

Markus Andersin

**ASETUSTEN 1009/2017, 1010/2017 JA 1047/2017 VERTAILU
SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMAN OSIIN D1, D2
JA D3**

**ASETUSTEN 1009/2017, 1010/2017 JA 1047/2017 VERTAILU
SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMAN OSIIN D1, D2
JA D3**

Markus Andersin
Opinnäytetyö
2019 Kevät
Talotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan tutkinto-ohjelma, LVI-suunnittelu

Tekijä: Markus Andersin

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Asetusten 1009/2017, 1010/2017 ja 1047/2017 vertailu Suomen rakentamismääräyskokoelman osiin D1, D2 ja D3

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Comparison of Decrees 1009/2017, 1010/2017 and 1047/2017 to Parts D1, D2 and D3 of National Building Code of Finland

Työn ohjaaja: lehtori Esa Pakonen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: 2019 Kevät

Sivumäärä: 59

Opinnäytetyön tavoitteena oli koota yhteen LVI-alan asetusten uudistusten tuomat muutokset. Uudet asetukset tulivat voimaan 1.1.2018 ja ne käsittelevät uusien rakennuksien vesi- ja viemärlaitteistoja, sisäilmastoa ja energiatehokkuutta.

Opinnäytetyössä selvitettiin vuonna 2018 voimaan tulleiden ympäristöministeriön asetusten 1009/2017, 1010/2017 ja 1047/2017 ja Suomen rakentamismääräyskokoelman osien D1, D2 ja D3 eroavaisuuksia. Työ toteutettiin vertailemalla uusia asetuksia tämän syrjäyttämään RakMk:n osaan. Vertailluissa asetuksissa ja RakMk:n osissa on yhteensä 179 sivua, joten tämä työ tarjoaa lukijalleen määräysten vertailua nopeamman ja vaivattomamman tavan päivittää tietonsa nykypäivään.

Vertailussa ilmeni, että ympäristöministeriön asetusten uudistamiselle asettamat tavoitteet tuli pääsääntöisesti täytettyä. Ohjeiden pois jättäminen asetuksista aiheutti kuitenkin alkuperäisten tavoitteiden vastaisesti suuren määrän uusia määräyksiä. Alkuperäinen tavoite oli vähentää sääntelyä. Keskeisimmät muutokset asetuksissa ovat seuraavat: asetuksessa 1009/2017 suhtautuminen huoneeseen, asetuksessa 1010/2017 rakennusten E-luvun raja-arvojen kiristyminen sekä rakenteellinen energiatehokkuus ja asetuksessa 1047/2017 rakennuksen suunnittelemisesta alipaineiseksi luopuminen sekä ulospuhallusilman seinäpuhalluksen helpottaminen.

Asiasanat: D1, D2, D3, 1009/2017, 1010/2017, 1047/2017, ympäristöministeriö

ALKULAUSE

Tämän työn tilaajana toimi Oulun ammattikorkeakoulu. Haluan kiittää koulun opettajia opinnäytetyöni aiheen ideoimisesta. Erityiskiitos kuuluu työn sisällönohjaajana toimineelle Esa Pakoselle ja kielenohjaajana toimineelle Pirjo Partaselle ohjauksesta ja tuesta työn aikana.

Hämeenlinnassa 20.5.2019

Markus Andersin

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
2 ASETUS 1047/2017 JA D1	8
2.1 Yleistä	8
2.2 Rakennuksen vesilaitteisto	8
2.3 Vesilaitteiston käyttövarmuus	12
2.4 Vesilaitteiston käyttöönoton mittaukset	14
2.5 Rakennuksen jätevesilaitteisto	15
2.6 Jätevesilaitteiston käyttövarmuus	17
2.7 Hulevesilaitteisto	18
2.8 Liitteet	20
2.9 Yhteenveto	21
3 ASETUS 1009/2017 JA D2	23
3.1 Yleistä	23
3.2 Rakennuksen sisäilmasto	24
3.3 Ilmanvaihto ja ilmanvaihtojärjestelmät	27
3.4 Ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönoton mittaukset	36
3.5 Liitteet	37
3.6 Yhteenveto	38
4 ASETUS 1010/2017 JA D3	39
4.1 Yleistä	39
4.2 Energiatehokkuus	41
4.3 Rakennuksen lämpöhäviö	50
4.4 Erinäiset säännökset	51
4.5 Liitteet	54
4.6 Yhteenveto	54
5 YHTEENVETO	56
LÄHTEET	58

LYHENTEET

- Asetus** Tässä työssä käsitellään ympäristöministeriön asetuksia 1009/2017, 1010/2017 ja 1047/2017. Työn luvuissa 2 - 4 mainitaan aina otsikon mukainen asetus typistetysti asetuksena. Mikäli työssä mainitaan jokin muu asetus, kuin käsittelyssä oleva, on asetuksen nimi mainittu kokonaisuudessaan.
- RakMK** Tässä työssä käsitellään Suomen rakentamismääräyskokoelman (lyhenne RakMK) osia D1 (2007), D2 (2012) ja D3 (2012). Työssä käsitellään aina yhtä näistä kerrallaan. Käsiteltävä Suomen rakentamismääräyskokoelman osa mainitaan lyhennetysti esimerkiksi D1:nä.
- SFP-luku** Kuvastaa ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehoa ($\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$). Laskentaan otetaan mukaan kaikki rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän puhaltimien ja ohjauslaitteiden yhteenlaskettu sähköverkosta ottama teho (kW) jaettuna koko ilmanvaihtojärjestelmän ulospuhallusilmavirralla tai ulkoilmavirralla (m^3/s). Ilmavirroista laskentaan valitaan kokonaisilmavirroista suurempi.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimi Oulun ammattikorkeakoulu Oy ja työn ohjaajana lehtori Esa Pakonen. Vuonna 2017 heräsi tarve päivittää LVI-alalla työskentelevien ja alaa opiskelevien tiedot vastaamaan alkuvuodesta 2018 voimaan tulevia alan keskeisiä asetuksia 1009/2017, 1010/2017 ja 1047/2017. Tämän työn tavoite on sisällyttää yhteen helppolukuisen teoksen uusien asetusten ja nyt jo kumottujen Suomen rakentamismääräyskokoelman osien D1 (2007), D2 (2012) ja D3 (2012) eroavaisuuksia.

Tarve asetusten uudistamiselle johtuu EU:n tavoitteista rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi (direktiivi 2010/31/EU). EU:n tavoitteet johtivat maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) muutokseen (958/2012), jonka seurauksena Suomen rakentamismääräyskokoelman kaikki osat tuli päivittää viimeistään vuoden 2018 alkuun mennessä.

Lähes nollaenergiarakentamiseen siirtymisen lisäksi uusissa asetuksissa on jouduttu erottelemaan määräykset ja ohjeet toisistaan. Monia ohjeita on muutettu semmoisinaan määräyksiksi. Ohjeita uusiin asetuksiin voi hakea esimerkiksi Talotekniikkainfo.fi sivuilta.

2 ASETUS 1047/2017 JA SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKO- KOELMAN OSA D1 2007

Asetus 1047/2017 ja RakMk:n osa D1 käsittelevät kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteistoja. Vertailu on käyty asetuksen pykälien mukaisessa järjestyksessä.

2.1 Yleistä

Soveltamisala

D1:n määräykset koskevat uuden kiinteistön vesi- ja viemärlaitteistoa. Asetuksen määräykset on laajennettu koskemaan tämän lisäksi niin rakennuksen laajen-nusta, kerrosalan lisäämistä, käyttötarkoituksen muutosta kuin korjaus- ja muu-tostöitä. Selostuksessaan D1 kuitenkin tuo ilmi, että rakennuksen korjaus ja muu-tostöissä määräyksiä sovelletaan, ellei määräyksissä mainita toisin. (D1 (2007). 2007, § 1.1; 1047/2017, § 1.)

Määritelmiä

Määritelmällisenä muutoksena sadeveden nimitys on muunnettu hulevedeksi. Uutena asiana asetuksessa on kerrottu, mitä seuraavat asiat tarkoittavat:

- kertasäätöventtiili
- lämmin käyttövesi
- mitoitussade
- padotuskorkeus.

D1:n määritelmälista on hieman asetuksen vastaavaa pidempi. Seuraavia D1:ssä määriteltyjä asioita ei asetuksessa määritellä:

- alipaineviemärointi
- erillisviemärointi
- märkätila
- ryömintätila
- sekaviemärointi
- umpivirtausjärjestelmä

- äänitasoryhmä. (D1 (2007). 2007, § 1.3; 1047/2017, § 2.)

Rakennuksen vesi- ja viemärlaitteistojen suunnittelu

Suunnittelijan vastuu on tuotu asetuksessa ilmi. Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan tulee huolehtia rakennuksen vesi- ja viemärijärjestelmien suunnitelmanmukaisuudesta. Asetus määrää D1:stä poiketen, että rakennuksen vesi- ja viemärlaitteiston suunnitelmasta on käytävä ilmi järjestelmissä käytettävät osat, tuotteet ja materiaalit. (D1 (2007). 2007, § 2.1, § 4.1.1; 1047/2017, § 3.)

2.2 Rakennuksen vesilaitteisto

Veden laatu

Asetuksen mukaan veden laatu on oltava erityissuunnittelijan tiedossa, jotta hän voi suunnittelussaan ottaa huomioon laitteiston erityisvaatimukset. D1:n ohjeessa 2.2.1.1 ohjeistetaan selvittämään veden laatu, mikäli vettä otetaan muualta kuin vesihuoltolaitoksesta. D1:n selostuksessa on listattu talousveden laadulle useita eri asetuksia. (D1 (2007). 2007, § 2.2; 1047/2017, § 4.)

Suojaaminen terveydellisiltä vaaroilta ja muilta haitoilta

D1 kieltää erikseen (yleensä) vesilaitteistoon kytkettävät laitteet, ”jotka muuttavat veden mikrobiologista tai kemiallista laatua”. Vesilaitteistosta ei saa myöskään irrota käyttövedeen haitallisessa määrin terveyttä haitantavia aineita. Myös asetus kieltää nämä, mutta huomattavasti suppeammin sanottuna. D1 esittää lisäksi suuren määrän ohjeita sekä kuvat 1 ja 2. (D1 (2007). 2007, § 2.3.1, § 2.3.2, § 2.3.3, § 2.3.4; 1047/2017, § 5.)

Veden lämpötila

Kylmän veden lämpötila on asetuksessa muutettu ohjeesta 2.3.6.1 määräykseksi. Lämpötila on edelleen sama, maksimissaan 20 °C. Asetuksessa kuitenkin mahdollistetaan 24 °C:n lämpötila, mikäli takana on vähintään 8 tunnin käyttämätön jakso. (D1 (2007). 2007, § 2.3.6; 1047/2017, § 6.)

Lämpimän käyttöveden lämpötilaväli on asetuksessa ja D1:ssä sama 55 - 65 °C. Lämpimän käyttöveden maksimaalinen odotusaika on nyt määrätty 20 sekuntiin, eikä siihen ole lievennyksiä. D1:n ohjeessa 2.3.10.1 odotusaika on 10 tai 30 sekuntia tapauksen mukaan. (D1 (2007). 2007, § 2.3.9, § 2.3.10; 1047/2017, § 6.)

Vesijohtojen eristämiseen D1 antaa niin määräyksien kuin ohjeidenkin puolella esimerkkejä. Asetus on jättänyt nämä pois, kuten myös ohjeet käyttövesivaraajasta sekä D1:n kuvat 3 ja 4. Kuvan 3 kuvaaja esittää lämminvesivaraajan lämpöpöväiötehon suhdetta varaajatilavuuteen, kuvan 4 kuvaaja lämpimän käyttöveden odotusaikaa suhteessa johdon pituuteen. (D1 (2007). 2007, § 2.3.5, § 2.3.7, § 2.3.8; 1047/2017, § 6.)

Vesilaitteiston mitoitus

Asetuksen ja D1:n määräykset ovat vesilaitteiston mitoituksen osalta yhtäläiset. Vain D1 esittää liitteessään 2 kattavat vesilaitteiston mitoitusohjeet. D1:n ohjeessa 2.5.1.1 ohjeistetaan säätämään veden valmistelulaitteiston varoventtiilin avautumispaineeksi 1000 kPa. D1:n ohjeessa 2.5.2.2 ohjeistetaan käyttämään ensimmäiseen äänitasoryhmään kuuluvia vesikalusteita ja tuodaan ilmi LVIS-laitteiden äänieristystä ja meluntorjuntaa käsittelevä rakentamismääräyskokoelman osa C1. (D1 (2007). 2007, § 2.5, Liite 2; 1047/2017, § 7.)

Lämpimän käyttöveden kiertojohto

Asetuksen kappale koskien lämpimän käyttöveden kiertojohtoa koskee ainoastaan kiertojohtoon kytkettäviä lämmittimiä, ja D1:ssä ei ole omaa kappalettaan kiertojohdolle. Asetus kieltää kytkemästä uuden rakennuksen kiertojohtoon minikäänlaisia lämmönluovuttimia, mutta on muuttanut saneerauskohteita koskien kiertojohtoon kytkettävien lämmönluovuttimien 200 W maksimitehon D1:n ohjeesta 2.3.8.2 määräykseksi. (D1 (2007). 2007, § 2.3.8; 1047/2017, § 8.)

D1 ohjeistaa kiertojohdon eristeistä, lämpimän käyttöveden odotusajasta (asetuksessa 6. § Veden lämpötila), kiertojohdon maksimivirtausnopeudesta (1 m/s) ja mitoitusarvosta (0,5 m/s), tarvittavista venttiileistä ja virtaaman säädöstä sekä

putkiston huuhtelusta. D1:n liitteessä 2 sivulla 43 on lämpimän käyttöveden kier-tojohdon mitoitusohjeet. (D1 (2007). 2007, § 2.3.8, § 2.3.10, § 2.6.3, § 2.8.2, § 2.8.5, Liite 2; 1047/2017, § 8.)

Vesikalusteet

Vesikalusteen maksimi pintalämpötila 40 °C on muutettu D1:n ohjeesta 2.3.12.1 asetuksessa määräykseksi. D1:n määräys 2.3.11 on jätetty pois. Pois jätetyn määräyksen mukaan vesikalusteen rakenteen ja sijainnin tulee taata helppo käyttö ja veden otto ilman roiskeita. Ohjeen 2.3.11.1 mukaan pesukonehanan kiinni-asento tulee olla selvästi havaittavissa ja vesikalusteen roiskumisen esto toteutetaan poresuuttimella. (D1 (2007). 2007, § 2.3.11, § 2.3.12, § 2.3.13; 1047/2017, § 9.)

Vesimittarit

Asetus määrää uutena asiana, että rakennukset tulee varustaa huoneistokohtai-silla vesimittareilla ja mittareiden ilmoittamaa vedenkäyttöä on kyettävä käyttä-mään asiakkaan laskuttamiseen. Erikseen ei mainita vesimittarin lämmöltä suo-jaamisesta D1:n tavoin. Vesimittareista D1 ohjeistaa mittarin paikasta rakennuk-sessa (myös kuva 5), millä venttiileillä ne tulisi varustaa, niiden materiaaleista ja mittausvalmiuksista. D1 esittää myös liitteessään 2, kuinka vesimittarin aiheut-tama painehäviö tulee ottaa huomioon vesilaitteistoa suunniteltaessa. (D1 (2007). 2007, § 2.4.2, § 2.6.3, § 2.8.4, liite 2; 1047/2017, § 10.)

Sammutusvesilaitteiston liittäminen rakennuksen vesilaitteistoon

D1 ohje 3.1.1.3 pikapalopostin kytkemisestä siten, ettei siitä aiheudu takaisinvir-tausta vesilaitteistoon on asetukseen muutettu määräykseksi. Määräys takaisin-virtauksen estosta on asetuksessa laajennettu koskemaan koko sammutusve-silaitteistoa. Terveydelle haitallisia aineita käyttäviä sammutusvesilaitteistoja ei asetuksen määräyksen mukaan saa kytkeä vesilaitteistoon, kun taas D1 kielsi kytkennän suoraan vesilaitteistoon. D1 mainitsee ohjeissaan rakentamismää-räyskokoelman osan E1 ja asetuksen SM-1999-967/Tu-33. (D1 (2007). 2007, § 3.1.1; 1047/2017, § 11.)

Erityisen vesilaitteiston asentaminen

Tekniseen käyttöön tarkoitettussa erityisessä vesilaitteistossa on asetuksen mukaan oltava jatkossa vesipisteiden lisäksi myös jokaisessa verkoston osassa merkintä veden laadusta ja käyttötarkoituksesta. D1:n ohjeen 3.2.1.1 mukaan pykälän määräyksiä sovelletaan lähinnä teollisuuslaitoksille. (D1 (2007). 2007, § 3.2.1; 1047/2017, § 12.)

2.3 Vesilaitteiston käyttövarmuus

Vuotojen havaittavuus

Asetus suhtautuu D1:tä vakavammin putkivuotoihin. Uutena määräyksenä on kielletty putkiliitokset seinärakenteissa olevissa kytkentäjohdoissa. D1:n ohjeesta 2.4.1.1 on muutettu määräykseksi kohta, jossa vaaditaan koteloituihin pystyjakojohtoihin vuodonilmaisimet kerroksittain. D1:n ohjeessa 2.4.1.1 on listattu suositeltuja vesijohtojen asennuspaikkoja ja tapoja vesivuotojen nopean havaitsemisen edistämiseksi ja mahdollisen vesivahingon vakavuuden pienentämiseksi. (D1 (2007). 2007, § 2.4.1; 1047/2017, § 13.)

Vesilaitteiston tiiviys

Asetus määrää käyttämään vesilaitteistossa toistensa kanssa yhteensopivia osia ja materiaaleja tarvittavan tiivyyden saavuttamiseksi. D1 ei määrittele kuinka, mutta määrää valmistamaan laitteiston, joka kestää toimintakuntoisena suunnitellun käyttöiän. D1:n ohjeessa 2.6.3.1 on ohjeistettu korroosion ehkäisemisessä ja esitetty taulukko 1. D1:n taulukko 1 esittää kuparijohdossa virtaavalle vedelle suurimpia nopeuksia jako-, kytkentä- ja kiertojohdoissa. (D1 (2007). 2007, § 2.6.3; 1047/2017, § 14.)

Jäätymisen estäminen

D1:n ohje 2.6.6.1 vesijohtojen eristämisestä kylmissä tiloissa ja maahan asennettavien vesijohtojen asentaminen roudattomaan syvyyteen on muutettu asetuksessa määräykseksi. D1 esittää ohjeessa 2.6.6.1 kuvan 6 ja taulukon 2. Kuva 2 esittää roudattoman syvyyden hietamaassa, taulukko 2 routasyvyyskertoimia. (D1 (2007). 2007, § 2.6.6; 1047/2017, § 15.)

Kannatukset ja kiinnitykset

D1:n mukaan putkiston lämpölaajeneminen ja veden liike ei saa aiheuttaa haittaa. Asetuksessa asiaa on tarkennettu koskemaan ”putkien siirtymistä, irtoamista, rikkoontumista tai häiritsevää ääntä” (1047/2017: 16§). Kannatusten tulee olla myös jatkossa korroosionkestäviä. D1:n ohjeessa 2.6.1.1 esitetään suositeltavia tapoja ankkuroinnin toteuttamisessa. (D1 (2007). 2007, § 2.6.1; 1047/2017, § 16.)

Vesilaitteiston sulkua ja varolaitteet

Sulkulaitteiden katsotaan asetuksessa helpottavan myös laitteiston käyttöä. D1:n ohje 2.6.4.1 sulkuventtiileiden asettelusta on muutettu asetuksessa määräykseksi karsien laite-esimerkkejä pois. D1 ohjeistaa lisäksi välttämään paineiskuja venttiilivalinnoilla sekä ohjeistaa sulkuventtiilien paikan valinnassa. (D1 (2007). 2007, § 2.6.4; 1047/2017, § 17.)

Vesilaitteiston mittaus- ja säätölaitteet

Mittaus- ja säätölaitteita koskevat määräykset ovat säilyneet ennallaan, joskin D1:n ohje 2.6.5.1 on muutettu asetuksessa määräykseksi. Ohje luetteloi eri mittareita ja venttiilejä, joilla vesilaitteisto tulee varustaa. Määräykseksi muutetusta ohjeesta on jätetty pois esimerkkejä. (D1 (2007). 2007, § 2.6.5; 1047/2017, § 18.)

Vesijohtopaineen muuttaminen

Asetus määrää erityissuunnittelijan vastuulle painehäviölaskelman suorittamisen. D1 ei kerro, kenen vastuulle laskelman laatiminen kuuluu, mutta olettaa sen olevan tehty. Vedenpaineen ollessa yli 500 kPa tulee käyttää paineenalennusventtiiliä. D1:stä tämä löytyy liitteestä 2, mutta asetukseen se on muutettu määräykseksi. Myös veden paineenkorotuslaitteistoa koskeva D1:n ohje 2.7.1.1 on asetuksessa muutettu määräykseksi. Uuden määräyksen mukaan paineenkorotuslaitteistoa tulee käyttää, mikäli mitoituksen mukaista virtaamaa ei saada kalusteesta liian matalan painetason takia. (D1 (2007). 2007, § 2.7.1, Liite 2; 1047/2017, § 19.)

2.4 Vesilaitteiston käyttöönoton mittaukset

Vesilaitteiston tiiviynen toteaminen

Asetuksessa vastuuta vesilaitteiston tarpeenmukaisen tiiviynen saavuttamisessa on jaettu eri henkilöille. Eritysalan työnjohtajan vastuulla on vesilaitteiston painekokeesta huolehtiminen ja rakennusvaiheen vastuuhenkilön tulee huolehtia vesilaitteiston tiiviynen tason merkitsemisestä rakennustyön tarkastusasiakirjaan. D1 ei kerro mikä on kenenkin vastuulla. (1047/2017, § 20.)

Molemmat asiakirjat määräävät painekokeesta varsin suppeasti ”vesilaitteiston tiiviys on varmistettava vesipainekokeella” (1047/2017, § 20). Asetukseen on muutettu määräykseksi D1:n ohjeen 2.8.1.1 kohta, jonka mukaan vesijohtojen liitoksineen tulee olla näkyvissä painekoetta suorittaessa. Määräykseen on lisätty vaatimus, että johtojen tulee olla eristämättömät painekoetta suorittaessa. (D1 (2007). 2007, § 2.8.1; 1047/2017, § 20.)

Vesilaitteiston huuhtelu

Asetuksessa vastuuta vesilaitteiston huuhtelusta ennen rakennuksen käyttöönottoa on jaettu eri henkilöille. Eritysalan työnjohtajan vastuulla on vesilaitteiston huuhtelusta huolehtiminen, ja rakennusvaiheen vastuuhenkilön tulee huolehtia vesilaitteiston huuhtelun merkitsemisestä rakennustyön tarkastusasiakirjaan. D1 ei kerro mikä on kenenkin vastuulla. (1047/2017, § 21.)

Molemmat asiakirjat määräävät varsin suppeasti huuhtelemaan vesilaitteiston ennen rakennuksen käyttöönottoa. Asetukseen on kuitenkin lisätty D1:n ohjeesta 2.8.2.1 kohta, jonka mukaan huuhtelun on tarkoitus poistaa järjestelmästä sinne kuulumaton materia. D1 ohjeistaa tämän lisäksi miksi, miten ja milloin huuhtelu tulee tehdä. (D1 (2007). 2007, § 2.8.2; 1047/2017, § 21.)

Vesilaitteiston puhdistus ja desinfiointi

Asetus määrää vesilaitteiston mahdollisen puhdistuksen ja desinfiointin erityisalan työnjohtajan huoleksi. Rakennustyön tarkastusasiakirjaan merkinnän puhdistuksesta tulee tehdä rakennusvaiheen vastuuhenkilön. D1 ei nimeä ketään yk-

sittäistä henkilöä vastuuseen, mutta määrää tekemään puhdistuksen ja desinfioidinnin viranomaisen ohjeiden mukaisesti. Kumpikaan asiakirja ei ohjeista, miten puhdistus tulee toteuttaa. (D1 (2007). 2007, § 2.8.3; 1047/2017, § 22.)

Vesilaitteiston paineen ja vesikalusteiden virtaamien mittaus ja säätö

Asetus määrää erityisalan työnjohtajan vastuulle vesilaitteiston paineen ja vesikalusteiden virtaamien suunnitelmien mukaisuuden. Rakennusvaiheen vastuuhenkilölle kuuluu vesilaitteiston paineen ja virtaamien mittauksien ja säätöjen merkitseminen tarkastusasiakirjaan. D1 ei määrää, mikä on kenenkin vastuulla, mutta ohjeistaa mitä tulee mitata. (D1 (2007). 2007, § 2.8.4; 1047/2017, § 23.)

Lämpimän käyttöveden kiertojohdon virtaaman säätö

Asetus määrää erityisalan työnjohtajan vastuulle kiertojohdon virtaaman mittauksen ja säätämisen. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön vastuulle jää kiertojohdon virtaaman säädön merkitseminen tarkastusasiakirjaan. D1 ei määrää, mikä on kenenkään vastuulla, mutta ohjeistaa kiertojohdon minimilämpötilaksi 55 °C ja maksimi virtausnopeudeksi 1,0 m/s. (D1 (2007). 2007, § 2.8.5; 1047/2017, § 24.)

2.5 Rakennukset jätevesilaitteisto

Jätevesien poisjohtaminen

D1 kieltää jätevesilaitteistoa tarpeettomasti kuormittavat laitteet ja vahingolliset aineet. Toisaalta se mahdollistaa sekaviemäröinnin, mikäli erillisviiemäröintiä ei ole saatavilla. Asetuksessa ei ole sanaakaan sekaviiemäröinnistä. D1 ohjeistaa viiemärilaitteiston paikan valinnassa, tavanomaisesta jätevedestä poikkeavan jäteveden käsittelyssä ja sekaviiemäröinnin toteuttamisessa. Lisäksi mainitaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osa A2, ympäristösuojelulaki § 103 ja asetus 542/2003. (D1 (2007). 2007, § 4.1.1, § 4.1.2, § 4.3.1, § 4.4.1; 1047/2017, § 3, § 25.)

Viemäröinnin järjestäminen

Viemärointivapaita vesipisteitä on D1:n ohjeesta 4.2.1.1 selkiinnytetty asetuksessa kertomalla, mitkä vesipisteet eivät tarvitse viemärointiä. Asetuksen viemärivapaat vesipisteet ovat kasteluposti, paloposti, hätäsuihku sekä yksittäinen kylmä- ja juomalaite. D1:n ohjeen mukaan sammutusvesilaitteistot ja hätäsuihkut varustetaan viemäripisteellä vain erityisestä syystä. (D1 (2007). 2007, § 4.2.1; 1047/2017, § 26.)

Asetuksen uusi määräys rajoittaa yhteen lattiakaivoon liitettävien kuivakaivojen maksimimääräksi 2 ja näiden sijainniksi korkeintaan 3 metriä lattiakaivosta. Lattiakaivolla varustettavat tilat ovat nyt asetuksessa määräyksinä (D1:ssä ohjeessa 4.2.1.3). Pieniä muutoksia on tullut. Asetuksen kohta 3 lämmönjakohuone on D1:ssä kattila- ja lämmönjakohuone. D1 ohjeistaa varustamaan öljylämmitteisten rakennusten lämmönjakohuoneiden lattiakaivot sulkumahdollisuudella tai öljynerottimella. Asetuksen kohta 4 ilmanvaihtohuone tulee varustaa lattiakaivolla kaikissa tapauksissa. D1 ohjeisti varustamaan ilmanvaihtokoneiden konehuoneen lattiakaivolla, mikäli tilassa oli vesivahingon vaara. D1 luettelee rakentamismääräyskokoelman osat C2 ja D2 sekä mainitsee kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen öljylämmityslaitteistosta 15.4.1985/314. (D1 (2007). 2007, § 4.2.1; 1047/2017, § 26.)

Jätevesien pumppaamo

Asetus määrää (D1:ssä ohjeessa 4.2.2.2) pumppaamon välttämättömyyden, mikäli painovoimainen ratkaisu ei ole mahdollinen, taikka viemäripiste jää padotuskorkeuden alapuolelle. Saneerauskohteille sallitaan yksittäinen viemäripiste (poissulkien vessanpöntön) padotuskorkeuden alapuolelle, mikäli se varustetaan padotusventtiilillä. Tämän lisäksi pumppaamoja koskevasta D1:n ohjeesta 4.2.4.1 on muutettu määräykseksi pumppaamon vesitiiviys, hajuttomuus, käyttöhäiriöilmaisus, tarkastus ja huoltomahdollisuus, ilmanvaihto sekä jäteveden takaisinvirtauksen esto. Kokoojasäiliön korroosionkestävyyttä ei asetus D1:n tavoin mainitse, eikä sisällä D1:n liitteen 4 pumppaamon mitoitusohjetta. (D1 (2007). 2007, § 4.2.2, § 4.2.4, Liite 4; 1047/2017, § 27.)

Viemärihajujen leviämisen estäminen

D1:n ohjeesta 4.2.5.1 on muutettu asetukseen määräykseksi viemäripistettä palveleva puhdistettava vesilukko. Vesilukon mittoja eikä useampaa viemäripistettä palvelevien vesilukkojen liittämisohteita ole lisätty asetukseen. D1 myös ohjeistaa (ohje 4.2.5.3) asentamaan viemäripisteen vesilukon 100 mm kytkentäviemäriin ja pystykokoojaviemäriin liitosta korkeammalle. (D1 (2007). 2007, § 4.2.5; 1047/2017, § 28.)

Rakennuksen vesikaton läpi vedetty tuuletusviemäri on otettu D1:n ohjeesta 4.2.5.3 asetukseen määräykseksi. D1:n ohjeita 4.2.5.4 tuuletusviemäriin suun sijainnista ei ole otettu asetukseen määräykseksi. Samalla on jätetty pois ohjeet 4.2.5.5 yksittäisen viemäröinnin tuuletusviemäriin korvaamisesta alipaineventtiilillä. Tuuletusviemäriin lämmöneristys on otettu määräykseksi D1:n ohjeesta 4.5.7.1. (D1 (2007). 2007, § 4.2.5, § 4.5.7; 1047/2017, § 28.)

Ylivuoto- ja tyhjennysvesien viemäröinti

Asetuksen mukaan laitteista viemäriin virtaava vesi ei saa virrata takaisin laitteisiin. D1:ssä laitteissa oleva vesi ei saa saastua viemäriin kautta. D1 esittää lisäksi ohjeessaan 4.2.6.1 pesukoneiden hyväksyttäviä viemäröintitapoja ja esittää aiheesta kuvan 7. (D1 (2007). 2007, § 4.2.6; 1047/2017, § 29.)

2.6 Jätevesilaitteiston käyttövarmuus

Viemäriin kannatus ja kiinnitys rakenteisiin

Asetuksen mukaan viemäriin kannatuksella vältetään D1:n luetteloimien asioiden lisäksi haitallisia muutoksia viemäreissä. Saneerauskohteita silmällä pitäen asetukseen on kirjattu uusi määräys, jonka mukaan pinnoittamalla ja sukittamalla restauroitujen viemäreiden kannakkeiden tulee olla kunnossa ja kestää viemäriin aiheuttamat rasitukset. (D1 (2007). 2007, § 4.5.1; 1047/2017, § 30.)

Olosuhteiden huomioon ottaminen viemäriin sijoituksessa

Asetukseen on lisätty uusia määräyksiä. Niistä ensimmäinen määrää siten, että pohjavesialueelle sijoitetun painevieman vuodon tulee olla havaittavissa. Toisen

uuden määräyksen mukaan maahan sijoitettavat vesijohdot ja viemärit tulee olla tunnistettavissa, eivätkä ne saa sijaita toistensa välittömässä läheisyydessä. (D1 (2007). 2007, § 4.1.1, § 4.3.2, § 4.5.2; 1047/2017, § 31.)

Jätevesilaitteiston tiiviys

Asetus määrää rakennusvaiheen vastuuhenkilön tehtäväksi jätevesilaitteiston tiiviyn toteamisen tarkastusasiakirjaan. D1 määrää jätevesilaitteiston kestävästi toimintakuntoisena suunnitellun käyttöiän verran. D1:n ohjeissa opastetaan katsomaan viemärlaitteiston putkimateriaaleja liitteestä 5 ja tarpeen vaatiessa kuvaamaan viemärijärjestelmä sisäpuolelta mahdollisten vuotokohtien paikantamiseksi. (D1 (2007). 2007, § 4.5.3; 1047/2017, § 32.)

Jätevesilaitteiston erottimet

Jätevesilaitteiston erotin- tai käsittelylaitteistoa vaativien haitallisten aineiden luettelo on D1:ssä asetusta moninaisempi. Toisaalta asetuksen haitallinen fysikaalinen tai kemiallinen aine kattanee kaikki mahdollisesti haitalliset aineet. D1 määrää varustamaan öljynerotinlaitteistot automaattisella sulkijalaitteella, mikäli onnettomuusriski on suuri. D1 ohjeistaa erottimen valinnassa ja mitoituksessa liitteessään 6. (D1 (2007). 2007, § 4.5.4, Liite 6; 1047/2017, § 33.)

Jätevesiviemärien puhdistusaukot

Puhdistusaukkoja koskeva muutos määräyksissä on lähinnä kosmeettinen. Asetus määrää puhdistusaukot vaaka- ja pystyviemäriin, D1 haara- ja suunnanmuutoskohtiin. D1 kuitenkin ohjeistaa yksityiskohtaisesti puhdistusluukkujen sijoittelussa ja esittää aiheesta taulukon 3. (D1 (2007). 2007, § 4.5.6; 1047/2017, § 34.)

2.7 Hulevesilaitteisto

Hulevesijärjestelmän suunnittelu

Asetus määrää pää- ja erityissuunnittelijan suunnittelemaan hulevesijärjestelmän lähtökohtaisesti siten, että hulevesiä viivytetään tontilla tai imeytetään maape-

rään, avo-ojaan, vesistöön ja vasta viimeisenä vaihtoehtona kunnan hulevesiviemäriin. Molemmat asiakirjat kieltävät jätevesien johtamisen hulevesijärjestelmään, mutta vain asetus jättää mahdollistamatta hulevesien yhdistämisen jätevesiverkostoon (D1 (2007). 2007: 4.1.2§). D1 määrää varustamaan sadevesilaitteistolla (hulevesilaitteistolla) pinnat, joilta sadevesi ei pääse imeytymään maaperään ja ohjeistaa ohjeessaan 5.2.1.1 käyttämään ensisijaisena sadeveden johtamistapana sadevesiviemäriä, ja vasta sitten avo-ojaa, vesistöä tai maaperää. Määräyksissään D1 painottaa asetusta enemmän järjestelmän kestävyyttä sekä käyttövarmuutta ja ohjeistaa muun muassa viemäriin padotuskorkeudessa sekä liitteessä 7 sadevesiviemäriin mitoituksessa. (D1 (2007). 2007, § 4.1.2, § 5.1.1, § 5.2.1, § 5.4.1; 1047/2017, § 35.)

Hulevesilaitteiston sijoittaminen

Asetuksen mukaan hulevesilaitteisto on kyettävä puhdistamaan kaivojen ja puhdistusluukkujen kautta. D1:ssä puhdistusreittien on oltava helposti saavutettavissa. Puhdistusluukkujen asettelu ohjeistetaan tekemään D1:n 4.5.6.1 ohjeen mukaan. Rakennusten sisälle asennettavista hulevesiviemäreistä D1 määrää ”on yleensä sijoitettava siten, että ne voidaan ilman suurehkoja toimenpiteitä korjata tai vaihtaa” (D1 (2007). 2007: 5.3.2§). ”Yleensä” ja ”suurehkoja toimenpiteitä” jää tarkentamatta, mutta ohjeessa 5.3.2.1 ohjeistetaan noudattamaan kohdan 4.3.2 ohjeita soveltuvilta osin. (D1 (2007). 2007, § 4.3.2, § 5.3.1, § 5.3.2, § 5.3.3, § 5.5.3, § 5.5.4; 1047/2017, § 36.)

Rakennuksen sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviys ja käyttövarmuus

Vastuuta on asetuksessa jälleen kerran jaettu eri henkilöille. Asetus määrää erityisalan työnjohtajan vastuulle rakennusten sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviyn tarkastamisen. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön tehtäväksi määrätään tiiviyn toteamisen merkitsemisen tarkastusasiakirjaan. (1047/2017, § 37)

Asetuksen pykälä keskittyy hulevesien suhteen pelkästään rakennusten sisäpuolisiin hulevesilaitteistoihin. Rakennusten sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviyn tulee olla tarkistettu, mutta rakennusten ulkopuolisten hulevesijärjestelmien tiiviyn asetus ei ota kantaa. D1 määrää hulevesilaitteistot liitoksineen tiiviiksi

ja ohjeistaa tarvittaessa tarkistamaan asian kuvauksin tai painekokeella (ohje 5.5.2.2). Rakennusten sisäpuolisissa viemäreissä on oltava asetuksen määräyksen mukaan kosteudeneristys, D1:ssä hulevesiviemäri on yleensä eristettävä. (D1 (2007). 2007, § 5.5.2, § 5.5.4; 1047/2017, § 37.)

Rakennuksen perustusten kuivatusvesien poisjohtaminen

Perustusten kuivatusvesien on asetuksen määräyksen mukaan kuljettava salaojakaivojen kautta perusvesien kokoojakaivoon. Tätä ei D1 vaadi. Ohjeessaan 5.2.2.1 D1 ohjeistaa ”Jos perustusten kuivatusvedet johdetaan sadevesiviemäriin, ne johdetaan siihen perusvesikaivon kautta” (D1 (2007). 2007, 5.2.2.1). Muutos asetuksessa johtaa hule- ja rakennusten perustusten kuivatusvesien johtamiseen samaan paikkaan, siinä missä D1 mahdollisti esimerkiksi salaojavesien ohjaamisen avo-ojaan ja sadevesien ohjaamisen yleiseen sadevesiviemäriin. (D1 (2007). 2007, § 5.2.2; 1047/2017, § 38.)

2.8 Liitteet

D1 sisältää 31 sivua liitteitä. D1:n liitteet sisältävät:

1. vesilaitteiston takaisinimusuojausohjeet
2. vesilaitteiston mitoitusohjeet
3. vesilaitteiston putkimateriaalit, liitostavat ja kupariputkien nimellismitat
4. viemärlaitteiston mitoitusohjeet
5. viemäriputkimateriaalit
6. erottimien valinta- ja mitoitusperusteet
7. sadevesilaitteiston mitoitus (ohjeet).

Asetuksessa ei ole liitteitä. (D1 (2007). 2007, Liite 1, Liite 2, Liite 3, Liite 4, Liite 5, Liite 6, Liite 7.)

2.9 Yhteenveto

Asetus painottaa D1:tä enemmän suunnittelijan vastuuta suunnittelemaalleen laitokselle. Rakenteellisena muutoksena asetuksessa on luovuttu ohjeista ja selostuksista eikä asetus mainitse enää nimeltä standardeja, joihin se nojaa. Myös useista taulukoista ja kuvaajista on luovuttu. Määritelmällisenä muutoksena sadeveden nimitys on muunnettu hulevedeksi.

Rakennuksen vesilaitteistoa koskien asetus määrää huoneistokohtaiset vesimitarit pakollisiksi ja mittarin tulee kelvata laskutuksen perusteena. D1:n ohjeista asetuksen määräyksiksi on muutettu kylmän veden 20 °C:n maksimilämpötila, enintään 20 sekunnin odotusaika lämpimälle käyttövedelle (D1:ssä 10 tai 30 sekuntia tapauksen mukaan) sekä vesikalusteen enintään 40 °C:n pintalämpötila. Uuden rakennuksen lämpimän käyttöveden kiertojohtoon liitettävät lämmittimet asetus kieltää, mutta sallii ne kuitenkin saneerauskohteille. Vesilaitteiston mitoitushjetta ei asetuksesta löydy.

Vesilaitteiston käyttövarmuuteen asetus tuo kiellon seinärakenteissa olevien kytkentäjohtojen liitoksille ja vaatii vesiputkien kannatuksien korroosionkestävyyttä. D1:n ohjeista asetuksen määräyksiksi on muutettu kylmissä tiloissa sijaitsevien vesijohtojen eristys, vesijohtojen asentaminen roudattomaan maahan, sulkuventtiilien, mittaus- ja säätölaitteiden yksityiskohtainen sijoittelu vesilaitteistoon sekä paineenalennusventtiilejä ja -korotuslaitteistoja koskevat ohjeet.

Vesilaitteiston käyttöönoton mittauksia koskevat määräykset keskittyvät asetuksessa D1:tä huomattavasti enemmän jakamaan työtehtäviä eri henkilöiden kesken. Vesilaitteiston painekoe tulee suorittaa jatkossa jo silloin, kun putket ovat eristämättömät. D1:n ohjeesta asetuksen määräykseksi on muutettu putkien helppo havaittavuus painekoetta tehtäessä.

Rakennuksen jäte- ja hulevesilaitteiston yhdistämisestä sekaviemäröinniksi on asetuksessa luovuttu. Asetus ei suoranaisesti kiellä sekaviemäröintiä mutta määrää jäte- ja hulevesien käsittelyn omilla järjestelmissään. Jätevesilaitteistoa koskevista ohjeista määräyksiksi on muutettu viemäripisteen vesilukko, tuuletusviemäri, tuuletusviemäriin lämmöneristys kylmässä tilassa sekä D1:n ohje 4.2.1.1

viemärivapaista tiloista sekä ohje 4.2.1.3 lattiakaivollisista tiloista hieman muuteltuina. Uutena määräyksenä lattiakaivoon sallitaan liitettävän enintään 2 kuivakainoa enintään 3 metrin etäisyydellä lattiakaivosta.

Jäteveden pumppaamon asetus määrää (D1:ssä "yleensä") kaikkiin kohteisiin, joissa painovoimainen ratkaisu ei ole mahdollinen tai yksikin viemäripiste jää padotuskorkeuden alapuolelle. Korjaus- ja muutostöissä padotuskorkeuden alapuolelle asetus sallii yksittäisen viemäripisteen (ei wc-vesiä). D1:n ohjeesta 4.2.4.1 määräykseksi on muutettu pumppaamon vesitiiviys, hajuttomuus, tuuletus, käyttöhäiriöilmaisus, tarkastus- ja huoltomahdollisuus ja jäteveden takaisinvirtauksen esto.

Jätevesilaitteiston käyttövarmuuden parantamiseksi asetus määrää pinnoitettujen ja sukitettujen viemärien kannakkeiden kestämään viemäriin käyttämisestä johtuvat rasitukset. Pohjavesialueella paineviemärivuodon tulee olla havaittavissa, sekä maahan asennettavien vesi- ja viemäriputkien tulee sijaita etäällä toisistaan ja putkien tulee olla tunnistettavissa.

Huleveden poisjohtamisessa asetus suosii vesien imeyttämistä maastoon, ja D1:n ohje 5.2.1.1 luetteloii ensimmäisenä sadevesiviemäriin. Sekaviemäröintiä jäteveden kanssa ei sallita. Hulevesijärjestelmän käyttövarmuudesta mainitaan asetuksessa vain rakennuksen sisäpuoliset hulevesiviemärit.

Perustusten kuivatusvedet määrätään asetuksessa johdettavan salaojakaivojen kautta perusvesien kokoojakaivoon. D1 mahdollisti perustusten kuivatusvesien johtamisen suoraan maastoon.

3 ASETUS 1009/2017 JA SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKO- KOELMAN OSA D2 2012

Asetus 1009/2017 ja RakMk;n osa D2 käsittelevät rakennuksen sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa. Vertailu on käyty asetuksen pykälien mukaisessa järjestyksessä

3.1 Yleistä

Soveltamisala

Asetus 1009/2017 määrittelee selkeämmin asetuksen koskevan myös ”rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä” verrattuna D2:n ”uuden rakennuksen”. Asetukseen on lisätty, ettei se koske maatalouden tuotantorakennuksia. Loma-asuntojen osalta asetus koskee vain asuntoja, jotka on tarkoitettu käytettäväksi enemmän kuin neljän kuukauden ajan vuodessa. (D2 (2012). 2011, § 1.1; 1009/2017, § 1.)

Määritelmät

Määritelmällisenä muutoksena jäteilman nimitys on muunnettu ulospuhallusilmaksi. Uutena asiana asetuksessa on kerrottu, mitä seuraavat asiat tarkoittavat:

- sisäilmasto
- ulkoilma.

D2:n kuvaa 1 ei ole otettu asetukseen mukaan. Kuvassa on esitetty ilmavirtoja nimityksineen. Seuraavia D2:ssä määriteltyjä asioita ei asetuksessa määritellä:

- hiukkanen PM₁₀
- ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsema lämpömäärä
- ilmanvaihdon poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde
- ilmanvaihtokerroin
- lämpötilasuhde. (D2 (2012). 2011, § 1.3; 1009/2017, § 2.)

3.2 Rakennuksen sisäilmasto

Sisäilmaston suunnittelu

Asetus määrää D2:n asioiden lisäksi, että suunnittelija on otettava huomioon rakennuksen käyttötarkoituksen mukainen sisäilmasto, kun:

- suunnitellaan rakennuksen energiatehokkuutta
- suunnitellaan rakennuksen ääneneristystä ja meluntorjuntaa
- suunnitellaan tilojen valaistusta ja päivänvalon hyödyntämistä
- suunnitellaan rakennuksen ja teknisten järjestelmien käytettävyyttä
- asianmukaista käyttöä ja kunnossapitoa sekä
- laaditaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeita.

Asetuksessa ei ole D2:n tavoin ääniolosuhteille omaa kappalettaan, eikä se esitä muutenkaan numeropohjaisia rajoja ääniolosuhteille D2:n liitteen 1 tavoin. Rakennuksen ääniympäristöä käsitellään ympäristöministerin asetuksessa 796/2017. (D2 (2012). 2011, § 2.1, § 2.4, Liite 1; 1009/2017, § 3.)

Huonelämpötilojen suunnitteluarvot

Siinä missä D2 käsitteli huonekohtaisia lämpötiloja ohjeessaan 2.2.1.1 - 2.2.1.5 on asetuksessa lämpötilat määräyksiä. Oleskeluvyöhykkeellä huonelämpötilan lämmityskauden suunnitteluarvona käytetään jatkossakin 21 °C. Kesäkaudelle ei kerrota enää suunnitteluarvoa (joka oli D2:ssa 23 °C), joskin huonelämpötilan hallinnan suunnittelussa huonelämpötila voi asetuksessa vaihdella välillä 20 - 25 °C lämmityskaudella ja välillä 20 - 27 °C lämmityskauden ulkopuolella. Asetuksen lämpötilan vaihteluväli onkin siis D2:n vaihteluväliä leveämpi (D2: ± 1 °C), joskin D2:n lämpötilat ovat kaikki ohjeita. Perustellusta syystä lämpötilat ovat molemmissa poikettavissa. Taulukossa 1 on esitetty lämmityskauden huonelämpötilan tilakohtaisia ohjearvoja. (D2 (2012). 2011, § 2.2.1, § 2.2.2, § 2.2.3; 1009/2017, § 4.)

TAULUKKO 1. Lämmityskauden huonelämpötilan tilakohtaisia ohjearvoja tiloille, joiden huonelämpötilan suunnitteluarvo ei ole 21 °C (D2 (2012). 2011, Taulukko 1)

Tila	Huonelämpötila [°C]
Porrashuone	17
Kylpyhuone, pesuhuone	22
Kuivaushuone	24
Myymä	18
-myymälän kiinteä työpiste	21
Liikuntahalli	18
Kirkkosali	18
Tehdashalli, keskiraskas työ	17
Autokorjaamo, katsastustilat	17
Hissikuilu	17

D2:n taulukon 2 (ohjeessa 2.2.1.1) tavoin 21 °C poikkeavia huonelämpötiloja ei asetuksessa enää luetella eri tiloille. D2 mainitsee määräyksessä 2.2.2 myös tilojen haitallisen lämpenemisen estämiseksi ja kesäajan huonelämpötilojen hallintaan liittyen rakentamismääräyskokoelman osan D3:n. (D2 (2012). 2011, § 2.2.1, § 2.2.2, § 2.2.3; 1009/2017, § 4.)

Sisäilman laatu

Asetus määrää, ettei rakennuksen sisäilmassa saa ilmetä terveydelle vahingollisessa määrin:

- hiukkasmaisia epäpuhtauksia
- fysikaalisia, kemiallisia tai mikrobiologisia tekijöitä
- viihtyisyyttä jatkuvasti heikentäviä hajuja.

Asetus ei kuitenkaan esitä D2:n (ohjeessa 2.3.1.3 taulukossa 3) tavoin mitkään nämä pitoisuuksien enimmäisarvot ovat (lukuun ottamatta hiilidioksidia). Asetuksessa mainitaan fysikaaliset sekä kemialliset tekijät, D2:ssa kaasut. Taulukossa 2 on esitetty sisäilman epäpuhtauksien enimmäisarvoja. (D2 (2012). 2011, § 2.3.1; 1009/2017, § 5.)

TAULUKKO 2. Sisäilman epäpuhtauksien pitoisuuden arvoja rakennuksen sisäilmaston suunnittelemiseksi ja toteuttamiseksi (D2 (2012). 2011, taulukko 3; 1009/2017, § 5)

Epäpuhtaus	Yksikkö	D2: Suunnittelun ohjearvo, pitoisuus enintään	Asetus: + ulkoilman pitoisuus
Hiilidioksidi	mg/m ³	2160	1450
Ammoniakki ja	µg/m ³	20	
Asbesti	kuitua/cm ³	0	
Formaldehydi	µg/m ³	50	
Hiilimonoksidi	mg/m ³	8	
Hiukkaset PM ₁₀	µg/m ³	50	
Radon	Bq/m ³	200 (vuosi ka.)	
Styreeni	µg/m ³	1	

Sisäilman hiilidioksidin hetkellisen pitoisuuden suunnitteluarvo saa jatkossa olla 1450 mg/m³ (800 ppm) suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. D2 ohjeisti (ohje 2.3.1.1) suunnitteluarvoksi ulkoilman pitoisuudesta huolimatta 2160 mg/m³ (1200 ppm). Muiden terveydelle haitallisten aineiden pitoisuuksia D2 ohjeistaa tarkistamaan valtioneuvoston asetuksesta 711/2001. Lisäksi ohjeistetaan HTP-arvoissa ja terveydelle haitallisten aineiden yhteisvaikutuksissa. (D2 (2012). 2011, § 2.3.1; 1009/2017, § 5.)

Sisäilman kosteus

”Sisäilman kosteuden on pysyttävä tilojen suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisissa arvoissa sisäilman kosteudesta aiheutuvia kosteusvaurioita, mikrobin kasvua tai terveydellistä haittaa välttäen” (1009/2017, § 6). D2:ssa on tämän lisäksi mainittu liiallisesta kosteudesta aiheutuvat otolliset elinolosuhteet pieneliöiden lisääntymiselle ja kasvulle. D2:n ohjeessa 2.3.2.1 ohjeistetaan välttämään kosteutusta, mikäli sisäilman kosteus nousee yli arvon 7 g H₂O/kg kuivaa ilmaa. Vastaavaa rajaa ei asetuksesta löydy. Lisäksi D2 ohjeistaa tiputtamaan lämmityskaudella huonelämpötiloja, jotta vältetään ilman liiallista kuivumista. (D2 (2012). 2011, § 2.3.2; 1009/2017, § 6.)

Valaistusolosuhteet

D2:n ohjeesta 2.5.1.1 on asetukseen muutettu määräykseksi vaatimus valojen ryhmittelystä ja ohjauksesta. Asetus määrää, että valaistus on ryhmiteltävä, ja sitä on kyettävä ohjaamaan haluttujen toimintojen mukaisesti. D2:n määräys valaistuksen tarpeettomasta energiankäytöstä on jätetty asetuksen tässä momentissa pois. (D2 (2012). 2011, § 2.5; 1009/2017, § 7.)

3.3 Ilmanvaihto ja ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihto

Asetuksen ja D2:n pääsanoma kappaleessa on, että ilmanvaihdon on edistettävä ihmisten terveyttä ja viihtyisyyttä. Asetuksessa asiaa on tarkennettu niin, että ilmanvaihdon tulee vähentää sisäilmassa olevia terveydelle vahingollisia aineita, ylimääräistä kosteutta, hajuja sekä epäpuhtauksia. (D2 (2012). 2011, § 3.1.1; 1009/2017, § 8.)

Asetuksessa määrätään, että ilmanvaihtojärjestelmän tärkeimpiä toimintoja on kyettävä mittaamaan, ohjaamaan ja seuraamaan. D2:ssa on ohjeistettu tämän tarkoittavan, että ilmanvaihtokone varustetaan:

- tarkastusluukuilla ja -ikkunoilla (ohje 3.1.3.2)
- kiinteillä ilmavirran mittausantureilla tai mittausyhteillä (ohje 3.1.3.3)
- lämpö- ja paine-eromittareilla (ohje 3.1.3.4)
- mittausyhteellä kosteuden mittaamista varten (ohje 3.1.3.5). (D2 (2012). 2011, § 3.1.3; 1009/2017, § 8.)

Uutena asiana asetus määrää painovoimaisen ilmanvaihdon pysäyttämismahdollisuudesta. Painovoimaisella ilmanvaihdolla varustetun rakennuksen ilmanvaihtoventtiilien tulee olla vaivattomasti suljettavissa. Määräys koskee ulko- ja poistoilmalaitteita. (D2 (2012). 2011, § 3.1.4, § 3.1.5; 1009/2017, § 8.)

Ulkoilmavirrat

Asuntojen ulkoilmavirroista on muutettu määräykseksi D2:n ohje 3.2.2.1, joka määrää asuinhuoneille vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden ja koko asunnon ulkoilmavirraksi vähintään 0,35 (dm³/s) /m². Asetus määrää uutena asiana asuinhuoneiston pienimmäksi mahdolliseksi ulkoilmavirraksi 18 dm³/s. (D2 (2012). 2011, § 3.2.1, § 3.2.2; 1009/2017, § 9.)

Ilmavirtojen ohjaus

Ilmanvaihdon ohjaamisesta asetukseen on tullut määräyksenä D2:n ohjeet 3.2.3.1 ja 3.2.3.2 siten, että asunnon ilmavirtaa on voitava tehostaa vähintään 30 % suuremmaksi ja pienentää enintään 60 % käyttöajan ilmavirtaan nähden. Jälkimmäinen ohje koskee vain rakennuksia, joissa ilmanvaihtoa voidaan ohjata asuntokohtaisesti. Muun kuin asuinrakennuksen ulkoilmavirraksi asetusta määrää D2:n ohjeen 3.2.3.3 tavoin 0,15 (dm³/s)/m² suunnitellun käyttöajan ulkopuolella. Uutena asiana asetusta määrää, että ilman on vaihdettava kaikissa huonetiloissa. (D2 (2012). 2011, § 3.2.3; 1009/2017, § 10)

Moottoriajoneuvosuojaan ilmavirrat

Moottoriajoneuvosuoja koskevat määräykset ovat asetuksessa velvoittavia, siinä missä D2:n liitteen 2 ohjeet eivät ole. D2 luettelee useita eri tapoja toteuttaa moottoriajoneuvosuojaan ilmanvaihto: painovoimainen ilmanvaihto, tulo- ja poistoilmanvaihto, osittain avoimien ulkoseinien ratkaisu sekä epäpuhtauspitoisuuden mukaan säätyvä ilmanvaihto. Asetuksessa annetaan vain epäpuhtauspitoisuuteen perustuva esimerkki, joten vertailu suoritetaan vain siltä osin. (D2 (2012). 2011, Liite 2; 1009/2017, § 11.)

D2:n epäpuhtauspitoisuudella ohjattu ilmanvaihto ei ole sidottu mihinkään tiettyyn epäpuhtauspitoisuuteen, mutta esimerkissä on käytetty hiilimonoksidipitoisuutta. Esimerkki eroaa myös siinä mielessä asetuksen määräyksestä, että D2:ssa on käytetty vähintään 3 anturia per moottoriajoneuvosuoja, ja minkä tahansa anturin kohdalla hiilimonoksidipitoisuuden ylittäessä 50 ppm on ilmanvaihdon käynnistytävä täysteholle. Hälytysraja on esimerkissä 70 ppm. Asetuksessa seurataan ruuhkaisimmaksi arvioidumman tunnin keskiarvopitoisuutta, joka ei saa nousta

korkeammaksi kuin 35 mg/m³ (30 ppm). Hälytysrajaa ei ole asetuksessa asetettu. Jatkuvaan työskentelyyn tarkoitettun työskentelyalueen hetkellinen pitoisuus ei saa nousta yli 7 mg/aan/m³ (6 ppm). (D2 (2012). 2011, Liite 2; 1009/2017, § 11.)

Ilman suodatus

Asetus ja D2 määrittävät lähes identtisesti, että ”Tuloilman suodatustaso määräytyy sisäilman laadulle asetettujen vaatimusten ja ulkoilman laadun perusteella” (D2 (2012). 2011, § 3.3.1). Asetus lisää ilmansuodatuksen tason määrittelyn olevan erityissuunnittelijan vastuulla. Ilmansuodatinluokat ovat muuttuneet asiakirjojen välillä. Vanhassa standardissa SFS-EN 779:2012 mitattava hiukkaskokoalue oli 0,2–4,5 µm, uudessa standardissa SFS-EN ISO 16890 0,3–10 µm (Sisäilmayhdistys, 2017). Asetus ei mainitse mitään suodatinluokista. D2 ohjeistaa taajama- ja teollisuusalueiden läheisyyteen vähintään luokan F7 suodatinta, ja kauemmas näistä vähintään luokan G4 suodatinta. (D2 (2012). 2011, § 3.3.1; 1009/2017, § 12.)

Poistoilmaluokat

Poistoilmaluokat 1, 2 ja 3 ovat säilyneet muuttumattomina. Asetuksessa sekä D2:ssa kemikaalit on mainittu jo poistoilmaluokka 3:ssa, mutta asetukseen on lisätty maininta kemikaaleista myös poistoilmaluokka 4:ään. Asetus ei anna D2:n tavoin tilaesimerkkejä mutta käsittelee eri palautusilmaluokkien soveltuvuutta sen 14. ja 15. pykälässä. (D2 (2012). 2011, § 3.4.2; 1009/2017, § 13.)

Ulkoilmalaitteiden ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoittaminen

Asetuksen sekä D2:n mukaan ulkoilmaa on otettava sieltä, missä se on mahdollisimman puhdasta. Asetus ei esitä numeroin rajoitteita ulkoilmalaitteen sijainnille. D2:n ohjeessa 3.4.1.1, taulukossa 4, on esitetty etäisyyksiä ulkoilmalaitteen ja mahdollisen epäpuhtauslähteen välille ja ohjeistetaan sijoittamaan ulkoilmalaitteet mahdollisimman kauas vilkasliikenteisestä tiestä sekä mahdollisen parvekelasituksen ulkopuolelle. Taulukossa 3 on esitetty ulkoilmalaitteen vähimmäisetäisyyksiä eri epäpuhtauslähteistä. (D2 (2012). 2011, § 3.4.1, § 3.8.4; 1009/2017, § 14.)

TAULUKKO 3. Ulkoilmalaitteen sijoitus (D2 (2012). 2011, Taulukko 4)

Epäpuhtauslähde	Vähimmäisetäisyys
Ulkoilman laatua pilaavista lähteistä kuten jätteiden säilytyspaikoista, autojen pysäköinti- ja lastauspaikoista sekä ajoluiskista, tuuletusviemäreiden ja savupiippujen aukoista, keskuspölynimurin ulospuhalluksesta ja jäähdytystorneista	8
Tuuletusviemäriin ja savupiipun aukosta, jos se on yli 3 m ulkoilma-aukkoa korkeammalla	5
Maanpinnasta ja pihatasosta	2
Kattopinnasta	0,9

Ulospuhallusilma on johdettava ulos siten, ettei siitä aiheudu haittaa. Yleisimmin tämä tapahtuu johtamalla ulospuhallusilma rakennuksen vesikaton yläpuolelle. Asetus ei aseta numeropohjaisia rajoitteita ulospuhalluslaitteen sijainnille. D2:n ohjeessa 3.4.2.3 taulukossa 5 on taulukoitu ulospuhallusilmalaitteen (jäteilmalaitteen) etäisyyksiä. Taulukossa 4 on esitetty D2:n taulukko 5. (D2 (2012). 2011, § 3.4.2; 1009/2017, § 14.)

TAULUKKO 4. Ulospuhallusilmalaitteen sijoitus (D2 (2012). 2011, Taulukko 5)

Ulospuhallusilmalaitteen etäisyys	Etäisyys [m]			
	Poistoilmaluokka			
	1	2	3	4
Alapuolella olevista avattavista ikkunoista	2	2	4	6
Samalla tasolla tai yläpuolella olevista avattavista ikkunoista ja oleskelutasoista	3	3	6	10
Maanpinnasta tai pihatasosta	2	2	3	5
Kattopinnasta	0,9	0,9	0,9	0,9
Naapuritontista (ei koske pientaloja)	2	2	5	8
Tuuletusviemäriin ja savupiipun aukosta	1	1	1	1
Painovoimaisen ja koneellisen ilmanvaihdon jäteilmalaitteiden välinen etäisyys	1	1	1	1

Poistoilmaluokan 1 (ja asetuksessa asuinhuoneistojen) ulospuhallusilma voidaan johtaa ulos myös rakennuksen seinästä. Asetuksessa seinäpuhallus on mahdollista, kunhan asetuksen 14. §:n vaatimukset täyttyvät. D2:n ohjeessa 3.4.2.5 on lueteltu rajoitteet seinäpuhallukselle:

1. Jäteilmalaitteen etäisyys naapuritontista on vähintään 4m sekä vastapäisestä rakennuksesta vähintään 8 m.
2. Ilmavirta on enintään 1 m³/s.
3. Jäteilmalaitteen etäisyys samalla seinällä olevista ulkoilma- ja jäteilmalaitteista on vähintään 1,5 m.
4. Ilman nopeus ulospuhallusaukossa on vähintään 5 m/s. (D2 (2012). 2011, § 3.4.2; 1009/2017, § 14.)

Palautus-, siirto- ja kierrätysilma

D2:n ohje 3.5.1.1 poistoilmaluokkien 2, 3 ja 4 sopimattomuudesta palautusilmaksi on muutettu asetukseen määräykseksi. Samalla D2:n ohjeen 3.5.1.2 luettelo tiloista, joissa palautusilmaa ei saa käyttää on nostettu hieman muunneltuna määräykseksi. Asetuksessa listaan on lisätty kohta 4 oppilaitoksen opetustilat ja päiväkotien lepo- leikki ja ryhmähuoneet. Samalla kohdasta ”7) muut erityisen puhtaana pidettävät tilat, jollei palautusilmaa puhdisteta” (1009/2017, § 15) on poistettu suodatinesimerkki. (D2 (2012). 2011, § 3.5.1; 1009/2017, § 15.)

Epäpuhtauksien leviäminen lämmöntalteenottolaitteessa

Asetus määrää luokkien 1 - 3 poistoilmaluokille, että ”vuotoilman virtaussuunnan (on) oltava pääosin tuloilmapuolelta poistoilmapuolelle” (1009/2017, 16 §). D2:n ohjeissa 1-luokan poistoilmalle ei aseteta vaatimuksia, 2-luokan poistoilman ”vuotoilman virtaussuunnan on pääosin tuloilmapuolelta poistoilmapuolelle” (D2 (2012). 2011, 3.7.2.2) ja 3-luokan poistoilma ”vuotoilman virtaussuunta on tuloilmapuolelta poistoilmapuolelle” (D2 (2012). 2011, 3.7.2.3). Myös asetuksen suhde poistoilmaluokan 4 vuodoille on kiristynyt, sillä tulo- ja poistoilman välillä ei saa olla vuotoja. D2:ssa ”on yleensä käytettävä virtaavan väliaineen välityksellä toimivaa lämmöntalteenottoa, jossa tulo- ja poistoilma eivät sekoitu” (D2 (2012). 2011, 3.7.2.4). (D2 (2012). 2011, § 3.7.2; 1009/2017, § 16.)

Yhtä tilaa (asetuksessa myös yhtä asuinhuoneistoa) palvelevalle lämmöntalteenottolaitteiston vuotoilmoille ei aseteta rajoitteita missään poistoilmaluokassa kum-

massakaan asiakirjassa. Tällöin on kuitenkin huolehdittava riittävästä ilman laadusta, kosteudesta ja ulkoilman määrästä. Asetuksessa näitä kriteereitä on käsitelty 5. §:ssä, 6. §:ssä ja 9. §:ssä. (D2 (2012). 2011, § 3.7.2; 1009/2017, § 16.)

Ilman jako ja poisto

Ilman jaon tulisi jakaa ilma oleskeluvyöhykkeelle vedottomasti poistaen huonetilassa syntyviä epäpuhtauksia. Asetus sallii uutena asiana tehostetun ilmanvaihdon aiheuttaman epäviihtyvyyden. D2 antaa ohjeissaan esimerkkejä tiloista, jotka tulisi varustaa poistoilman päätelaitteilla tai kohdepoistolla. Ilmanjakolaitteiden tulee olla myös virtaus- ja ääniteknisiltä ominaisuuksiltaan D2:n liitteen 1 mukaiset. (D2 (2012). 2011, § 3.6.1, § 3.7.6; 1009/2017, § 17.)

Ilmanvaihdon yhdistäminen

Asetuksen kohtaan on koottu D2:n kohtien 3.6.2, 3.7.3, 3.7.4 ja 3.7.8 ohjeita lähes sellaisenaan. Lievä kiristys on painovoimaisen ilmanvaihdon nousukanavien yhdistämisen kieltäminen (D2:ssa ohjeessa 3.7.8.3 "yleensä erillisinä"). D2 ohjeistaa, että rakentamismääräyskokoelman osasta E7 löytyy ohjeita kanavien yhdistämiseen. (D2 (2012). 2011, § 3.6.2, § 3.7.3, § 3.7.4, § 3.7.8; 1009/2017, § 18.)

Ilmanvaihdon tiiviysluokat

Ilmanvaihdon tiiviysluokat ovat säilyneet ennallaan. Asetuksen taulukossa lienee kuitenkin virhe, sillä siihen on merkattu sallitun vuotoilman yksiköksi $m^3/s/m^2$. Tekstissä on kuitenkin käytetty yksikköä $dm^3/s/m^2$. Taulukossa 5 on esitetty suurimpia sallittuja vuotoilman määriä luokkakohtaisesti. (D2 (2012). 2011, § 3.7.1; 1009/2017, § 19.)

TAULUKKO 5. Ilmanvaihtojärjestelmän ja sen osien suurimmat sallitut vuotoilmavirrat vaipan pinta-alaa kohti q_{VIA} ($dm^3/s/m^2$) eri tiiviysluokissa (D2 (2012). 2011, § 3.7.1; 1009/2017, § 19)

Tiiviysluokka	Sallittu vuotoilman määrä q_{VIA} [$dm^3/s/m^2$]
A	$0,027 \times p_s^{0,65}$
B	$0,009 \times p_s^{0,65}$
C	$0,003 \times p_s^{0,65}$
D	$0,001 \times p_s^{0,65}$
E	$0,0003 \times p_s^{0,65}$

Ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys- ja lujuusvaatimus

Ilmanvaihtojärjestelmän tiiviyttä koskevia D2:n ohjeita on muutettu asetukseen määräyksiksi. Asetus määrää ilmanvaihtojärjestelmän vähimmäistiiviysluokaksi B:n (D2 ohje 3.7.1.1). Uutena määräyksenä asetus tuo muita kuin ihmisperäisiä epäpuhtauksia sisältävän poistoilman ilmanvaihtojärjestelmän vähimmäistiiviysluokkavaatimuksen C. Vaikka konehuoneen ulkopuoliset poistoilmakanavat suunnitellaan yleensä alipaineisiksi, mahdollistaa asetus poistoilmakanavien ylipaineisuuden seuraavin edellytyksin:

- poistoilmaluokkien 1 ja 2 ylipaineiset poistoilmakanavat vähintään tiiviysluokkaa C (D2 ohje 3.7.2.6)
- poistoilmaluokan 3 (ja asuntokohtaiset ulospuhalluskanavat) poistoilmakanavat vähintään tiiviysluokkaa D (osittain ohje 3.7.2.7)
- poistoilmaluokan 4 poistoilmakanavat eivät vuoda. (D2 (2012). 2011, § 3.7.1; 1009/2017, § 20.)

D2 ohjeistaa ilmanvaihtokoneiden tiiviyden asetusta tarkemmin. Molemmat asiakirjat ovat yhtä mieltä siitä, että ”ilmanvaihtokoneiden ja kammioden on kestettäväpuhaltimen paineen aiheuttama kuormitus sulkupeltien ollessa suljettuina” (1009/2017, 20§). D2 esittää lisäksi seuraavat asiat:

- standardin EN 1751:1998 ja sen sisältämät suljetun pellin tiiviysvaatimukset (ohje 3.7.2.8)
- ilmanvaihtokoneen vaipan tiiviysluokka A (ohje 3.7.1.3)

- ilmanvaihtokoneen tulo- ja poistupuolella enintään 6% vuotoilmavirta ilmanvaihtokoneen nimellisvirrasta koepaineella 300 Pa (ohje 3.7.1.3)
- ilmanvaihtojärjestelmän kestettävä suurin sallittu käyttöpaine, sekä vähintään ± 1000 Pa:n koepaine (ohje 3.7.5.2)
- kuvan 3 koepaineen suhteesta vuotoilmavirtaan (ohje 3.7.1.4). (D2 (2012). 2011, § 3.7.1, § 3.7.5; 1009/2017, § 20.)

Ilmavirroista aiheutuvat paineet ja rakenteiden ilmanpitävyys

D2:n ohjeesta 3.7.6.1 ”Rakennus suunnitellaan yleensä ulkoilmaan nähden hie- man alipaineiseksi” on luovuttu. Asetuksessa erityissuunnittelijan tulee kiinnittää huomiota sekä yli- että alipaineen aiheuttamiin ongelmiin rakennuksessa. Asetus mainitsee uutena asiana hormivaikutuksen aiheuttamat haasteet ilmanvaihdolle ja rakenteille. Sen sijaan asetus ei mainitse D2:n tavoin sään vaikutusta ilmanvaihtoon eikä painovoimaisen ilmanvaihdon 4,5 metrin vähimmäiskorkeuseroa ulkoilma- ja jäteilmalaitteen välille. (D2 (2012). 2011, § 3.7.6, § 3.7.7, § 3.7.8; 1009/2017, § 21.)

Tulisijat ja erillispoistot

Asetus on muuttanut määräykseksi D2:n ohjeen 3.7.4.3, jonka mukaan tulisijojen vaatima korvausilma tulee ottaa huomioon suunnittelussa. Asetus on laajentanut määräyksen koskemaan myös erillispoistoja. Asetus määrää vastuun lisäulkoil- mavirran suunnittelusta kyseisille järjestelmille erityissuunnittelijalle. (D2 (2012). 2011, § 3.7.4; 1009/2017, § 22.)

Ilman kostutus

Asetuksen luku on kohdistettu ilmanvaihtojärjestelmiin, jotka varustetaan ilman kostutuksella. Kostutuksella varustetut ilmanvaihtokoneet tulee suunnitella siten, että vältetään mikrobikasvustolle otollisten olosuhteiden muodostumista. D2 määrää kostutuksesta riippumatta suunnittelemaan ilmanvaihtojärjestelmän, josta ei aiheudu vesi-, kosteus tai muita vahinkoja. Kostutusta käytettäessä D2 määrää asetuksen mikrobien kasvun ehkäisemisen lisäksi välttämään huononta- masta sisäilman laatua. Näiden lisäksi D2 ohjeistaa ilmanvaihtokoneeseen tiivis- tyvän veden käsittelyssä (ohje 3.8.2.1) sekä tuloilman jäähdytyksen (ohje 3.8.2.2)

ja kustutuksen (ohje 3.8.3.1) järjestämisessä. (D2 (2012). 2011, § 3.8.2, § 3.8.3; 1009/2017, § 23.)

Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistettavuus ja huollettavuus

Asetus ja D2 määräävät lähes identtisesti, että ilmanvaihtojärjestelmä sekä sen huoltoväylät tulee olla helposti ja turvallisesti puhdistettavissa, huollettavissa, korjattavissa ja vaihdettavissa (1009/2017, § 24). D2:n määräyksessä 3.8.1 vaaditaan, että ennen rakennuksen käyttöönottoa ilmanvaihtojärjestelmän tulee olla puhdas. Asetuksessa ilmanvaihtojärjestelmän puhtausvaatimus löytyy 27. §:stä. D2:n ohjeissa listataan

- yleisimmin ilmanvaihtojärjestelmästä löytyviä epäpuhtauksia (ohje 3.8.1.1)
- varastoinnin aikaisia säilytysratkaisuja (ohje 3.8.1.2)
- keinoja likaantumisen estämiseksi asennustyön aikana (ohje 3.8.1.3)
- puhdistusluukkujen paikkoja (3.8.1.5)
- puhtautta edistäviä alakaton ja välipohjan ratkaisuja (ohje 3.8.1.7). (D2 (2012). 2011, § 3.8.1, § 3.8.6; 1009/2017, § 24.)

Asetus on muuttanut D2:n ohjeen 3.8.6.1 tyypistetyksi määräykseksi. Asetuksen määräyksen mukaan ilmanvaihtokoneelle on jätettävä koneen mittainen tila huoltosuunnassa. D2:n ohjeessa ohjeistetaan jättämään huoltotilan lisäksi koneen taakse tilaa sekä varustamaan ilmanvaihtokoneet huolto- ja puhdistusluukuilla. D2 esittää myös kuvan 5, joka kuvaa huoltotilan sijoitusta ja mitoitusta. (D2 (2012). 2011, § 3.8.6; 1009/2017, § 24.)

Ilmanvaihtojärjestelmän eristäminen

D2:n luvussa 3.8.5 on keskitytty lämmön- ja kosteudeneristykseen lähtökohtaisesti kosteuden tiivistymisen ehkäisemiseksi. Ohjeessaan D2 ohjeistaa, mitä kannavaosuuksia tulisi eristää. Asetus määrää toteuttamaan ilmanvaihtojärjestelmän eristämisen D2:n asioiden lisäksi ilman lämpötilanhallinnan ja viihtyisyyden varmistamiseksi. (D2 (2012). 2011, § 3.8.5; 1009/2017, § 25.)

3.4 Ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönoton mittaukset

Tiiviys

D2:n ohje 4.1.1.3 on muutettu asetukseen määräykseksi. Uusi määräys mahdollistaa yhtä tilaa tai asuinhuoneistoa palvelevan ilmanvaihtojärjestelmän tiiviysmittauksista luopumisen, mikäli kanavisto on tehty vähintään tiiviysluokan C osista. Tällöin tiiviysmittaukset voidaan toteuttaa asennustarkastuksella. D2:n pykälän 4.1.1 muissa ohjeissa ohjeistetaan tiiviyn mittaamisessa (ohje 4.1.1.1), tiiviyn mittaamisessa pistokokein (ohje 4.1.1.2), myrkyllisiä tai syövyttäviä aineita sisältävän kanaviston mittaamisessa (ohje 4.1.1.4) ja laadultaan testattujen ilmanvaihtokoneiden mittauksissa (ohje 4.1.1.5). (D2 (2012). 2011, § 4.1.1; 1009/2017, § 26.)

Ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuuden toteaminen

Asetuksen pykälän uudistukset painottuvat jakamaan vastuuta ilmanvaihtojärjestelmän toimintakuntoon saattamiseksi ja korottamaan D2 ohjeita hieman muunneltuina määräyksiksi. Asetus määrää, että ilmanvaihtokoneen on oltava toimintakuntoinen ennen rakennuksen käyttöönottoa, mutta ei ohjeista asiasta yhtä tarkasti kuin D2 (ohje 4.1.2.2). (D2 (2012). 2011, § 4.1.2; 1009/2017, § 27.)

D2:n ohjeen 4.1.2.4 taulukko ilmanvaihtojärjestelmän oleellisten suunnitteluarvojen ja mitattujen arvojen eroavaisuuksista on muutettu määräykseksi hieman muunneltuna. Taulukon kohta 1 on sama, joskaan D2 ei mainitse huoneistokoh-taisuutta. Kohta 2 on sama, joskin asetuksessa sanotaan, että poikkeama voi olla pienimmillään 1 dm³/s. Kohta 4 ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho on sama kuin D2:ssa. Asetus ei mainitse poikkeamia ilman nopeudelle oleskelu-vyöhykkeellä (D2 kohta 3) eikä lämmitysteholle (D2 kohta 5). Taulukossa 6 on esitetty hyväksyttäviä poikkeamia mitoitusarvoista. (D2 (2012). 2011, § 4.1.2; 1009/2017, § 27.)

TAULUKKO 6. Hyväksyttävät poikkeamat mitoitusarvoista (D2 (2012). 2011, 4.1.2.4; 1009/2017, § 27).

1) D2: ilmavirta järjestelmäkohtaisesti, asetus: ilmavirta järjestelmä- ja huoneistokohtaisesti	± 10 %
2) ilmavirta huonekohtaisesti (asetuksen lisäys: poikkeama voi aina olla vähintään 1 dm ³ /s)	± 20 %
3) ilman nopeus oleskeluvyöhykkeellä (vain D2)	+ 0,05 m/s
4) ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho SFP	+ 10 %
5) lämmitysteho (vain D2)	-10 %

D2 ohjeistaa asetuksen lisäksi ilmanvaihtojärjestelmän sähkölaitteiden toimintakunnossa (ohje 4.1.2.1) sekä ilmavirtojen säädössä (ohje 4.1.2.3). Mittaustulosten ja -laitteiden poikkeamat tulee asetuksen mukaan esittää mittaustulosten yhteydessä. D2 ohjeistaa tekemään mittaukset standardien mukaisesti (ohje 4.1.2.5). (D2 (2012). 2011, § 4.1.2; 1009/2017, § 27.)

3.5 Liitteet

27.12.2017 julkaistu asetus 1009/2017 sisältää liitteen 1, joka käsittelee Suomen eri säävyöhykkeitä, näiden mitoittavaa ulkolämpötilaa, ulkoilman keskilämpötilaa ja auringon kokonaissäteilyenergiaa. Näitä tietoja ei D2:sta löydy. (1009/2017: Liite 1.)

D2:n liite 1 käsittelee ilmavirtojen, ilman liikkeen ja äänitason ohjearvoja. Asetus käsittelee ilmavirtoja, mutta ei näin monipuolisesti. Ilman liikkeelle ja äänitasolle ei löydy ohjearvoja asetuksesta. (D2 (2012). 2011, Liite 1; 1009/2017, § 9.)

D2:n liite 2 käsittelee moottoriajoneuvosuojien ilmanvaihtoa. Asetuksessa tälle on oma pykälänsä 11. §. Näiden eroavaisuuksia on käsitelty tässä työssä kohdassa "Moottoriajoneuvosuojan ilmavirrat". (D2 (2012). 2011, Liite 2; 1009/2017, § 11.)

3.6 Yhteenveto

Asetus painottaa aiempaa enemmän suunnittelijan vastuuta suunnittelemaalleen laitokselle. Rakenteellisena muutoksena asetuksessa on luovuttu ohjeista ja selostuksista eikä asetusta mainitse enää nimeltä standardeja, joihin se nojaa. Myös useista taulukoista ja kuvaajista on luovuttu. Määritelmällisenä muutoksena jäteilmän nimitys on muunnettu ulospuhallusilmaksi.

Rakennuksen sisäilmaston lämpötilat on muutettu D2:n ohjeesta asetukseen määräykseksi. Asetuksen huonelämpötilan suunnitteluarvo lämmityskaudella vaihtelee välillä 20 - 25 °C, mikä on D2:n ohjetta hieman leveämpi. Huonetilan hiilidioksidimäärä on asetuksessa sidottu ulkoilman hiilidioksidimäärään (ulkoilman pitoisuus + 1450 mg/m³) siinä missä se D2:n ohjeessa oli kiinteästi enintään 2160 mg/m³. Rakennuksen ääniolosuhteita asetusta ei käsittele D2:n tavoin. Ääniolosuhteita käsittelee jatkossa asetusta 796/2017.

Ilmanvaihdon ilmavirtoja on muutettu D2:n ohjeista asetukseen määräyksiksi. Oleskelutilojen 6 dm³/s per henkilö, rakennukseen yleisesti 0,35 dm³/s/m² sekä ilmanvaihdon tehostaminen vähintään 30 % ja pienentäminen enintään 60 % on otettu asetukseen sellaisinaan. Uutena asiana asetusta esittää asuinhuoneiston minimi ilmavirraksi 18 dm³/s eikä ohjeista suunnittelemaan asuntoa alipaineiseksi ulkoilmaan nähden. Tehostettu ilmanvaihto saa aiheuttaa jatkossa epäviihtyvyyttä.

Ulospuhallusilman johtamista rakennuksen seinästä on helpotettu sallimalla yksittäisen asuinhuoneiston seinäpuhallus. Kiristyksiä on tullut kuitenkin lämmöntalteenottolaitteiston ilmapuotoihin, kanaviston tiiviyteen sekä moottoriajoneuvosuojien epäpuhtauspitoisuuksiin.

Painovoimainen ilmanvaihto tulee asetuksen mukaan kyetä kokonaisuudessa sulkemaan muiden ilmanvaihtojärjestelmien tavoin. Sulkuvaatimus koskee niin ulkoilma- kuin poistoilmalaitteita. Asetusta kieltää painovoimaisen ilmanvaihdon pystykanavien yhdistely.

4 ASETUS 1010/2017 JA SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKO- KOELMAN OSA D3 2012

Asetus 1010/2017 ja RakMk:n osa D3 käsittelevät rakennuksen energiatehokkuutta. Vertailu on käyty asetuksen pykälien mukaisessa järjestyksessä.

4.1 Yleistä

Soveltamisala

Asetus koskee rakennuksia, joiden sisäilmaston ylläpitämiseen käytetään energiaa. Asetus jättää ulkopuolelleen myös maksimissaan 50 m²:n rakennukset. Asetus ja D3 jaottelee rakennukset luokkiin 1 - 9. D3 ei koske seuraavia rakennuksia:

- tietyt tuotantorakennukset
- maksimissaan 50 m² rakennukset
- asuinkäyttöön tarkoittamattomat maatalousrakennukset
- kasvihuone
- väestönsuoja
- vailla ympärivuotista lämmitysjärjestelmää olevat loma-asunnot
- määräaikaiset rakennukset
- muut rakennukset, joiden käyttö tarkoitukseensa hankaloituisi D3:a noudattaessa. (D3 (2012). 2011, § 1.1; 1010/2017, § 1.)

Määritelmät

Määritelmällisenä muutoksena hirsitalon nimitys on muunnettu massiivipuura kennukseksi. Uutena asiana asetuksessa on kerrottu, mitä seuraavat asiat tarkoittavat:

- kylmäsilta
- tarpeen mukainen ilmanvaihto. (D3 (2012). 2011, § 1.3; 1010/2017, § 2.)

Asetuksen 2. §:n kohtaa 23 siirtokelpoinen rakennus ei ole D3:n määritelmässä listattu, mutta se on selitetty aikaisemmin kohdassa 1.1.3 f. Myöskään D3:n pykälän 1.3 kohdan 28 rakennuksen ostoenergiankulutus kuvaa 1 ei ole otettu asetukseen. Seuraavia D3:ssa määriteltyjä asioita ei määritellä asetuksessa:

- energiamuotojen kertoimet
- erityisen lämmin tila
- ilmanvaihto
- jäähdytetty rakennus
- jäähdytysenergian nettotarve
- loma-asunto
- lämmitysenergian tarve
- rakennuksen kokonaisenergiankulutus
- rakennuksen lämpöhäviö
- standardikäyttö
- tilojen lämmitysenergian nettotarve
- vertailuarvo. (D3 (2012). 2011, § 1.3; 1010/2017, § 2.)

Rakennuksen energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset

Asetuksen ja D3:n esitystavassa on eroavaisuutta. Asetus velvoittaa D3:sta poiketen suunnittelijan huolehtimaan rakennuksen käyttötarkoituksenmukaisuudesta. Suunnitellun rakennuksen tulee olla laskennallisen E-luvun tai rakenteellisen energiatehokkuuden mukainen, vähäiselle energiantarpeelle edellytykset luova ja kokonaisuudessaan energiatehokas. (D3 (2012). 2011, § 2.1.1, § 2.1.2, § 2.1.3; 1010/2017, § 3.)

D3 määrää, että ostoenergiankulutus ja E-luku on laskettava. Tämän lisäksi esitetään energiamuotojen kertoimia. Nykyisin energiamuotojen kertoimet löytyvät asetuksesta 788/2017. Taulukossa 7 on esitetty energiamuotojen kertoimia. (D3 (2012). 2011, § 2.1.1, § 2.1.2, § 2.1.3; 788/2017, § 1.)

TAULUKKO 7. Energiamuotojen kertoimia (D3 (2012). 2011, § 2.1.3; 788/2017, § 1)

Energiamuoto	Lukuarvo: D3 (asetus 9/2013)	Lukuarvo: Asetus (asetus 788/2017)
Sähkö	1,7	1,2
Kaukolämpö	0,7	0,5
Kaukojäähdytys	0,4	0,28
Fossiiliset polttoaineet	1,0	1,0
Rakennuksessa käytettävät uusiutuvat polttoaineet	0,5	0,5

4.2 Energiatehokkuus

Laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluvun vaatimustasot käyttötarkoitukseluokittain

Uudisrakennuksen E-luvun raja-arvoihin on tullut asetuksessa selviä tiukennuksia. Luokan 1 pientalojen kokoluokat ja sitä vastaava E-luvun raja-arvot ovat muuttuneet, joten asetuksen ja D3:n taulukot eivät ole siten suoraan verrattavissa. Laskemalla kuitenkin selviää, että rajoitukset ovat merkittäviä. Massiivipuurakennuksia ei taulukoida enää erikseen, mutta niille sallitaan jatkossakin muita pientaloja hieman isompi E-luku. Ketjutalon osana oleva rakennus rinnastetaan jatkossa samaan luokkaan erillisten pientalojen kanssa. D3:ssa ketjutalot olivat samassa luokassaan rivitalojen kanssa. Taulukossa 8 on esitetty E-luvun raja-arvoja luokan 1 rakennuksille. (D3 (2012). 2011, § 2.1.4; 1010/2017, § 4.)

TAULUKKO 8. Luokan 1 rakennusten E-luvun raja-arvoja (D3 (2012). 2011, § 2.1.4; 1010/2017, § 4)

	Luokka 1	Lämmitetty A_{netto} (m ²)	kWh/m ²
Asetus	Pientalo & ketjutalon osa	50-150	200-0,6* A_{netto}
	Pientalo & ketjutalon osa	150 ≤ A_{netto} ≤ 600	116-0,04* A_{netto}
	Pientalo & ketjutalon osa	A_{netto} > 600	92
	Rivitalo & as. kt. max. 2 krs	-	105
D3	Pientalo	<120	204
	Pientalo	120 ≤ A_{netto} ≤ 150	372-1,4* A_{netto}
	Pientalo	150 ≤ A_{netto} ≤ 600	173-0,07* A_{netto}
	Pientalo	A_{netto} > 600	130
	Rivi- ja ketjutalo	-	150

Luokkien 2-9 rakennusten osalta kaikkien luokkien E-luvun raja-arvoja on asetukseen kiristetty. Asetus nimeää tässä momentissa eri luokkien rakennuksia D3:a monipuolisemmin. D3:ssa tämä on tehty liitteessä 1. Asetus mahdollistaa joustoa E-luvun raja-arvoissa useissa eri rakennusluokissa. Taulukossa 9 on esitetty luokkien 2 - 9 rakennusten E-luvun raja-arvoja. (D3 (2012). 2011, § 2.1.4, Liite 1; 1010/2017, § 4.)

TAULUKKO 9. Luokkien 2-9 rakennusten E-luvun raja-arvoja (D3 (2012). 2011, § 2.1.4; 1010/2017, § 4)

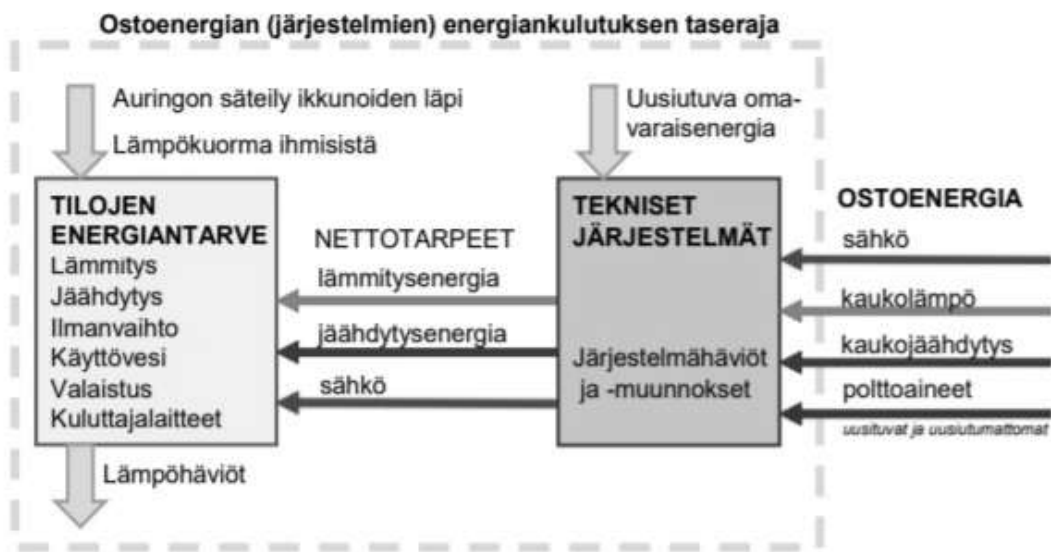
Luokka	D3 (kWh/m ²)	Asetus (kWh/m ²)
2. Asuinkerrostalot min. 3 krs.	130	90
3. Toimistorakennus	170	100
4. Liikerakennus	240	135
5. Majoitusliikerakennus	240	160
6. Opetusrakennus	170	100
7. Liikuntahalli	170	100
8. Sairaala	450	320
9. Muut rakennukset	E-luku laskettava, ei raja-arvoa	E-luku laskettava, ei raja-arvoa

Eri käyttötarkoituksiluokkiin kuuluvat rakennuksen osat

Mikäli rakennuksessa on eri käyttötarkoitukseluokkaan kuuluva ala, jonka nettoala on alle 10% kokonaisalasta, lasketaan asetuksessa tämän alan kuuluvan rakennuksen pinta-alaltaan suurimpaan käyttötarkoitukseluokkaan. D3:ssa tämä ala voitiin laskea muihin aloihin kuuluvaksi. Asetuksessa myös alle 50 m²:n alat voidaan laskea suurimpaan käyttötarkoitukseluokkaan kuuluvaksi. (D3 (2012). 2011, § 2.1.5; 1010/2017, § 5.)

Rakennuksen laskennallinen ostoenergiankulutus

Asetuksen 6. luku on sinällään uusi, mutta D3:ssa asiaa on käsitelty pykälässä 1.3 Määritelmiä kohdassa 28. Asetus määrää D3:n lisäksi, että laskennassa uusiutuva omavaraisenergia on laskettava pisimmillään kuukauden jaksoissa. D3 listaa asetusta tarkemmin eri ostoenergiamuotoja ja esittää asiasta kuvan 1. Kuva 1 esittää ostoenergiankulutuksen taserajan. (D3 (2012). 2011, § 1.3; 1010/2017, § 6.)



KUVA 1. Ostoenergian energiankulutuksen taseraja (D3 (2012). 2011, Kuva 1)

E-luvun laskeminen

Asetus esittää E-luvun laskukaavan. D3:sta tätä kaavaa ei löydy, mutta se löytyy sen sijaan RakMk:n osasta D5 samanlaisena. D5:ssä energiamuotojen kertoimien lukuarvoina käytetään valtioneuvoston asetuksessa 9/2013 säädettyjä arvoja. Asetuksen 1010/2017 lukuarvoina tulee käyttää maankäyttö- ja rakennuslain nojalla säädettyjä lukuarvoja. Tätä työtä tehtäessä asetuksen lukuarvoina käytettiin valtioneuvoston asetuksen 788/2017 arvoja. Sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen lukuarvoa on uuteen asetukseen pienennetty. Tämä pienentää laskettavaa E-lukua rakennuksissa, joissa käytetään kyseisiä energiamuotoja. Taulukossa 7 on esitetty energiamuotojen kertoimia. (D3 (2012). 2011, § 2.2.3; D5 (2012). 2013, § 2.2.3; 1010/2017, § 7; 788/2017, § 1.)

Vaatimukset laskentamenetelmälle

Asetuksen pykälään on listattu asioita, joita tulee ottaa huomioon E-lukua laskettaessa. Vastaavaa listaa ei D3:sta löydy. Vaadittavat asiat itsessään ovat samat molemmissa asiakirjoissa. (D3 (2012). 2011; 1010/2017, § 8.)

Säätiedot

Molemmissa asiakirjoissa säätiedot tulee ottaa liitteistä löytyvistä säätiedoista säävyöhykkeen 1 mukaan. Numeroarvot ovat molemmissa samat. Asetuksesta on karsittu pois vuoden keskimääräinen ulkoilman lämpötila ja normitukseen käytettävä lämmitystarveluku. (D3 (2012). 2011, § 3.1, Liite 2; 1010/2017, § 9, Liite 1.)

Ulkoilmavirrat ja huonelämpötilat

Taulukoidut ulkoilmavirrat ja lämpötilat ovat molemmissa asiakirjoissa samat. Vaikka tulo- ja poistoilmavirtojen suunnittelu yhtä suuriksi määrättiin vasta asetuksessa 1009/2017, on energiankulutuksen laskennassa nämä oletettu yhtä suuriksi jo D3:ssa. Asetuksessa on tehty lievennyksiä tarpeenmukaisella ilmanvaihtojärjestelmällä varustetun rakennuksen E-luvun laskemiseen. Taulukossa 10 on esitetty energialaskennassa käytettäviä huonelämpötilan asetusarvoja ja käyttöajan ilmamääriä. (D3 (2012). 2011, § 3.2; 1010/2017, § 10.)

TAULUKKO 10. Energialaskennassa käytettävät huonelämpötilan asetusarvot ja käyttöajan ilmanvaihtomäärät. Ilmavirrat on annettu lämmitettyä nettoalaa kohti (D3 (2012). 2011, Taulukko 2; 1010/2017, § 10)

Käyttötarkoitus-	Ulkoilmavirta	Lämmitysraja	Jäähdytysraja
1	0,4	21	27
2	0,5	21	27
3	2	21	25
4	2	18	25
5	2	21	25
6	3	21	25
7	2	18	25
8	4	22	25

Rakennuksen vakioitu käyttö

Rakennusten käyttöajat ja sisäisistä lämpökuormista kuluttajalaitteet ovat pysyneet muuttumattomina. Valaistuksen aiheuttamia sisäisiä lämpökuormia on asetukseen pienennetty lukuun ottamatta luokan 4 rakennuksia. Asetus sekä D3 mahdollistavat valaistuksen arvoista poikkeamisen tiettyjen ehtojen täytyessä.

Ihmisten aiheuttamasta lämpökuormasta on poistettu D3:n kohta, jossa kokonaislämmönluovutus tulee jakaa kertoimella 0,6, jotta saadaan mukaan kosteuden sisältämä lämpökuorma. Taulukossa 11 on esitetty rakennuksen standardikäyttö ja sitä vastaavat energialaskennassa käytettävät sisäiset lämpökuormat. (D3 (2012). 2011, § 3.3; 1010/2017, § 11.)

TAULUKKO 11. Rakennusten standardikäyttö ja energialaskennassa käytettävät sisäiset lämpökuormat. (D3 (2012). 2011, Taulukko 3; 1010/2017, § 11)

Käyttötarkoitus	Kellon-aika	Käyttöaika		D3: Käyttöaste	Asetus: Käyttöaste	Sisäinen lämpökuorma lämmitettyä nettoalaa kohti			
		Vuorokautinen h/24h	Viikoittainen d/7d			D3: Valaistus [W/m ²]	Asetus: Valaistus [W/m ²]	Kuluttajalaitteet [W/m ²]	Ihmiset [W/m ²]
1	00:00-24:00	24	7	0,6	valaistus 0,1 muut 0,6	8	6	3	2
2	00:00-24:00	24	7	0,6	valaistus 0,1 muut 0,6	11	9	4	3
3	07:00-18:00	11	5	0,65	0,65	12	10	12	5
4	08:00-21:00	13	6	1	1	19	19	1	2
5	00:00-24:00	24	7	0,3	0,3	14	11	4	4
6	08:00-16:00	8	5	0,6	0,6	18	14	8	14
7	08:00-22:00	14	7	0,5	0,5	12	10	0	5
8	00:00-24:00	24	7	0,6	0,6	9	7	9	8

Vuotuisten sisäisten lämpökuormien Q:n laskentakaava on säilynyt muuttumattomana. Asetus mainitsee laskukaavan yhteydessä D3:n listaamien valaistuksen ja kuluttajalaitteiden lisäksi ihmisten aiheuttamat lämpökuormat. Asetukseen ei ole otettu D3:n vaihtoehtoista tapaa laskea ihmisistä aiheutuvat lämpökuormat henkilötiheyden perustuen. Henkilötiheyden perusteella laskettaessa jokaiselle rakennuksen käyttötarkoituksluokalle on oletettu tietty henkilötiheys, ja jokaisen henkilön oletetaan luovuttavan lämpöä 125 W:n edestä. D3:n taulukko 4 esittää henkilötiheyden eri rakennustyypeille. Taulukko 12 esittää D3:n henkilötiheyden perustuvan vaihtoehtoisen tavan lämpökuormien laskemiseen. (D3 (2012). 2011, § 3.3; 1010/2017, § 11.)

TAULUKKO 12. Henkilötiheys eri rakennustyypeille (D3 (2012). 2011, Taulukko 4)

Käyttötarkoitukseluokka	Henkilötiheys hlö/m ²
1. Erillinen pientalo sekä rivi- ja ketjutalo	1/43
2. Asuinkerrostalo	1/28
3. Toimistorakennus	1/17
4. Liikerakennus	1/43
5. Majoitusliikerakennus	1/21
6. Opetusrakennus ja päiväkot	1/5
7. Liikuntahalli	1/17
8. Sairaala	1/11

Lämpimän käyttöveden vakioitu käyttö

Lämpimän käyttöveden tarvitsema lämmitysenergia on pysynyt rakennusluokitain muuttumattomana. Asetuksen taulukossa ei ole D3:ssa olevaa lämpimän käyttöveden ominaiskulutusta. D3:n taulukossa 5 käyttötarkoitukseluokkien 1 ja 2 rakennukset on niputettu yhteen sarakkeeseen. Taulukko 13 esittää lämpimän käyttöveden ominaiskulutuksen ja sitä vastaavan lämmitysenergian nettotarpeen. (D3 (2012). 2011, § 3.4; 1010/2017, § 12.)

TAULUKKO 13. Lämpimän käyttöveden ominaiskulutus ja sitä vastaava lämmitysenergian nettotarve lämmitettyä nettoalaa kohti (D3 (2012). 2011, Taulukko 5; 1010/2017, § 12)

Käyttötarkoitukseluokka	LKV:n ominaiskulutus dm ³ /(m ² a)	Lämmitysenergia kWh/(m ² a)
1. Erillinen pientalo sekä rivi- ja ketjutalot	600	35
2. Asuinkerrostalo	600	35
3. Toimistorakennus	103	6
4. Liikerakennus	68	4
5. Majoitusliikerakennus	685	40
6. Opetusrakennus ja päiväkot	188	11
7. Liikuntahalli	343	20
8. Sairaala	515	30

Asetus mahdollistaa 15 % pienemmän arvon käyttöä, jos rakennuksen vesijohtoverkosto on varustettu vakiopaineventtiilillä. Luokan 1 rakennuksille asetus määrää 4200 kWh:n rajaa lämpimän käyttöveden lämmitysenergian tarpeelle asuntoa kohden. D3 esittää tässä kohtaa kylmän veden lämpötilaksi 5 °C ja lämpimälle käyttövedelle 55 °C. (D3 (2012). 2011, § 3.4; 1010/2017, § 12.)

Laskentavyöhykkeet

Laskentavyöhykkeitä koskeviin määräyksiin ei ole tullut muutoksia. Rakennusta ei tarvitse kummankaan asiakirjan mukaan jakaa yksityiskohtaisiin laskentavyöhykkeisiin, vaan yhden käyttötarkoituksen rakennukset voidaan laskea yhtenä vyöhykkeenä. Vain useita eri käyttötarkoituksia sisältävät rakennukset tulee jakaa eri vyöhykkeisiin. Eri käyttötarkoituksia sisältäviä rakennuksen osia on käsitelty tässä työssä kohdassa ”Eri käyttötarkoituseräihin kuuluvat rakennuksen osat”. (D3 (2012). 2011, § 2.1.5, § 4.1.3; 1010/2017, § 5, § 13.)

Erikoistilat ja eräät tekniset järjestelmät

Asetuksessa ammattikeittiöt on siirretty D3:n teknisistä järjestelmistä erikoistilojen listalle, mitä ei oteta laskennassa huomioon. Näiden erikoistilojen osalta energialaskenta suoritetaan rakennuksen tai rakennuksen osan käyttötarkoitusta vastaavilla arvoilla. Energialaskennan ulkopuolelle jätettäviä teknisiä järjestelmiä ei enää listata D3:n tavoin. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi ulkovalaistus, hissit ja sulatuskaapelit. (D3 (2012). 2011, § 4.1.2; 1010/2017, § 14.)

Lämmitysenergian nettotarve

Kriteerit lämmitysenergian nettotarpeen laskentaan ovat säilyneet muuttumattomina. Lämmitysenergian nettotarve lasketaan johtumishäviöistä, vuotoilman lämpöhäviöistä, korvausilman ja tuloilman vaatimasta lämmöstä vähentäen auringon ja sisäisten lämpökuormien vaikutus. D3 määrää asetusta tarkemmin ilmanvaihdon lämmityspattereiden lämmitysenergian nettotarpeen laskennasta. D3:n selostuksessa ohjeistetaan, että ohjeita lämmön talteenoton laskemiseen löytyy RakMk:n osasta D5. (D3 (2012). 2011, § 4.2; 1010/2017, § 15.)

Lämpöhäviöiden huomioon ottaminen E-luvun laskennassa

Rakennuksen vaipan lämpöhäviöiden laskemisessa ei ole tapahtunut muutoksia. Lämpöhäviöt lasketaan rakennusvaipan sisämitoilla huomioon ottaen rakenteiden kylmäsillat, maaperä sekä ryömintätilan vaikutus. D3 ohjeistaa lisäksi, että laskenta tehdään joko RakMk:n osien C4, D5 tai SFS standardien mukaisesti. (D3 (2012). 2011, § 4.3.1, § 4.3.2; 1010/2017, § 16.)

Vuotoilmavirran huomioon ottaminen E-luvun laskennassa

Vuotoilmavirran laskukaavaan ei ole tullut muutoksia. Laskennassa käytettävät kertoimetkin ovat säilyneet semmoisenaan. Asetuksen pykälässä käsitellään lisäksi ilmavuotolukua, josta on lisää tämän työn kohdassa ”Rakennuksen ilmanpitävyys”. (D3 (2012). 2011, § 2.3, § 4.3.3; 1010/2017, § 17.)

Lämmitysjärjestelmän energiankäyttö

Lämpimän käyttöveden kiertojohton lämpöhäviöistä johtuviin sisäisiin lämpökuormiin on tullut tarkennuksia. D3 ei mainitse kiertojohton sijainnista mitään mutta olettaa lämpöhäviöstä tulevan 50% tilojen lämpökuormaksi. Asetuksessa kiertojohton sijaitessa rakennuksen eristekerroksen ulkopuolella ei kiertojohtosta tule tiloihin lämpökuormia. Kiertojohton sijaitessa rakennuksen eristekerroksen sisässä tulee sisäisiä lämpökuormia 25 % kiertojohton lämpöhäviöistä. Rakennuksen eristekerroksen sisäpuolella sijaitsevan kiertojohton lämpöhäviöistä 50 % lasketaan tulevan tilaan lämpökuormiksi. (D3 (2012). 2011, § 3.3.6; 1010/2017, § 18.)

Asetuksen ja D3:n määräyksissä vedellä lämpiävien asuinhuoneiden ja sähköisellä lattialämmityksellä varustettujen märkätilojen lämmitysenergian nettotarpeen jakautumisessa on eroa. Asetuksessa käyttötarkoitusero 2 (kerrostaloasunnot) rakennuksissa lämmitysenergian nettotarpeen jakauma on 65 % asuinhuoneille ja 35 % märkätiloille. D3 ei sido määräystä mihinkään tiettyyn rakennusluokkaan. D3:ssa vedellä lämpiäville asuinhuoneille jakautuu 50 % lämmitysenergiatarpeesta, ja sähköisellä lattialämmityksellä varustetuille märkätiloille loput 50 %. Molemmat asiakirjat mahdollistavat näistä luvuista joustamisen, mikäli

lämmitysenergian nettotarve lasketaan kyseisille tiloille. (D3 (2012). 2011, § 4.4.4; 1010/2017, § 18.)

Asetuksen määräyksiä lämpötilarajoituksista ja osatehomitoituksista ei D3:sta löydy. Näistä johtuvat lisäenergiantarpeet tulee laskea lämmitysjärjestelmän energiankäyttöön. Sen sijaan D3:n määräystä lämpöpumppujärjestelmän lisälämmitystarpeesta ei asetuksesta löydy. (D3 (2012). 2011, § 4.4.5; 1010/2017, § 18.)

Tulisija ja ilmalämpöpumppu

Asetuksessa yksittäisen varaavan tulisijan voidaan laskea tuottavan lämmitysenergiaa maksimissaan 3000 kWh vuodessa. D3:ssa vastaava luku on 2000 kWh. Ilma-ilmalämpöpumpulle asetuksen arvo on 3000 kWh. D3:ssa vastaava on 1000 kWh. (D3 (2012). 2011, § 4.4.3; 1010/2017, § 19.)

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat ja käyntiajat on käsitelty tämän työn osioissa "Ulkoilmavirrat ja huonelämpötilat" sekä "Rakennuksen vakioitu käyttö". Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus lasketaan asetuksen mukaan ilmavirtojen, ominaissähkötehojen ja käyntiaikojen avulla. D3:n mukaan sama lasketaan painehäviöiden, hyötysuhteiden ja käyntiaikojen avulla. Kumpikaan ei esitä kaavoja energiankulutuksen laskemiseksi. (D3 (2012). 2011, § 4.5; 1010/2017, § 20.)

Jäähdytysjärjestelmä

Asetuksen ja D3:n pykälät ovat käytännössä identtiset. Kumpikaan asiakirja ei esitä tässä momentissa laskukaavoja. D3 ohjeistaa RakMk:n osan D5:n sisältävän laskukaavoja jäähdytysjärjestelmän energiankulutuksen laskemiseen. (D3 (2012). 2011, § 4.6; D5 (2012). 2013, § 8.1; 1010/2017, § 21.)

Valaistuksen ja kuluttajalaitteiden sähkönkäyttö

Asetus sekä D3 määräävät, että valaistuksen ja kuluttajalaitteiden aiheuttama lämpökuorma on yhtä suuri kuin niiden sähköenergian kulutus. D3 esittää laskukaavan, jonka se on esittänyt jo aiemmin kohdassa 3.3.2 Asetuksessa ei

esitetä uudelleen kaavaa, joka löytyy asetuksen 11. §:stä. (D3 (2012). 2011, § 3.3.2, § 4.7; 1010/2017, § 11, § 22.)

4.3 Rakennuksen lämpöhäviö

Rakennuksen lämpöhäviön määrittäminen

Rakennuksen lämpöhäviöt koostuvat asetuksessa ja D3:ssa rakennuksen vaipan, vuotoilman ja ilmanvaihdon lämpöhäviöistä. Asetuksessa rakennuksen laajennusta koskevat vain rakennuksen vaipan lämpöhäviöt, mikäli voidaan käyttää jo olemassa olevia ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmiä. D3 ei ota erikseen kantaa rakennuksen laajennuksen lämpöhäviöihin. (D3 (2012). 2011, § 2.5.1, § 2.5.2; 1010/2017, § 23.)

Rakennuksen vaipan lämpöhäviö

Asetus sekä D3 esittävät saman kaavan vaipan lämpöhäviön laskemiseen. Lämpöhäviön vertailuarvoa laskettaessa käytettävät rakenneosien lämmönläpäisykertoimet ovat pysyneet ennallaan. D3:n selostuksessa ohjeistetaan käyttämään RakMk:n osan C4 lämmönläpäisykertoimia. (D3 (2012). 2011, § 2.5.2, § 2.5.4, § 2.5.5, § 2.9, § 2.10; 1010/2017, § 24.)

Rakennuksen vuotoilman lämpöhäviön laskeminen

Asetuksen ja D3:n kappaleet ovat toistensa kanssa asiasisällöltään yhtenevät. D3:n selostuksessa kuitenkin ohjeistetaan asetuksen asioiden lisäksi, että rakennuksen ilmanvuotoluvun olisi hyvä olla enintään $1 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$. Selostuksessa on kuitenkin oletettu rakennuksen sisä- ja ulkopuolen välillä olevan 50 Pa:n paineero. Asetuksen 1009/2017 mukaan suunniteltaviin rakennuksiin ei suunnitella paine-eroa ulko- ja sisäilman välille. (D3 (2012). 2011, § 2.5.6, § 2.5.7, § 2.5.8; 1010/2017, § 25.)

Rakennuksen ilmanvaihdon lämpöhäviön laskeminen

Rakennuksen ilmanvaihdon lämpöhäviö lasketaan molemmissa asiakirjoissa samalla kaavalla. Ilmanvaihdon poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuh-

teenä käytetään asetuksessa arvoa 55 %, D3:ssa 45% laskettaessa vertailulämpöviöitä. Mikäli rakennuksen jonkin yksittäisen tilan ilman ei sovellu lämmöntalteenottolaitteistolle, määrää asetus tämän tilan poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteeksi nolla prosenttia. D3:ssa vastaavassa tilanteessa voitiin lämmöntalteenotosta luopua kyseisen tilan suhteen. Asetuksen määräys koskee myös painovoimaisella ilmanvaihdolla varustettua tilaa. (D3 (2012). 2011, § 2.5.9, § 2.5.10, § 2.5.11, § 2.6.2, § 2.6.3; 1010/2017, § 26.)

4.4 Erinäiset säännökset

Rakennuksen ilmanpitävyys

Molemmat asiakirjat määräävät, että ilmanvuotolukuna tulee käyttää enintään arvoa $4 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$. Suuremman ilmavuotoluvun käyttö on mahdollista, mikäli rakennuksen käytön edellyttämät erityiset rakenteelliset ratkaisut niin vaativat. D3:n määräyksessä on lueteltu asetuksen sisällön lisäksi asioita, joilla ilmanpitävyyttä voidaan parantaa ja esitetty vaadittavia ilmanpitävyyden mittauksia ja mittavalmiuksia. (D3 (2012). 2011, § 2.3; 1010/2017, § 17, § 27.)

Routaeristys, perusmuurin lämmöneristys ja eräiden tilojen välinen eristys

Asetuksen ja D3:n määräyksiä voidaan pitää tältä osin lähes identtisinä. D3 määrää kuitenkin asetuksen asioiden lisäksi maksimaalisia lämmönläpäisykertoimia lämpimien tilojen kattoikkunoille sekä välttämään kylmäsilloista johtuvaa kosteuden tiivistymistä. Lisäksi D3 määrää kiinnittämään suunnittelussa erityistä huomiota rakennuksen lämmön- ja roudaneristykseen, mikäli suunnittelu on toteutettu vertailuarvoista poikkeavilla arvoilla. (D3 (2012). 2011, § 2.4; 1010/2017, § 28.)

Laskennallinen kesäajan huonelämpötila

Asetuksen pykälään on lähinnä listattu jäähtyksen raja-arvoja ja määrätty osoittamaan kesäajan huonelämpötilojen vaatimuksenmukaisuus rakennusluokille 2 - 8 tilatyypin lämpötilalaskennalla. Lämpötilalaskentaan mukaan otettavia tilatyyppejä ei ole tarkennettu D3:n ohjeen 2.2.3.1 tavoin. D3 myös määrää asetuksesta poiketen käyttämään suunnittelussa ensisijaisesti rakenteellisia ja

passiivisia keinoja sekä yöajan tehostettua ilmanvaihtoa, jotta vältetään tilojen lämpötilojen haitallinen nousu. (D3 (2012). 2011, § 2.2, § 3.2.1, § 5.2.3; 1010/2017, § 29.)

Rakennuksen koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho

Ilmanvaihtojärjestelmän suurimpia sallittuja ominaissähkötehoja (ilmanvaihtokoneen SFP-luku) on asetuksessa kiristetty D3:een nähden. Koneellisen tulo- ja poistoilmajärjestelmän suurin sallittu ominaissähköteho on asetuksessa 1,8 kW/(m³/s), D3:ssa (ohjeessa 2.6.1.1) 2,0 kW/(m³/s). Koneellisen poistoilmajärjestelmän suurin sallittu ominaissähköteho on asetuksessa 0,9 kW/(m³/s), D3:ssa 1 kW/(m³/s). (D3 (2012). 2011, § 2.6.1; 1010/2017, § 30.)

Energiankäytön mittaus rakennuksessa

Asetuksessa energiankäyttöä on voitava seurata, D3:ssa selvittää. Asetuksessa mittauslaitteista ja -valmiudesta voidaan luopua, mikäli seurantamahdollisuus on helppo toteuttaa. D3:ssa vaaditaan mittausten osoittamista epätarkoituksenmukaiseksi. Asetuksessa ei ole lueteltu D3:n pykälän 2.8.1 ohjeiden tapaan asioita, joita on pystyttävä mittaamaan minkäkin luokan rakennuksissa. (D3 (2012). 2011, § 2.8.1; 1010/2017, § 31.)

Rakennuksen lämmön ja sähkön tarve

Asiakirjat määräävät yhtenäisesti mitoittamaan rakennuksen lämmitysjärjestelmän siten, että lämmitysteho riittää ylläpitämään rakennuksen suunnitellut lämpöolot mitoittavan ulkolämpötilan puitteissa. Asetukseen on lisätty määräys, että tämän lisäksi rakennuksen ilmanvaihtoa on kyettävä ylläpitämään rakennuksen mitoittavan ulkolämpötilan puitteissa. Rakennuksen suunnittelussa asetus määrää uutena asiana kiinnittämään huomiota rakennuksen sähkönkäytön optimointiin. (D3 (2012). 2011, § 2.7.1; 1010/2017, § 32.)

Rakenteellinen energiatehokkuus

Rakenteellinen energiatehokkuus on asetuksen uusi vaihtoehtoinen tapa osoittaa rakennuksen energiatehokkuuden suunnitelmanmukaisuus. Rakenteellisella energiatehokkuudella voidaan korvata energiaselvityksestä E-luvun laskenta.

Tapa sopii käyttötarkoituseraluokan 1 ja 2 rakennuksille. Taulukko 14 esittää rakenteellisen ja laskennallisen energiatehokkuuden vertailuarvoja. (1010/2017, § 33.)

TAULUKKO 14. Rakenteellisen energiatehokkuuden ja E-luvun laskennan vertailuarvot (1010/2017, § 33)

Vertailukohde	Vertailuarvo – Rakenteellinen energiatehokkuus	Vertailuarvo – Laskennallinen energiatehokkuus
Seinä, käyttötarkoituseraluokka 1	0,12 W/(m ² K)	0,17 W/(m ² K)
Seinä, käyttötarkoituseraluokka 2	0,14 W/(m ² K)	0,17 W/(m ² K)
Yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,07 W/(m ² K)	0,09 W/(m ² K)
Ryömintätilaan rajoittuva tuuletettu alapohja	0,10 W/(m ² K)	0,17 W/(m ² K)
Maata vasten oleva rakennusosa	0,10 W/(m ² K)	0,16 W/(m ² K)
Ikkuna, kattoikkuna, ovi kattovalokupu, savunpoisto- ja uloskäyntiaukko	0,7 W/(m ² K)	1,0 W/(m ² K)
Rakennuksen ilmanvuotoluku q ₅₀	0,60 m ³ / (h m ²)	4,0 m ³ / (h m ²)
Rakennuksen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmän SFP-luku	1,5 kW(m ³ /s)	1,8 kW(m ³ /s)
Rakennuksen lämmitysjärjestelmä	Kaukolämpö, maalämpöpumppu tai ilma-vesilämpö-	Rakennuksen lämmitysmuodolle ei rajoitteita

Energiaselvitys

Rakenteellisen energiatehokkuuden myötä sillä voidaan korvata energiaselvityksessä E-luvun laskenta asetuksen 4§:n mukaan, rakennuksen lämpöhäviön määrittäminen asetuksen 23§:n mukaan sekä SFP-luvun määrittäminen asetuksen 30§:n mukaan. Asetuksen pykälän mukaan koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho (SFP-luku) kuuluu energiaselvitykseen, D3:n rakennuksen lämmitysteho. Nämä kuuluvat kuitenkin molemmissa tapauksissa energiaselvitykseen. (D3 (2012). 2011, § 5.1; 1010/2017, § 34.)

4.5 Liitteet

Asetuksen liite 1 säätiedoista vastaa D3:n liitettä 2. Asetuksen liite on kuitenkin D3:a suppeampi, sillä siinä ei esitetä muun muassa vuoden keskimääräistä ulkolämpötilaa ja taulukotkin esitetään vain säävyöhykkeelle 1. Muita liitteitä asetuksessa ei ole. (D3 (2012). 2011, Liite 2; 1010/2017, Liite 1.)

D3:n liite 1 jaottelee rakennukset käyttötarkoituksiluokkiin. Asetuksessa tämä on tehty 4. §:ssä. Pieniä eroja löytyy siinä, mitä rakennuksia on listattu. Käyttötarkoitukseluokat ovat pysyneet kuitenkin muuttumattomina. (D3 (2012). 2011, Liite 1; 1010/2017, § 4.)

D3:n liite 3 sisältää E-luvun laskennan keskeisten lähtötietojen ja tulosten esittämiseen taulukot 12 ja 13. Vastaavaa taulukkoa ei asetuksesta löydy. (D3 (2012). 2011, Liite 3.)

4.6 Yhteenveto

Asetus painottaa aiempaa enemmän suunnittelijan vastuuta suunnittelemaalleen laitokselle. Rakenteellisena muutoksena asetuksessa on luovuttu ohjeista ja selostuksista eikä asetusta mainitse enää nimeltä standardeja, joihin se nojaa. Asia-sisällön voi todeta olevan pääpiirteittäin sama, vaikka pieniä eroavaisuuksiakin löytyy. Asetus esittää D3:sta poiketen E-luvun laskukaavan mutta on karsinut osan taulukoista pois tai supistanut niitä. Rakennuksen lämpöhäviölaskentaan kuuluvan loma-asunnon asetus määrittelee olevan käytössä vuodessa vähintään 4 kuukauden ajan, D3 ympärivuotisessa käytössä. Energiaselvitykseen asetusta tuotena asiana rakenteellisen energiatehokkuuden, jolla voidaan korvata energiaselvityksestä asetuksen pykälät 4, 23 ja 30.

Asetus tuo selviä kiristyksiä rakennuksen energiatehokkuudelle. Kaikkien rakennusluokkien E-luvun raja-arvoa on kiristetty, koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehoja laskettu ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhdetta on kiristetty 45 prosentista 55 prosenttiin. Toisaalta E-luvun laskennassa valaistuksen aiheuttamia sisäisiä lämpökuormia on pienennetty, useiden eri energiamuotojen kertoimia pienennetty, varaavan tulisijan luovuttama maksimaalinen lämmitysenergia nostettu 2000 kWh:sta 3000 kWh:iin ja ilma-ilmalämpöpumpun

1000 kWh nostettu 3000 kWh:ksi. Lämpimän käyttöveden kiertovesijohdon aiheuttamiin sisäisiin lämpökuormiin on tullut tarkennuksia, jotka voivat tietyissä tapauksissa vaikuttaa E-luvun laskentaan. Käyttötarkoituksiluokan 2 rakennuksissa, joissa märkätilat on varustettu sähköisellä lattialämmityksellä on lämmitysenergian nettotarpeen jakauma märkätiloille ja muille asuinhuoneille D3:ssa 50 % / 50 %, asetuksessa 35 % / 65 %.

5 YHTEENVETO

Alkuperäisenä tavoitteena työssä oli selvittää uusien asetusten ja nyt jo kumottujen RakMk:n osien D1, D2 ja D3 eroavaisuuksia. Selvitystyölle tyypillisesti työnkuvaan kuului asiakirjojen vertailu rinnakkain pykälä pykälältä, eikä työ vaatinut siten varsinaista suunnittelua.

Työ osoittautui oletettua enemmän aikaa vieväksi. Asiakirjojen sisältöihin ja etenkin asiakirjojen ulkoasun aiheuttamiin eroihin olisi voinut käyttää aikaa lähes lopputomasti. Aihealuetta ennalta rajaamalla esimerkiksi koskemaan vain D1:tä olisi päästy yksityiskohtaisempiin lopputuloksiin ja asetusten muutoksien tuomiin vaikutuksiin, esimerkiksi suunnittelijan työhön, olisi voitu paneutua enemmän. Toisaalta työssä olisi voitu keskittyä enemmän suurempiin muutoksiin jättäen pienemmät ja kenties vähäpätöisemmät muutokset vähemmälle huomiolle.

Ennalta määrättyihin tavoitteisiin päädyttiin kuitenkin varsin hyvin. Työ antaa kattavan paketin LVI-alan keskeisten asetusten uudistusten tuomista muutoksista. Vaikkei työhön ole todennäköisesti aivan jokaista pienintäkin muutosta löydetty, on työn jokaisen asetuksen jokaiseen pykälään käytetty aikaa ja vaivaa jotta on saavutettu mahdollisimman yksityiskohtainen kokoelma muutoksista. Lukijalle varsin helpoksi tavaksi asetusten tuomien muutosten selvittämiseksi on laadittu jokaisen asetuksen vertailun loppuun asetuskohtainen yhteenveto.

Rakentamismääräyskokoelman osien nykyaikaistaminen onnistui itsessään lähes tavoitteiden mukaisesti. Asetusten perustelumuistioden mukaan tavoitteena oli saattaa asetukset täyttämään maankäyttö- ja rakennuslain vaatimukset, vähentää sääntelyä Sipilän hallitusohjelman mukaisesti, siirtyä lähes nollaenergiarakentamiseen, erotella määräykset ja ohjeet toisistaan, kattaa asetukset koskemaan myös rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, rakennustuotteiden teknisten vaatimusten aikaisempaa selvempi esille tuonti ja edistää uusiutuvan energian käyttöä sekä puurakentamista. Muissa kuin sääntelyn vähentämisessä on ehkä päädyttykin tavoitteisiin. Määräysten ja ohjeiden erottelu semmoisenaan olisi johtanut monien asioiden, etenkin lukuarvojen, pois-

toon. Monet ohjeavot ovat ajan saatossa muodostuneet vallitseviksi käytännöiksi. Yksi keino näiden sisällyttämiseksi uusiin asetuksiin on ollut muuttaa ne määräyksiksi. Etenkin asetuksiin 1009/2017 ja 1047/2017 onkin tullut suuri määrä uusia määräyksiä D1:n ja D2:n ohjeista.

LÄHTEET

D1 (2007). 2007. Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. Määräykset ja ohjeet 2007. D1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7B975F5616-BE76-4E68-B637-C7A9986AD482%7D/134433>. Hakupäivä 26.3.2019.

D2 (2012). 2011. Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7B5EB5B5EC-4DF9-44B9-A315-94D1E6B84AFE%7D/134437>. Hakupäivä 26.3.2019.

D3 (2012). 2011. Rakennusten energiatehokkuus. Määräykset ja ohjeet 2012. D3 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Saatavissa: http://www.finlex.fi/data/normit/37188/D3-2012_Suomi.pdf. Hakupäivä 26.3.2019.

D5 (2012). 2013. Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laske-
nta. Ohjeet 2012. D5 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympä-
ristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B8C5C3B41-E127-4889-95B0-285E9223DEE6%7D/40468>. Hakupäivä 26.3.2019.

L 27.12.2017/1009. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmas-
tosta ja ilmanvaihdosta. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7BAAD7DB92-F571-4766-A3F1-BFF63383191B%7D/133875>. Hakupäivä 26.3.2019.

L 27.12.2017/1010. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiate-
hokkuudesta. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: [https://www.ym.fi/down-
load/noname/%7BFD99E48D-F28B-452E-8175-29EA77ABD4CA%7D/133872](https://www.ym.fi/download/noname/%7BFD99E48D-F28B-452E-8175-29EA77ABD4CA%7D/133872).
Hakupäivä 26.3.2019.

L 22.12.2017/1047. Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171047>. Hakupäivä 26.3.2019.

L 30.11.2017/788. Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista. Helsinki: Valtioneuvosto. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170788>. Hakupäivä 26.3.2019.

L 24.12.2017/796. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170796>. Hakupäivä 26.3.2019.

Ilmansuodattimien luokitus muuttuu. 2017. Sisäilmayhdistys. Verkkoaineisto. Saatavissa:

https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjhp7m15rbhAhVpwsKHxz1BeAQFjACegQIA-xAC&url=http%3A%2F%2Fwww.sisailmayhdistys.fi%2Fcontent%2Fdownload%2F3465%2F22946%2Ffile%2FSisem2017%2520D5%2520Jalkanen.pdf&usg=AOvVaw3WrrFDHuM8PNSADgVVB_cj. Hakupäivä 4.4.2019.

Perustelumuistio asetukseen 1009/2017. 2017. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7B38B67974-22AE-4672-8B81-1082550A33EB%7D/133738>. Hakupäivä 9.5.2019.

Perustelumuistio asetukseen 1010/2017. 2017. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7BA7F89254-6A5A-4738-BCF8-44D3CA8795D4%7D/133736>. Hakupäivä 9.5.2019.

Perustelumuistio asetukseen 1047/2017. 2017. Ympäristöministeriö. Verkkoaineisto. Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7B7606E754-F197-4AE8-B07D-660B0861CD38%7D/133776>. Hakupäivä 9.5.2019.