soveltamiselle uusiin rakennuksiin. Asetus tulisi voimaan kuitenkin niin, että sitä voisi soveltaa heti voimaantulon jälkeen ja saada uudelle rakennukselle päästöttömän rakennuksen energialuokka siinä vaiheessa, kun energiatodistusta koskevat säädökset sen mahdollistavat. Rakentamishankkeessa olisi kuitenkin sovellettava kokonaisuudessaan joko voimassa olevia säännöksiä tai uusia säännöksiä. Toisin sanoen valinnat osittaisesta soveltamisesta tai säädösten soveltamisesta ristiin eivät olisi mahdollisia.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (EPBD) määritelmä 5) ”julkisilla elimillä” direktiivin (EU) 2023/1791 2 artiklan 12 kohdassa määriteltyjä julkisia elimiä” viittaa energiatehokkuusdirektiivin määritelmään, joka on kansallisessa lainsäädännössä määritelty energiatehokkuuslain 1382/2025 määritelmät pykälän 3 kohdassa 17.

"julkisella elimellä kansallisia, alueellisia ja paikallisia viranomaisia ja niiden suoraan rahoittamia ja hallinnoimia yksiköitä, jotka eivät kuitenkaan ole luonteeltaan teollisia tai kaupallisia."

Energiavirasto on julkaissut energiatehokkuusdirektiivin julkisen elimen (’public body’) määritelmästä ohjeen. https://energiavirasto.fi/documents/11120570/255662964/Ohje_%20Julkinen%20elin.pdf/22213691-b3da-20a7-ca8b-f29af80e1d74/Ohje_%20Julkinen%20elin.pdf?t=1771335944189

Asetuksen Liite 1

Liitteen 1 E-luvun ja lämmitystehon laskennassa käytettävät *säätiedot päivitettäisiin vastaamaan valittua vuoden 2050 säätietoa*. Säätiedot päivitettäisiin, koska asetuksessa säädettyjen vaatimusten mukaisten rakennusten rakentaminen alkaisi vasta vuonna 2028 julkisten elinten omistukseen tulevien uusien rakennusten ja vuonna 2030 alkaen kaikkien uusien rakennusten osalta.

Uudet rakennukset ovat käytössä vähintään 50 vuotta eli ainakin vielä vuonna 2080. Rakennusten ylilämpenemisen vaikutuksia on tutkittu valtioneuvoston selvitys- ja tutkimussuunnitelman osana hankkeessa ”Ilmanvaihto- ja jäähdytysjärjestelmien resilienssi lämpöaaltojen ja hengitystieinfektioiden suhteen: Uudis- ja korjausrakennusten teknisten ratkaisujen toiminta muuttuvissa olosuhteissa”. Tutkimuksen mukaan helleaalloista aiheutuu Suomessa vuosittain keskimäärin noin 110 ennenaikaista kuolemaa ja 170 sairaalahoitojaksoa, ja tulevaisuudessa haitat voivat moninkertaistua. Asuntojen ylilämpenemisen torjuntatoimien avulla on mahdollista ehkäistä merkittävä osuus vakavista terveyshaitoista. Hankkeen julkaisu löytyy valtioneuvoston julkaisuarkistosta: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165209

Lämmityksen mitoituslämpötiloja ei ole tarvetta muuttaa.

Liitteen 1 taulukon 2 ”Säätiedot kuukausittain säävyöhykkeellä I Helsinki-Vantaa” lukuarvot on päivitetty asetuksen viimeistelyvaiheessa.

Asetuksen Liite 2

Liite 2 on rakennusten käyttötarkoitusluokkien 1 ja 2 kuluttajalaitteiden, valaistuksen ja lämpimän käyttöveden profiloiduista käyttöasteista. Kuluttajalaitteiden profiloidun vuorokauden käyttöasteita sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen käyttöasteiden kuukausittaisia painokertoimia käytetään aurinkosähköjärjestelmän tuottaman

sähkön ostoenergiakulutusta vähentävän osuuden laskennassa. Lämpimän käyttöveden profiloidun vuorokauden käyttöasteita sekä kuukausittaisia painokertoimia käytetään aurinkolämmönjärjestelmän tuottaman lämmön laskennassa.

Profiloituja vuorokauden käyttöasteita ja kuukausittaisia painokertoimia käytetään, jotta aurinkosähkö- ja aurinkolämpöjärjestelmien tuottaman energian hyödyntämiseen tulee huomioitua asuinrakennusten käytön vuorokausi-, arki–viikonloppu- ja kausivaihtelua. Aurinkoenergian tuotanto vaihtelee voimakkaasti vuorokauden- ja vuodenaikojen mukaan, samoin asuinrakennusten sähkön- ja lämpimän käyttöveden kulutus, jolloin profiloituja käyttöasteita käyttäen saadaan vakioitua käyttöä sovellettua huomioimaan käytön vaihtelua.

3. Asetuksen vaikutukset

3.1. Kustannusoptimaalisuus

Kustannusoptimaalisella tasolla tarkoitetaan sitä, että investointi energiatehokkuuteen tuottaisi asuinrakennuksissa 30 vuoden ja muissa rakennuksissa 20 vuoden käytön aikana lisäinvestointikustannusta enemmän hyötyä. Käytönajan kustannuksiin lasketaan rakennuksen energiankulutukseen vaikuttavien rakenteiden ja teknisten järjestelmien ylläpitokustannukset ja energiakustannukset.

Energiatehokkuusvaatimusten kustannusoptimaalisuutta testattiin neljällä rakennustyypillä, jotka edustavat erilaisia rakennuttajia (esim. kotitaloudet, taloyhtiöt, julkinen sektori, yksityinen sektori). Kustannusoptimaalisten tasojen ero vaatimuksiin on yhden asunnon rakennuksella -13 %, asuinkerrostalolla -1 %, opetusrakennuksella -12 % ja toimistorakennuksella -7 %. Markkinaosuuksilla painotettu ero vaatimustasoon on -7 %.

Vaatimukset ovat kotitalouksia, taloyhtiöitä, julkista sektoria sekä yksityistä sektoria edustaville rakennuttajille kustannusoptimaalisella tasolla. Energiatehokkuusvaatimusten tiukennus kasvattaa 1,5 % investointikustannuksia, mutta laskee rakennuksen käytönajan energiakustannuksia siten, että 20 vuoden (muut kuin asuinrakennukset) tai 30 vuoden (asuinrakennukset) kokonaiskustannukset eivät kasva.

Energiantarpeen 10 % tiukennus vuoden 2018 alusta tulleisiin energiatehokkuusvaatimuksiin kasvattaa keskikokoisen omakotitalon rakennuskustannuksia 6000 € (sisältäen arvonlisäveron 25,5 % ja katteet) tai keskikokoisen kerrostaloasunnon rakennuskustannuksia 3000 € (sisältäen arvonlisäveron 25,5 % ja katteet).

Vuoden 2021 jälkeen valmistuneista uusista rakennuksista 80 prosenttia täyttää päästöttömän rakennuksen energiatehokkuudelle ehdotetut vaatimukset. Jäljelle jäävät 20 prosenttia lähes täyttävät ehdotetut vaatimukset. Niidenkin energiatehokkuus mahtuu 15 prosentin toleranssiin. Päästöttömille rakennuksille asetettavat vaatimukset virallistavat markkinaehtoisesti toteutuvan uusien rakennusten energiatehokkuuden.

Suomen päästöttömän rakennuksen (ZEB) energiatehokkuusvaatimukset tulevat olemaan 10 prosenttia tiukemmat kuin lähes nollaenergiavaatimukset (nZEB) eli vähentävät uudisrakennusten energiankulutusta 10 prosenttia verrattuna 2018 voimaan tulleiden vaatimusten mukaisesti rakennettuihin uudisrakennuksiin. Uudelleen laaditun rakennusten energiatehokkuusdirektiivin valmistelu kesti useita vuosia. Osa toimialan yrityksistä on ennakoinut tuotannossaan tulevat vaatimukset, joten nykyhetkeen verrattuna odotettavissa on 5–8 % energiankulutuksen vähentyminen.

Käytönaikaiset päästöt lasketaan ostoenergiankulutuksesta valtakunnallisilla kertoimilla. Päästöjen suuruus on energiatodistuksessa annettava lisätieto, joka ei kasvata kustannuksia. EU:n tasolla uusiutuvan energian

osuus lämmityksestä oli vuonna 2023 noin 26 %, Suomessa 61 %. Koska uusiutuvan energian osuus on Suomessa jo suuri, raja-arvot on mahdollista saavuttaa ilman ylimääräisiä investointeja.

3.2. Taloudelliset vaikutukset

Vähimmäisvaatimukset kasvattavat jonkin verran investointikustannuksia, mutta laskevat rakennuksen käytönajan energiakustannuksia. Vaatimukset ovat kotitalouksia, taloyhtiöitä, julkista sektoria sekä yksityistä sektoria edustaville rakennuttajille kustannusoptimaalisella tasolla. Vaatimusten tiukennus johtaa rakennustyypin mukaan 5–10 % energiankulutuksen vähentymiseen verrattuna lähes nollaenergiarakentamiseen, koska osa uudisrakentamisesta rakennetaan jo nyt energiatehokkaammiksi kuin lähes nollaenergiavaatimukset ovat.

Energiatehokkuusvaatimusten tiukennus kasvattaa 1,5 % investointikustannuksia, mutta laskee rakennuksen käytönajan energiakustannuksia siten, että kustannusoptimaalisuuslaskennassa käytettävien ajanjaksojen 20 vuotta (muut kuin asuinrakennukset) tai 30 vuotta (asuinrakennukset) kokonaiskustannukset eivät kasva. Energiatehokkuuden paranemisen hyödyt korostuvat ja takaisinmaksuaika lyhenee, mikäli tällä hetkellä näkyvissä oleva energian hinnankehitys jatkuu.

Suurimpaan osaan uusista rakennuksista tehdään jo nyt tiiviysmittaukset. Marginaalinen lisäkustannus tulee niille rakennuksille, joihin ei ole tähän asti tehty tiiviysmittauksia. Asetukseen kirjattu mittausvelvoite kasvattaa erityisesti omakotitalojen rakennuttajien osalla ymmärrystä siitä, ettei mittausta tehdä vain energiatodistusta varten vaan tarkoitus on varmistaa, etteivät ilmavuodot kasvata rakennuksen home- sekä kosteusvaurion riskiä tai energiankulutusta eikä heikennä sisäympäristöolosuhteita.

Pienempi energian- ja tehontarve vaikuttaa myös kuluttajien energialaskuihin myönteisesti. Lisäksi hyvä lämmönpitävyys lisää resilienssiä tilanteissa, joissa energian hinta nousee korkeaksi tai energiaa ei ole saatavilla lämmitykseen. Erityisesti tyynet pakkaspäivät ovat haasteellisimpia, koska esimerkiksi tuulivoimaa ei ole tuolloin tarjolla ja sähköstä saattaa esiintyä niukkuutta.

3.3. Vaikutukset viranomaisten toimintaan

Uudella asetuksella ei ole oleellisia vaikutuksia valtion ja kuntien väliseen tehtävänjakoon eikä valtion viranomaisten keskinäisiin toimivaltasuhteisiin. Muutoksella ei ole vaikutuksia viranomaisten tehtäviin. Uusi asetus perustuu asiasisällöltään voimassa olevaan asetukseen, joten muutoksen aiheuttama uusi tilanne on todennäköisesti rakennusvalvonnan nopeasti omaksuttavissa. Asetuksen tueksi on valmisteilla opastavaa materiaalia ja ympäristöministeriön verkkosivuilla julkaistujen yksinkertaisten laskentataulukoiden päivitystä. Näiden tarkoitus on palvella viranomaisten ohella suunnittelijoita ja muita rakentamiseen liittyviä tahoja.

3.4. Ympäristö- ja terveysvaikutukset

Asetuksella parannetaan rakennusten energiatehokkuutta voimassa olevaan asetukseen verrattuna rakennustyypin mukaan noin 10 prosenttia sekä ohjataan ympäristön kannalta edullisten energiamuotojen käyttöön. Energiatehokkuuden parantaminen vähentää energiantuotannon päästöjä ja niiden aiheuttamia ympäristö- ja terveysvaikutuksia vastaavassa suhteessa voimassa olevan asetuksen tasoon nähden. Rakennukset ovat kuitenkin pitkäikäisiä, joten paremman energiatehokkuuden taloudelliset, ympäristö- ja terveysvaikutukset ovat pitkäkestoisia.

Päästöt lasketaan ostoenergiankulutuksesta valtakunnallisilla vakiokertoimilla tai sertifioiduilla/vahvistetuilla kertoimilla.

Päästöjen suuruus on energiaselvityksessä annettava lisätieto, joka ei kasvata kustannuksia. EU28-tasolla uusiutuvan energian osuus lämmityksestä oli vuonna 2023 noin 26 %, Suomessa 61 %. Koska uusiutuvan energian osuus on Suomessa jo suuri, raja-arvot on mahdollista saavuttaa ilman ylimääräisiä investointeja.

Kaukolämmön kasvihuonekaasupäästöjen odotetaan laskevan nykyiseltä tasolta 35 % vuoteen 2030 mennessä. Kun lisäksi rakennusten energiatehokkuuskin paranee, päästörajat on mahdollista alittaa ilman ylimääräisiä investointeja, kuten oman uusiutuvan energian tuotantolaitteistoja. Mikäli kaukolämmön päästöt eivät vähene odotetusti, päästörajojen alittaminen vaatii joko sähköistymistä tai omaa uusiutuvan energiantuotantoa.

Asetuksella parannetaan rakennusten energiatehokkuutta voimassa olevaan asetukseen verrattuna 10 prosenttia. Lisäksi uusien rakennuksien energiankäytön CO^2-päästöille asetetaan raja-arvot. Näiden yhteisvaikutuksena sekä energiantuotannosta aiheutuvat päästöt että muut haitalliset ympäristövaikutukset vähenevät. Energiatehokkuus, erityisesti ulkovaipan tiiviys ja äärisääolosuhteiden huomioonotto suunnittelussa parantavat sisäolosuhteita.

Vuosittain uusia rakennuksia rakennetaan noin 1 prosenttia olemassa olevaan rakennuskantaan verrattuna. Rakennukset ovat kuitenkin pitkäikäisiä, joten paremman energiatehokkuuden ympäristö- ja terveysvaikutukset ovat pitkäkestoisia.

3.5. Muut yhteiskunnalliset vaikutukset

EPBD:n velvoittaman energiantarpeen pienentäminen 10 %:a tasauslaskennan kautta toteuttaa myös direktiivin vaatimaa rakenteellisen energiatehokkuuden parantamista ja on teknologianeutraali tapa parantaa energiatehokkuutta sekä pienentää rakennuksen tehontarvetta. Rakenteellinen energiatehokkuus on keskeinen tapa vähentää lämmityksen aiheuttamia piikkejä sähkö- ja lämpöjärjestelmissä. Tämä auttaa vähentämään kysyntäpiikeissä tarvittavia fossiilisia polttoaineita sekä vähentää myös sähköverkon ongelmien riskiä.

Lisäksi hyvä lämmönpitävyys lisää resilienssiä tilanteissa, joissa energian hinta nousee korkeaksi tai energiaa ei ole saatavilla lämmitykseen. Erityisesti tyynet pakkaspäivät ovat haasteellisimpia, koska esimerkiksi tuulivoimaa ei ole tuolloin tarjolla ja sähköstä saattaa esiintyä niukkuutta.

3.6. Muut vaikutukset

Asetusehdotuksella ei arvioida olevan muita vaikutuksia mainittavissa määrin.

4. Asetuksen valmistelu

Asetus on valmisteltu ympäristöministeriössä virkatyönä ja on osa rakennusten energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanoa. Toimeenpanoa tukemaan on nimetty sidosryhmistä koostuva seurantaryhmä ja asetusten valmistelun tueksi sidosryhmien edustajista koostuva valmisteluryhmä, joissa on esitelty keskeiset muutokset etukäteen ja käyty keskusteluja niiden vaikutuksista. Seurantaryhmässä on laaja alan edustus ja siinä keskustellaan kaikista EPBD:n toimeenpanoon liittyvistä säädösmuutoksista.

4.1. Lausuntopyyntö ja lausunnot

Luonnos ympäristöministeriön asetukseksi uuden päästöttömän rakennuksen energiatehokkuudesta oli lausunnoilla Lausuntopalvelussa 29.4.–15.6.2025. Lausuntoaika oli noin seitsemän viikkoa. Lausuntoja pyydettiin keskeisiltä sidosryhmiltä, kuten keskeisiltä ministeriöiltä, virastoilta, etujärjestöiltä ja suurimmilta kunnilta. Lausunnon pystyivät antamaan myös ne, joille ei lähetetty erikseen lausuntopyyntöä. Lausuntoja saatiin yhteensä 94 kappaletta. Lausunnot on julkaistu valtioneuvoston Hankeikkunassa hanketunnuksella VN/18838/2024.

Lausuntopalaute asetusehdotukseen uuden päästöttömän rakennuksen energiatehokkuudesta

Uuden päästöttömän rakennuksen energiatehokkuutta koskeviin ehdotuksiin lausuttiin laajasti. Vaikka lausunnonantajat edustivat useita eri rakennusalan sektoreita, olivat useimmat lausunnonantajat lausunnoissaan keskittyneet samoihin teemoihin. Yleisesti lausunnonantajat pitivät esitettyjä muutoksia kohtuullisina EPBD-direktiivin vaatimukset huomioon ottaen. Asetusluonnoksen tavoitteita pidettiin hyvänä ja kannatettavana sekä luonnosta onnistuneena lähtökohtana EPBD-direktiivin toimeenpanolle. Lisäksi valmistelun pohjana olevaa ajatusta siitä, että energiatehokkuusdirektiivin takia syntyvät lisävaikutukset pysyisivät kiinteistönomistajille kohtuullisena, pidettiin hyvänä (esimerkiksi Kiinteistönomistajat ja rakennuttajat Rakli ry).

Suuri osa lausunnonantajista suhtautui kriittisesti energiamuotokerrointen välisiin suhteisiin. Kritiikki ei kuitenkaan pääasiallisesti kohdistunut varsinaisesti mahdollisuuteen alentaa energiamuotokerrointa uusiutuvan ja alkuperävarmennetun energian käytön perusteella, vaan energiamuotokerrointen välisten suhteiden vaikutuksiin E-luvun laskentaan. Negatiivisena nähtiinkin siis pitkälti itse kertoimen alentamisen sijaan mahdollisuus vaikuttaa rakennuksen E-lukuun merkittävissäkin määrin verkkokohtaisilla energiamuotokertoimilla ja energiamuodon valinnalla (esimerkiksi Espoon kaupungin Tilapalvelut-liikelaitos). Energiamuodon valinnan vaikutus E-luvun määrittelyyn nähtiin mahdollisesti alueellista eriarvoisuutta aiheuttavana, sillä eri alueilla sijaitsevat kiinteistöt olisivat mahdollisesti eriarvoisessa roolissa energiamääräysten näkökulmasta riippuen siitä, onko niiden mahdollista hyödyntää esimerkiksi uusiutuvaa energiaa käyttävää kaukolämpöä tai maalämpöä (esimerkiksi Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry).

Useat lausunnonantajat esittivät lausunnoissaan huolensa siitä, etteivät ehdotetut kerrointen suhteet ohjaa energiatehokkuuteen. Lausunnonantajat katsoivat, että muutoksen myötä E-luku ei enää mittaisi rakennuksen fyysisiä ominaisuuksia tai todellista energiatehokkuutta, vaan pelkästään uusiutuvaa energiaa hyödyntämällä voitaisiin rakennuksen energiatehokkuutta parantaa merkittävästi. Esimerkiksi Kiinteistötyönantajat ry esitti lausunnossaan, että asetusluonnoksissa ehdotetut muutokset johtaisivat siihen, etteivät energiatodistus ja energialuokka enää kertoisi rakennuksen energiatehokkuudesta ja fyysisistä ominaisuuksista, vaan uusiutuvan energian ostamisesta ja käytöstä. Tällöin muutosten myötä lainsäädännöllinen kannuste energiaremonttien toteuttamiseen katoaisi miltei kokonaan, nostaen rakennusten energia- ja elinkaarikustannuksia.

Muutamat lausunnonantajat näkivät päästöttömän rakennuksen käsitteen ja sen määritelmän mahdollisesti sekaannusta aiheuttavana. Lausunnonantajat katsoivat, että muutoksen tulessa voimaan päästötön rakennus voisi saavuttaa paremman E-luvun puhtaasti kerrointen muutoksen myötä, vaikka todellisuudessa energiatehokkuus heikkenisikin (esimerkiksi Suomen Isännöintiliitto ry). Lisäksi jotkin lausunnonantajista näkivät päästöttömän rakennuksen käsitteen epäselvänä ja mahdollisesti sekaannusta aiheuttavana (esimerkiksi Suomen Kuntaliitto ry ja Suomen Omakotiliitto ry).

Myös asetusluonnoksen sisältämiin massiivipuurakentamisen helpotuksiin otettiin kantaa muutamissa lausunnoissa. Osa asiaan kantaa ottaneista lausunnonantajista katsoi, että massiivipuurakentamisen helpotukset olisi poistettava, sillä helpotus mahdollistaisi merkittävästi energiatehottomampien rakennusten rakentamisen, sekä jotta yrityksille voitaisiin taata tasapuoliset kilpailuedellytykset (esimerkiksi Betoniteollisuus ry). Lisäksi

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimiala katsoi lausunnossaan, etteivät massiivipuurakentamiselle annetut helpotukset ole perusteltuja muissa kuin käyttötarkoitusluokan 1 rakennuksissa, koska rakentamisen tulisi olla materiaalineutraalia eivätkä sallitut poikkeukset edistä energiatehokkuutta. Toisaalta esimerkiksi Hirsitaloteollisuus ry ja Puutuoteteollisuus ry katsoivat lausunnoissaan, että massiivipuurakentamista koskevat huojennukset tulisi säilyttää, vedoten esimerkiksi massiivipuurakenteiden laskennallista parempaan energiatehokkuuteen.

Monet lausunnonantajat ottivat lausunnoissaan kantaa lämpöhäviöiden tasauslaskentaan. Lausuntoja oli puolesta ja vastaan sekä myös niin, että katsottiin 10 prosentin vaatimustason parantamisen olevan liian varovainen. Lämpöhäviöiden tasauslaskennan tiukennuksen ei joidenkin lausujien mielestä katsottu vastaavan nykypäivän tarpeita rakennusten energiatehokkuuden suunnittelussa (esimerkiksi Talotekniikkaliitto ry). Toisaalta lausuttiin myös, että vaatimustason kiristys on tuntuva, mutta se noudattaa direktiivin 11 artiklan 3 kohdassa määriteltyä päästöttömän rakennuksen energiatehokkuudelle asetettua minimivaatimusta (Kesko Oyj). Joissakin lausunnoissa katsottiin lämpöhäviöiden sääntelyn rajoittavan rakennushankkeeseen ryhtyvän valinnanvapautta käyttää hankkeeseen parhaiten soveltuvia keinoja energiatehokkuuden toteuttamiseksi. Lausuttiin myös, että ympäristöministeriö on lausunnonantajien mielestä kiitettävästi hyödyntänyt maksimaalisesti kansallista joustoa hallitusohjelman mukaisesti. Lausunnonantajien näkemyksen mukaan direktiivin päästöttömiä rakennuksia koskevat vaatimukset on pyritty kansallisesti saamaan järkeviksi ja Suomen säätelyyn sopiviksi eivätkä velvoitteet merkittävästi tule hankaloittamaan uudisrakentamista (Energiateollisuus ry). Lämpöhäviöiden tasauslaskentaa koskevan ehdotuksen katsottiin siis ohjaavan liikaa tietynlaisiin materiaali- ja tuoteratkaisuihin, ja ehdotus nähtiin direktiivin kustannusoptimaalisuustavoitteen vastaisena (esimerkiksi Rakennusteollisuus RT ry). Lisäksi esimerkiksi Suunnittelu- ja konsultointiyritykset SKOL ry katsoi lausunnossaan, että lausuntoehdotuksen myötä tasauslaskennan rooli korostuisi suhteessa aiempaan sen vaatimuksia kiristettäessä ja E-luvun vaatimuksia höllennettäessä, eikä tätä kehitystä pidetty tarkoituksenmukaisena.

Jotkin lausunnonantajista toivat esille lausunnoissaan esille huolen ehdotuksen tuottamista kannustinvaikutuksista. Lausunnonantajien mukaan asetusehdotuksen tulisi nimenomaisesti kannustaa rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen. Esimerkiksi Suomen Isännöintiliitto ry ja Green Building Council Finland ry katsoivat lausunnoissaan, että jotkin esitetyistä muutoksista saattaisivat ennemminkin heikentää energiatehokkuusvaatimuksia sen sijaan, että loisivat kannusteita energiatehokkuuden parantamiseen.

Muutamat lausunnonantajat käsittelivät lausunnoissaan asetusluonnoksen vaikutusarviointia ja katsoivat, että asetusehdotuksen vaikutuksia rakentamiseen, sen kustannuksiin ja kansantalouteen tulisi arvioida laajemmin. Esimerkiksi Elinkeinoelämän Keskusliitto EK katsoi lausunnossaan, että säännösehdotusten vaikutuksia ja valittujen ratkaisujen perusteluja olisi syytä selventää lopullisia asetuksia valmisteltaessa. Jotkin lausunnonantajista pitivät asetusehdotuksen vaikutusarviointia yleisesti puutteellisena (esimerkiksi Suomen luonnonsuojeluliitto ry). Lisäksi Suomen ilmastopaneeli katsoi lausunnossaan, että aiheellista olisi laatia selvitys rakennusten energiatehokkuuden kehittymisestä ja erityisesti käytettävien energiatehokkuustoimenpiteiden riittävyydestä ja kustannustehokkuudesta.

Monet lausunnonantajat pitivät asetusluonnoksen termistöä sen määritelmien osalta epäselvänä sekä sen kokonaisuutta monimutkaisena. Esimerkiksi Kiinteistötyönantajat ry katsoi lausunnossaan, että selkeiden määritelmien puute johtaa yhtenäisyyden ja vertailukelpoisuuden häviämiseen eri laskentojen välillä. Lisäksi muutamat lausunnonantajat pitivät kertoimien laskentatapaa liian monimutkaisena, ja esittivät neljän samanaikaisen energiamuotokertoimen tekevän E-lukulaskennasta monimutkaisen tulkittavan samalla kasvattaen riskiä energiamuotokerroinlaskennan ymmärrettävyyden ja käytettävyyden kärsimiselle (esimerkiksi Keskinäinen vakuutusyhtiö Ilmarinen). Lisäksi muutamat lausunnonantajat toivat lausunnoissaan esille huolensa asetusehdotuksen monimutkaisuuden vaikutuksista sen saavutettavuuteen. Esimerkiksi Suomen Omakotiliitto ry katsoi

lausunnossaan, että päästöttömän rakennuksen määritelmä, energialaskentojen ja päästölaskelmien monimutkaisuus voisi lisätä kuluttajalle hallinnollista taakkaa ja tarvetta asiantuntija-avulle, ja että määritelmiä tulisi vielä tarkentaa ja selventää, jotta tekstissä on johdonmukaisesti käytetty samoja termejä.

Muutamat lausunnonantajat ottivat lausunnoissaan kantaa kesäajan sisälämpötilojen arviointiin. Useimmat asiaan kantaa ottaneet pitivät tulevaisuuden skenaarion käyttöä sisälämpötilojen arvioinnissa kannatettavana (esimerkiksi Suomen Kiinteistöliitto ry ja Ilmatieteen laitos). Kuitenkin jotkin lausunnonantajista pitivät kesäajan lämpötilan ja jäähdytysraja-arvon laskuun liittyvää ehdotusta epäselvänä ja epäjohdonmukaisena. Esimerkiksi Ilmatieteen laitos katsoi lausunnossaan esimerkiksi, että asetusehdotuksessa käytetty termi ”säävyöhyke” ei ole meteorologisessa mielessä vakiintunut, ja se tulisi tarkemmin määritellä asetusehdotuksessa. Toisaalta esimerkiksi Rakennustuoteteollisuus RTT ry katsoi lausunnossaan, että kesäajan lämpötilan asteluku vaihtelee eri pykäläehdotusten perusteella, mikä on omiaan aiheuttamaan epäselvyyttä.

4.2. Laintarkastus

Asetusehdotusta ei ole tarkastettu lainvalmisteluosaston laintarkastusyksikössä laintarkastusosaston ilmoituksen mukaan kiireisen työtilanteen takia.

Muistion liitteet 1-5 laskentaesimerkkejä

Uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailuluvun ($E_{u,p}$) laskennassa uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailulukuna käytetään tehokkaassa kaukolämmössä arvoa 1, muussa kaukolämmössä käytetään arvoa 0,87, kaukojäähdytyksessä ja sähkössä käytetään vertailulukuna arvoa 0,96.

Liite 1. Päästöttömän omakotitalon laskentaesimerkki, Maalämpö

Vertailupinta-ala: 150 m²

Sähkön kulutus (ostoenergia): 8 381 kWh/a

Aurinkosähkön kokonaistuotanto: 2 575 kWh/a

Aurinkosähkön hyödynnetty tuotanto: 1 780 kWh/a (Rakennuksessa käytetty osuus sähkön tuotannosta)

Aurinkosähkön myyty osuus: 795 kWh/a (Ei huomioida määräystenmukaisuuden osoittamisessa)

Maalämpöpumpun lämmönlähteestä otettu energia: 9 837 kWh /a (MLP:n $SCOP_{cold}$ täytyy olla > 2,4)

Käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{CO2e,kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{CO2e,polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}}$$

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}} = \frac{0{,}05 \cdot 8381}{150} = 2{,}79 \text{ kg CO2e/(m2 a)}$$

E-luku on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta energiamuotojen kertoimia käyttäen kaavalla:

$$E = \frac{f_{kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}}$$

$$E = \frac{f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}9 \cdot 8381}{150} = 51 \text{ kWhE/(m2 a);}$$

Uusiutuvan energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusituva} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutuva} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutuva} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutuva} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusituva} = \frac{f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}47 \cdot 8381 + 9837 + 1780}{150} = 103 \text{ kWhE, uusiutuva/(m2 a);}$$

Uusiutumattoman energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusitumaton} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutumaton} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutumaton} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutumaton} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusitumaton} = \frac{f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}43 \cdot 8381}{150} = 24 \text{ kWhE, uusiutumaton/(m2 a);}$$

Uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{u,p} = \frac{Q_{kaukolämpö} + Q_{kaukojäähdytys} + Q_{ympäristö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{u,p} = \frac{Q_{ympäristö} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}} = \frac{9837 + 2575 + 0{,}96 \cdot 8381}{150} = 142 \text{ kWh, u, p/(m2 a);}$$

Päästöttömän rakennuksen uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä pinta-alaan kohden tulee olla vuositasolla yhtä suuri tai suurempi kuin laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku:

$E_{u,p} = 142 \text{ kWh, u, p/(m2 a)} \geq E = 51 \text{kWhE/(m2 a);}$

Liite 2. Päästöttömän omakotitalon laskentaesimerkki, Kaukolämpö

Vertailupinta-ala: 150 m²

Sähkön kulutus (ostoenergia): 4 493 kWh/a

Kaukolämmön kulutus (ostoenergia): 16 494 kWh/a

Käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{CO2e,kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{CO2e,polttoaine,i}\, Q_{polttoaine,i} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}}$$

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}} = \frac{0{,}059 \cdot 16\,494 + 0{,}05 \cdot 4493}{150} = 7{,}99 \text{ kg CO2e/(m2 a)}$$

E-luku on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta energiamuotojen kertoimia käyttäen kaavalla:

$$E = \frac{f_{kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i}\, Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}}$$

$$E = \frac{f_{kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}38 \cdot 16\,494 + 0{,}9 \cdot 4493}{150} = 69 \text{ kWhE/(m2 a);}$$

Uusiutuvan energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutuva} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutuva} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutuva} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutuva}\, Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutuva} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutuva} Q_{kaukolämpö} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{(0{,}20 \cdot 0{,}60) \cdot 16\,494 + 0{,}47 \cdot 4493}{150} = 36 \text{ kWhE, uusiutuva/(m2 a);}$$

Uusiutumattoman energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutumaton} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutumaton} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutumaton}\, Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutumaton} Q_{kaukolämpö} + f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{(0.18 \cdot 0{,}40) \cdot 16\,494 + 0{,}43 \cdot 4493}{150} = 33 \text{ kWhE, uusiutumaton/(m2 a);}$$

Uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{u,p} = \frac{Q_{kaukolämpö} + Q_{kaukojäähdytys} + Q_{ympäristö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{u,p} = \frac{Q_{kaukolämpö} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}87 \cdot 16\,494 + 0{,}96 \cdot 4\,493}{150} = 124 \text{ kWh, u, p/(m2 a);}$$

Päästöttömän rakennuksen uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä pinta-alaan kohden tulee olla vuositasolla yhtä suuri tai suurempi kuin laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku:

$E_{u,p} = 124 \text{ kWh, u, p/(m2 a)} \geq E = 69 \text{ kWhE/(m2 a);}$

Liite 3. Päästöttömän omakotitalon laskentaesimerkki, Suorasähkölämmitys + IILP + Tulisija

Vertailupinta-ala: 150 m²

Sähkön kulutus (ostoenergia): 10 688 kWh/a, josta tilojen suorasähkölämmitys: 835 kWh/a

Uusiutuva polttoaine (ostoenergia): 1 822 kWh/a

Aurinkosähkön kokonaistuotanto: 6 179 kWh/a

Aurinkosähkön hyödynnetty tuotanto: 3 127 kWh/a (Rakennuksessa käytetty osuus sähkön tuotannosta)

Varaavan tulisijan tuottama lämmitysenergia: 1 275 kWh/a

Ilmalämpöpumpun lämmönlähteestä otettu energia: 1 203 kWh/a ($SCOP_{cold}$ täytyy olla > 2,4)

Käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{CO2e,kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{CO2e,polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}}$$

$$E_{CO2e} = \frac{\sum_i f_{CO2e,polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}} = \frac{0{,}027 \cdot 1822 + 0{,}05 \cdot 10688}{150} = 3{,}89 \text{ kg CO2e/(m2 a)}$$

E-luku on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta energiamuotojen kertoimia käyttäen kaavalla:

$$E = \frac{f_{kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}}$$

$$E = \frac{f_{sähkö} W_{sähkö} + \sum_i f_{polttoaine,i} Q_{polttoaine,i}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}9 \cdot 10688 + 0{,}38 \cdot 1822}{150} = 69 \text{ kWhE/(m2 a);}$$

Uusiutuvan energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutuva} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutuva} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutuva} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutuva} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutuva} = \frac{\sum_i f_{polttoaine,i,uusiutuva} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}38 \cdot 1822 + 0{,}47 \cdot 10688 + 1203 + 3127}{150} =$$

67 kWhE, uusiutuva/(m2 a);

Uusiutumattoman energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutumaton} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutumaton} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutumaton} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö} + Q_{uusiutumaton} + W_{uusiutumaton}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}43 \cdot 10688}{150} = 31 \text{ kWhE, uusiutumaton/(m2 a);}$$

Uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{u,p} = \frac{Q_{kaukolämpö} + Q_{kaukojäähdytys} + Q_{ympäristö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{u,p} = \frac{Q_{ympäristö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}} = \frac{1\,203 + 1\,275 + 6\,179 + 0{,}96 \cdot 10\,688}{150} = 126 \text{ kWh, u, p/(m2 a);}$$

Päästöttömän rakennuksen uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä pinta-alaan kohden tulee olla vuositasolla yhtä suuri tai suurempi kuin laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku:

$E_{u,p} = 126$ kWh, u, p/(m2 a) $\geq$ E = 69 kWhE/(m2 a);

Liite 4. Päästöttömän omakotitalon laskentaesimerkki, Suorasähkölämmitys + PILP

Vertailupinta-ala: 150 m²

Sähkön kulutus (ostoenergia): 10 608 kWh/a

Aurinkosähkön kokonaistuotanto: 2 059 kWh/a

Aurinkosähkön hyödynnetty tuotanto: 1 499 kWh/a (Rakennuksessa käytetty osuus sähkön tuotannosta)

Poistoilmalämpöpumpun lämmönlähteestä otettu energia: 12 128 kWh/a

Poistoilmalämpöpumpun lämmönlähteestä otettu uusiutuva energia: 1 982 kWh/a (SPF täytyy olla > 2,4. Uusiutuvaksi energiaksi huomioidaan poistoilman energiasta hyödynnetty osuus, joka on alle ulkolämpötilan)

Käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{CO2e,kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{CO2e,polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}}$$

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}} = \frac{0{,}05 \cdot 10608}{150} = 3{,}54 \text{ kg CO2e/(m2 a)}$$

E-luku on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta energiamuotojen kertoimia käyttäen kaavalla:

$$E = \frac{f_{kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}}$$

$$E = \frac{f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}9 \cdot 10608}{150} = 64 \text{ kWhE/(m2 a);}$$

Uusiutuvan energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutuva} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutuva} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutuva} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutuva} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutuva} = \frac{f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}47 \cdot 10608 + 1982 + 1499}{150}$$

$$= 57 \text{ kWhE, uusiutuva/(m2 a);}$$

Uusiutumattoman energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutumaton} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutumaton} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutumaton} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö} + Q_{uusiutumaton} + W_{uusiutumaton}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}43 \cdot 10608}{150} = 31 \text{ kWhE, uusiutumaton/(m2 a);}$$

Uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{u,p} = \frac{Q_{kaukolämpö} + Q_{kaukojäähdytys} + Q_{ympäristö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{u,p} = \frac{Q_{ympäristö} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}} = \frac{1\,982 + 2\,059 + 0{,}96 \cdot 10\,608}{150} = 94 \text{ kWh, u, p/(m2 a);}$$

Päästöttömän rakennuksen uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä pinta-alaan kohden tulee olla vuositasolla yhtä suuri tai suurempi kuin laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku:

$E_{u,p} = 94 \text{ kWh, u, p/(m2 a)} \geq E = 64 \text{ kWhE/(m2 a);}$

Liite 5. Päästöttömän liikerakennuksen laskentaesimerkki

Vertailupinta-ala: 2003 m²

Sähkön kulutus (ostoenergia): 186 426 kWh/a

Kaukolämmön kulutus (ostoenergia): 55 838 kWh/a

Käytönaikaisen kasvihuonekaasupäästön vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{CO2e,kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{CO2e,polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}}$$

$$E_{CO2e} = \frac{f_{CO2e,kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{CO2e,sähkö} W_{sähkö}}{A_{netto}} = \frac{0{,}059 \cdot 55\,838 + 0{,}05 \cdot 186\,426}{2003} = 6{,}29 \text{ kg CO2e/(m2 a)}$$

E-luku on laskettava energiamuodoittain eritellystä rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta energiamuotojen kertoimia käyttäen kaavalla:

$$E = \frac{f_{kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}}$$

$$E = \frac{f_{kaukolämpö} Q_{kaukolämpö} + f_{sähkö} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}38 \cdot 55\,838 + 0{,}9 \cdot 186\,426}{2003} = 95 \text{ kWhE/(m2 a)};$$

Uusiutuvan energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutuva} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutuva} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutuva} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutuva} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutuva} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutuva} Q_{kaukolämpö} + f_{sähkö,uusiutuva} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}20 \cdot 55\,838 + 0{,}47 \cdot 186\,426}{2003} = 49 \text{ kWhE, uusiutuva/(m2 a)};$$

Uusiutumattoman energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutumaton} Q_{kaukolämpö} + f_{kaukojäähdytys,uusiutumaton} Q_{kaukojäähdytys} + \sum_i f_{polttoaine,i,uusiutumaton} Q_{polttoaine,i} + f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö} + Q_{uusiutumaton} + W_{uusiutumaton}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{uusiutumaton} = \frac{f_{kaukolämpö,uusiutumaton} Q_{kaukolämpö} + f_{sähkö,uusiutumaton} W_{sähkö}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}18 \cdot 55\,838 + 0{,}43 \cdot 186\,426}{2003} = 45 \text{ kWhE, uusiutumaton/(m2 a)};$$

Uusiutuvan ja päästöttömän energian vertailuluku lasketaan kaavalla:

$$E_{u,p} = \frac{Q_{kaukolämpö} + Q_{kaukojäähdytys} + Q_{ympäristö} + Q_{uusiutuva} + W_{uusiutuva} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}}$$

$$E_{u,p} = \frac{Q_{kaukolämpö} + W_{sähkö,u,p}}{A_{vertailu}} = \frac{0{,}87 \cdot 55\,838 + 0{,}96 \cdot 186\,426}{2003} = 114 \text{ kWh, u, p/(m2 a)}$$

Päästöttömän rakennuksen uusiutuvan ja päästöttömän energian määrä pinta-alaan kohden tulee olla vuositasolla yhtä suuri tai suurempi kuin laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku:

$E_{u,p} = 114 \text{ kWh, u, p/(m2 a)} \geq E = 95 \text{ kWhE/(m2 a)};$