

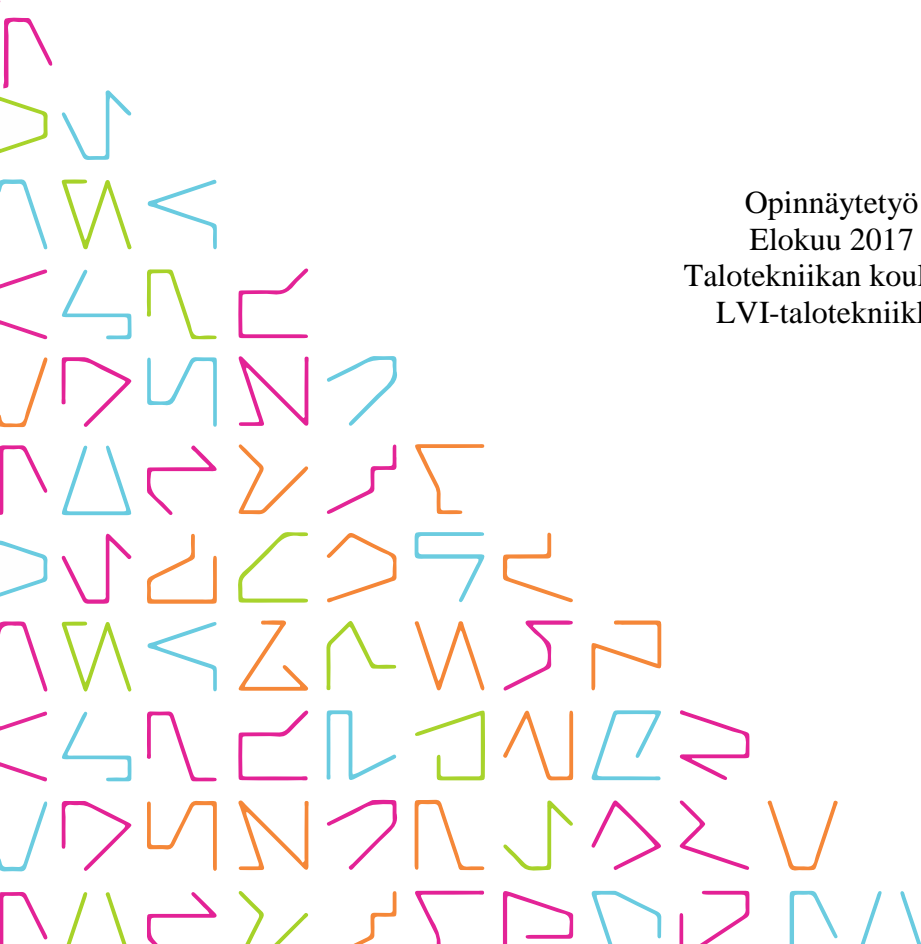


TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Rakentamismääräyskokoelman D1- ja D2-osien muutokset vuosilta 1976-2012

Petro Hämäläinen

Opinnäytetyö
Elokuu 2017
Talotekniikan koulutus
LVI-talotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutus
LVI-talotekniikka

HÄMÄLÄINEN PETRO:

Rakentamismääräyskokoelman D1- ja D2-osien muutokset vuosilta 1976-2012

Opinnäytetyö 59 sivua, joista liitteitä 23 sivua
Elokuu 2017

Opinnäytetyössä tutkittiin, miten ympäristöministeriön laatimien rakennusmääräyskokoelmien D1: Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot sekä D2: Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto -osioiden kumotut versiot eroavat nykyisin voimassa olevista määräyksistä. Kumotuilla versioilla tarkoitetaan rakentamismääräyskokoelman osia, joiden tilalle on tehty uudet versiot, koska vanhat dokumentit eivät ole enää sisältäneet kaikkea ajankohtaista tietoa. Opinnäytetyön raportissa käsitellään rakennusmääräyksissä muuttuneita määräyksiä, ohjeita sekä määräyskokoelmien muuttuneita ulkoasuja.

Opinnäytetyön lähdemateriaalina käytettiin vertailtavia rakennusmääräyskokoelmia sekä muita dokumentteja, joihin määräyksissä viitataan. Lisäksi lähdemateriaalina toimii materiaalia rakennusmääräyksiä uudistuksia tehneiltä henkilöiltä. Näitä materiaaleja ovat esimerkiksi kokousten pöytäkirjat.

Työstä tuli tavoitteideni mukainen: kirjallisessa osuudessa käsiteltiin muuttuneet rakennusmääräyskokoelmien kohdat ja lopulliseen taulukkoon koottiin muutokset helppoluokaiseen muotoon. Työssä oli työläintä rakennusmääräysten välinen vertailu ja erojen havaitseminen, varsinkin niissä dokumenteissa, joissa runko oli tehty kokonaan uudelleen, ja osa eroavaisuuksista oli tulkinnanvaraisia. Raportin avulla pääsee yksityiskohtaisemmin tutustumaan rakentamismääräyskokoelmien historiaan, ja se myös selventää alan kehittymistä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
HVAC Building Services Engineering

HÄMÄLÄINEN PETRO:

Changes in The National Building Codes D1 and D2 from 1976 to 2012

Bachelor's thesis 59 pages, appendices 23 pages
August 2017

In this thesis the National Building Codes of Finland, decrees D1: Water supply and sewerage equipment of properties and D2: Indoor climate and ventilation of buildings, were inspected and the currently valid decrees were compared to older, now obsolete versions. Obsolete versions are those, which have been updated because they haven't included all of the currently valid information. Discussion is provided here on the old regulations, directives and the changes in the overall structure of the building codes have been inspected.

The source materials for this thesis came mostly from the building codes alongside with other documents to which the D1 and D2 decrees refer. There are also references to documents from the people who have been involved in the making of the new codes. These documents are mostly recordings from meetings.

The goals set for this thesis were reached: all the changes in the building codes were reported and presented in an easy-to-read chart. The most difficult part was the comparison between the codes and detecting differences, especially when the documents had completely different structures and the changes were quite open to interpretation. The report gives a chance to inspect the history of the National Codes of Finland in detail and it also gives a clear view on how the industry has been evolving.

Key words: national building codes of finland, comparison, changes

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	Rakentamismääräyskokoelmat	7
3	Ensimmäiset määräyskokoelmien osat.....	9
3.1	D2 1976 ja 1978.....	9
3.2	D1 1976.....	9
4	D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto.....	10
4.1	1987	10
4.1.1	Määritelmät	10
4.1.2	Rakennuksen sisäilmasto	10
4.1.3	Ilmankvaihto ja ilmanvaihtolaitokset.....	11
4.1.4	Käyttö ja kunnossapito.....	12
4.1.5	Ohjeavot.....	12
4.2	2003	12
4.2.1	Yleistä	13
4.2.2	Rakennuksen sisäilmasto	13
4.2.3	Ilmankvaihto	14
4.2.4	Ilmankvaihtojärjestelmän energiatehokkuus.....	16
4.2.5	Ohjeavot.....	17
4.3	2010	17
4.3.1	Määritelmät	17
4.3.2	Sisäilmasto	18
4.3.3	Ilmankvaihto	19
4.3.4	Ohjeavot.....	19
4.4	2012	20
4.4.1	Muutokset.....	21
5	D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot.....	22
5.1	1987	22
5.1.1	Vesilaitteisto.....	22
5.1.2	Jätevesilaitteisto	24
5.2	2007	27
5.2.1	Talousvesilaitteisto.....	28
5.2.2	Jätevesilaitteisto	29
5.2.3	Vesilaitteiston takaisinimusuojausohjeet	30
5.2.4	Vesilaitteiston mitoitusohjeet.....	30
5.2.5	Viemärlaitteiston mitoitusohjeet	32
6	POHDINTA.....	34

LÄHTEET	35
LIITTEET	37
Liite 1. D2 1978 määräykset	37
Liite 2. D2 1978 tilakohtainen ilmanvaihto.....	38
Liite 3. D2 1987 määräykset	40
Liite 4. D2 1987 tilakohtaiset poistoilmavirrat	42
Liite 5. D2 1987 tilakohtaiset ulkoilmavirrat	44
Liite 6. D2 1987 huonelämpötilat.....	46
Liite 7. D2 1987 sisäilman epäpuhtaudet	48
Liite 8. D2 2003 määräykset	49
Liite 9. D2 2010 määräykset	50
Liite 10. D1 1976 määräykset	51
Liite 11. D1 1976 viemäripisteiden normivirtaamat	52
Liite 12. D1 1976 vesipisteiden normivirtaamat	53
Liite 13. D1 1987 määräykset	54
Liite 14. D1 1987 viemäripisteiden normivirtaamat	55
Liite 15. D1 1987 vesipisteiden normivirtaamat	56
Liite 16. D1 1987 kuparisten kytkentäjohtojen mitoitusaulukko.....	57
Liite 17. D1 2010 kuparisten kytkentäjohtojen valintataulukko	58
Liite 18. D1 2007 määräykset	59

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan rakentamismääräyskokoelman osia D1 ja D2. Tarkastelun lisäksi tarkastelu hetkellä voimassa olevia versioita määräyskokoelmista verrataan näitä edeltäviin, jo kumottuihin määräyskokoelmiin. Vertailut tehdään dokumentti kerrallaan ja niistä poimitaan keskeisimmät muutokset.

Työn on tilannut insinööritoimisto AX-LVI Oy. Työn lopullisena tavoitteena on luoda tapahtuneista määräysmuutoksista selkeä ja helppolukuinen taulukko, josta voidaan tarpeen tullen nopeasti katsoa, miten erilaiset määräykset ovat olleet voimassa minäkin vuonna, täten helpottaen saneerauskohteiden alkuperäisten teknisten ratkaisujen hahmottamista. Vastaavaa työkalua ei ole aiemmin ollut.

Työ etenee kronologisesti verraten aina uusia määräyksiä niihin, jotka ne ovat syrjäyttäneet. Vuosien 1976 rakentamismääräyskokoelmien osista ei ole tehty vertailua, vaan ne toimivat pohjana seuraavien vuosien vertailuille. Taulukot kasataan siten, että kutakin kumottua määräyskokoelman osaa verrataan vuonna 2012 voimaan tulleeseen versioon.

2 Rakentamismääräyskokoelmat

Maankäyttö- ja rakennuslaissa määritetään rakentamiselle yleiset edellytykset, tekniset vaatimukset sekä rakentamiseen liittyvät lupamenettelyt ja viranomaisvalvonnat. Tarkeimmat rakentamista koskevat säännökset ja ohjeen on sen sijaan koottu Suomen rakentamismääräyskokoelmaan.

Rakentamismääräyskokoelmat määräävät maankäyttö- ja rakennuslain ohella standardit, joiden mukaan Suomessa valmistuvat rakennukset tulee rakentaa. Kokoelmat on jaoteltu seuraaviin luokkiin: Suunnittelu ja valvonta, Rakenteiden lujuus ja vakaus, Paloturvallisuus, Terveellisyys, Käyttöturvallisuus, Esteettömyys, Meluntorjunta ja ääniolosuhteet, Energiatehokkuus, Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet sekä Asuntosuunnittelu. Näiden alle eri osat jaetaan kirjain ja numero yhdistelmin esimerkiksi D2.

Ensimmäiset rakentamismääräyskokoelmat ovat ilmestyneet vuosin 1975-1976. Sen jälkeen kokoelmat ovat eläneet paljon niin sisällöltään, kuin määrältäänkin. Kokoelmia on lisätty sen mukaan, kun on katsottu tarpeelliseksi mutta myös monia on poistettu tai sisällytetty toiseen kokoelman osaan. Näin on saatu aikaan huomattavasti kattavammat ja toimivammat rakentamismääräyskokoelmat verrattuna ensimmäisiin kokoelmiin. Rakentamismääräyksissä edelleen viitataan aika-ajoin toiseen määräykseen, mutta selkeän jaottelun takia, se ei tuota epäselvyyksiä.

Rakentamismääräyksiä on päivitetty välillä melko tiheäänkin tahtiin, mutta yleiseksi käytännöksi on muodostunut, että kokoelma tarkastetaan ja päivitetään vähintään kymmenen vuoden välein. Tämän ajan on katsottu olevan sellainen, jonka aikana ihmisten ja rakennusten vaatimukset ovat muuttuneet reilusti. Harvoin määräyskokoelma tosin on voimassa noin kauan. Kun määräyskokoelmaa uusitaan, ei aina ole tarpeen tehdä sitä uusiksi alusta asti, vaan pelkkä puuttuvien kohtien lisääminen ja olemassa olevien kohtien muokkaaminen voi olla aivan riittävää. On myös uudistuksia, joissa koko rakentamismääräys on selvästi tehty kokonaan uusiksi. Tällaisissa tilanteissa on yleistä, että vanha kokoelma on ollut ulkoasultaan sekä kielikuviltaan vanhentunut ja täten hankala tulkita.

Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat yleisesti uuden rakennuksen rakentamista. Saneeraus- ja muutostöissä määräyksiä on sovellettu ja sovelletaan siten, että voimassa olevat määräysvaatimukset täyttyvät, mikäli se on mahdollista. Saneeraukseen

kuitenkin annetaan mahdollisuus soveltamiseen, sillä aina ei ole teknisesti mahdollista tai taloudellisesti kannattavaa tehdä vanhasta rakennuksesta uusia standardeja täyttävää.

Tässä raportissa tutkitaan rakentamismääräyskokoelmien terveellisyys-osuuteen kuuluvia määräyksiä D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteisto sekä D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Nämä ovat LVI-tekniikan osalta olennaisimmat rakentamismääräyskokoelman osat ja niitä kutsutaan LVI-insinöörin ”käsikirjaksi”. Ensimmäiset D1 ja D2 määräyskokoelmat ovat ilmestyneet vuonna 1976, joten ne olivat ensimmäisten koelmien joukossa. Määräyskokoelmat ovat kokeneet suuria muutoksia ajan saatossa, osittain johtuen tietotaidon lisääntymisestä, ihmisten kasvaneesta vaatimustasosta sekä kansainvälistymisestä.

3 Ensimmäiset määräyskokoelmien osat

3.1 D2 1976 ja 1978

Vuoden 1976 ja 1978 määräyskokoelman D2-osien vertailu on käytännössä turhaa, sillä 1976 versiossa ei ole vielä mitään muuta kuin yksinkertaiset määräykset. Siinä ei ole lainkaan ohjeita, mitoitusarvoja tai mitoitusohjeita. Käytännössä siinä on vain osa 1978 määräyskokoelman osan otsikoista. Tämän perusteella omasta mielestäni vuoden 1978 D2 on ensimmäinen oikea rakennuksen ilmanvaihtoon liittyvä määräyskokoelma. Puutteellisuus on todennäköisesti huomattu ministeriössäkin nopeasti, sillä uusi määräys on tullut niin nopeasti perään. Tai sitten vuoden 1978 versio on ollut jo 1976 työn alla mutta on täytynyt saada nopeasti jonkinlaiset määräykset aikaan. Kiistatilanteissa vuoden 1976 versioon on ollut todella hankala kummankaan osapuolen vedota, sillä kaikki määräykset ovat liian ympäröityjä.

3.2 D1 1976

Vuoden 1976 D1 eroaa tarkkuudeltaan huomattavasti samaan aikaan ilmestyneestä ensimmäisestä D2-osasta. Tästä on nähtävissä se, että vesi- ja viemärlaitteistojen teko on ollut tuohon aikaan paljon edellä rakennuksen ilmanvaihtoa. D1 1976 on sinällään jo täysin toimiva määräyskokoelman osa, vaikka onkin nykyiseen vaatimustasoon nähden hieinan epäpätevä. D2 1976 sen sijaan ei pidä sisällään juuri mitään käyttökelpoista sisältöä.

Ensimmäinen D1 luo myös ensimmäisen pohjamallin kyseisille määräyskokoelman osille. Se on keskittynyt huomattavasti enemmän teknisiin yksityiskohtiin kuin nykyisin voimassa oleva D1, jossa määräykset ja ohjeet keskittyvät enemmän olosuhdevaatimuksiin. Siinä on kuitenkin annettu kaikki tarpeellinen tieto, joilla pystyisi suunnittelemaan vesi- ja viemärlaitteistot, toisin kuin ensimmäinen D2, joka ei varsinaisesti anna ohjeistusta suunnitteluun tai toteutukseen.

4 D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto

4.1 1987

1987 uusimisen tärkeimpänä tavoitteena on ollut kehittää sisäilmastoa koskevia vaatimuksia vanhoja ohjeita pidemmälle. Painopiste määräyksissä on haluttu siirtää teknisten keinojen esittämisestä tavoitteiden esittämiseen. Tässä on onnistuttu ja se näkyy siten, että kyseessä on kuin kaksi eri määräyskokoelmaa, joista 1987 versiossa annetaan tavoitteet ja 1978 versiossa tekniset määräykset. Myös lääketieteellinen näkökulma on selkeämmin esillä ja määräykset ovat sen pohjalta täsmällisempiä vaadittujen/haluttujen olosuhteiden osalta. (Ympäristöministeriö, D2 1987)

Koska määräyskokoelma on laitettu lähes kokonaan uusiksi, oli keskinäinen vertailu suhteellisen hankalaa. Paikka paikoin on samat asiat ilmaistu vain hieman eri tavalla, jolloin muutos niiden välillä on tulkinnanvarainen.

4.1.1 Määritelmät

Määritelmässä on pieniä muutoksia. Määritelmä termille ”hormi” on poistettu kokonaan. 1978 määräyskokoelmassa oli hormille omistettu kokonaan oma kappaleen teknisten määräysten osalta. Tämä on poistunut. Uusiakin termejä määritelmiin on tullut. Näitä ovat ilmanvaihtokerroin, oleskeluvyöhyke, ilmavaihtokanava sekä roilo. Lisäksi erilaisia liikkuvia ilmoja kuvaavat termit, kuten siirtoilma, tuloilma ja sisäilma, on korvattu yhdellä kuvalla, joka on käytössä vielä tänäkin päivänä. Kuva voi olla hieman epäselvä, jos termit eivät entuudestaan ole jossain määrin tiedossa. (Ympäristöministeriö, D2 1987)

4.1.2 Rakennuksen sisäilmasto

Vaikka muutosten etsiminen onkin tässä vertailussa osittain mahdotonta, oli joukossa myös sellaisia lisäyksiä, jotka selvästi olivat kokonaan uusia. Näitä olivat esimerkiksi kappale 2.1.1.2. Kappaleessa on mainittu ilmastonin ja ilmanvaihdon lisäksi sisäilmaan vaikuttavia aspekteja (Ympäristöministeriö, D2 1987). Tällaisen kappaleen lisäys

ilmentää hyvin määräyskokoelmalle haluttuja muutoksia, sillä kyseessä on selvästi sisäilmaston tavoitteisiin liittyvä kohta eikä niinkään tekninen määräys.

Toinen iso lisäys määräyskokoelmaan on kohdassa 2.2.1.1. Tässä kappaleessa viitataan rakennusmääräyskokoelman osaan D5, jossa esitetään paikkakunnalliset ulkolämpötilan mitoituslämpötilat. Tätä ennen ulkolämpötilojen huomiointi mitoituksessa on ollut todella suppeaa, eikä sitä tehty varsinkaan alueittain. (Ympäristöministeriö, D2 1987) Ensimmäinen RakMK D5 onkin ilmestynyt vasta vuonna 1985, joten tämä on luonnollisesti ensimmäinen D2, jossa se huomioidaan.

Oleskeluvyöhykkeiden mukavuuteen ilmanvaihdon osalta on otettu kantaa esimerkiksi uudella käyrästöllä. Kuvassa esitetään vetokäyrät ilman enimmäisnopeuden määrittämiseksi. (Ympäristöministeriö, D2 1987)

Ulkoilman puhtauteen liittyvät tarkat arvot ovat ensimmäistä kertaa sisällytetty määräyskokoelmaan. Hiilidioksidipitoisuus on kuitenkin ennallaan eli 2500 ppm, mutta vanhassa määräyksessä ei ole erikseen mainintaa ihmisperäisen hiilidioksidin osuudesta. Muiden epäpuhtauksien pitoisuus tavanomaisissa tiloissa on aiemmin saanut olla korkeintaan 1/8, mutta 1987 arvoa on laskettu 1/10. (Ympäristöministeriö, D2 1987; Sisäasiainministeriö, D2 1978)

4.1.3 Ilmanvaihto ja ilmanvaihtolaitokset

Tässä kappaleessa on vähiten eroa vanhaan, mitä rakenteeseen tulee. Määräykset ovat tosin tässäkin muotoiltu uudestaan ja eri kohtien painoarvoerot on tehty selkeämmäksi. Selkeimpiä muutoksia ilmanvaihdon ja ilmanvaihtolaitoksien osalta tulee esille ulkoilma-aukkojen kohdalla. Vuoden 1987 määräyksissä ulkoilma-aukkojen sijoitteluun on tartuttu tarkemmin kiinni. Vanhassa määräyksessä käytetään paljon termejä kuten ”tarpeeksi kauas”, mutta missään ei määritetä paljonko tämä ”tarpeeksi” käytännössä on. Uudemmassa versiossa on annettu tarkkoja mittoja metreittäin, jotka ovat voimassa tänäkin päivänä. Täysin uusina etäisyyksinä on tullut ulko- tai jäteilma-aukon alareunan etäisyys katto- tai tasopinnasta. (Ympäristöministeriö, D2 1987; Sisäasiainministeriö, D2 1978)

Toinen iso uudistus rakennusmääräyskokoelmaan on poistoilmaluokitus. 1987 on otettu käyttöön viisi portainen poistoilmaluokitus, jonka tärkein rooli on määrittää, soveltuuko kyseinen poistoilma palautus- tai siirtoilmaksi. Luokituksen perusteella myös jäteilmauukkojen etäisyyksiä esimerkiksi ulkoilma-aukosta tai maanpinnasta. Etäisyyksien määrittämisen avuksi on myös luotu kuvaaja jäte- ja ulkoilma-aukkojen välisistä etäisyyksistä. (Ympäristöministeriö, D2 1987)

Lämmöntalteenotosta puhutaan vuoden 1978 määräyskokoelmassa todella vähän. Aiheesta ei ole juurikaan annettu mitään tarkkoja määräyksiä, vaan aihetta käsitellään melkein vain mainintana.

4.1.4 Käyttö ja kunnossapito

Käyttö ja kunnossapito on saanut kokonaan oman otsikkonsa määräyskokoelmassa, toisin kuin 1978 jossa se on vain sisällytetty Ilmanvaihtolaitoksia ja ilmanvaihtolaitteita koskevat vaatimukset -kappaleeseen. Jälleen kerran ympäripyöreät maininnat on korvattu tarkkoilla vaatimuksilla, esimerkiksi koteloidun ilmanvaihtokoneen huoltotilalle on annettu tarkat vaaditut mitat, kun taas vanhassa on mainittu, että tilaa tulee olla ”tarpeeksi”. Perusajatukseltaan käyttöön ja kunnossapitoon liittyvät määräykset ovat pohjimmiltaan samat, vaikka niitä onkin täsmennetty huomattavasti, mikä on selkeästi tullut tarpeeseen.

4.1.5 Ohjearvot

Vuoden 1987 D2:ssa on tapahtunut kenties suurin sisäilmaston ja ilmanvaihdon tilakoh- taisten ohjearvojen taulukoiden rakenteellinen muutos. Vanhassa taulukossa asuintilojen kohdalla ei ole ollut muuta kuin ilmanvaihto yksiköllä dm^3/s , jollei toisin mainita. Osaan tiloista kuitenkin on mainittu sivussa olevassa ohjeessa $\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$. Tämä tekee taulukon tulkitsemista tarpeettoman hankalaa ja hidasta. Taulukossa ei myöskään ole ollut mitään äänitasoista taikka lämpötiloista. Taulukkoarvot on esitetty tarkemmin liitteissä 2,4,5,6, ja 7.

4.2 2003

Vuoden 2003 uudistukset tulivat tarpeeseen, sillä edellisistä rakentamismääräyskokoelma D2:n päivityksistä oli kerennyt kulua jo yli 10 vuotta. Edellisissäkään määräyksissä

(1987) ei varsinaisesti ollut mitään vikaa, mutta suurimpia syitä uudistuksiin oli kasvanut tietoisuus sisäilmaston laadun vaikutuksista kansan keskuudessa. Ihmiset halusivat ennistä enemmän panostaa terveelliseen, turvalliseen sekä viihtyisään sisäilmaan. Tähän on vaikuttanut myös se, että sitten edellisen päivityksen, ihmiset olivat alkaneet viettää huomattavasti enemmän aikaa sisätiloissa.

4.2.1 Yleistä

Edellisestä määräyskokoelmasta eroten, 2003 määräyksissä on sisäilmastoa koskeva luku erotettu omaksi luvukseksi, kun se ennen on ollut yhdistettynä ilmanvaihtojärjestelmiin. Uuden linjauksen perustana on se, että sisäilmastotavoitteet koskevat koko rakennusta ja kaikkia rakentamisen osapuolia. Uusia haluttuja sisäilmaston tavoitteita ei pystytä saavuttamaan pelkällä ilmanvaihdolla vaan siihen tarvitaan kokonaisuuden suunnittelua, toteutusta ja hallintaa. Sisäilmastovaatimuksia on esitetty lämpöoloille, ilman laadulle, äänisolosuhteille sekä valaistukselle. Uudeksi tavoitteeksi on asetettu terveellinen, turvallinen ja viihtyisä sisäilmasto, kun taas vanha tavoitetaso on ollut tyydyttävä sisäilmasto. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

4.2.2 Rakennuksen sisäilmasto

Oleskeluvyöhykkeen lämpötilan ohjearvoksi on asetettu lämpötila 21 °C. Tilakohtaiset ohjearvot on esitetty 1987 D2:en verrattuna huomattavasti tiiviimmässä ja helppolukuisemmassa taulukossa. Ohjearvoja on myös yhdistelty paljon, jolloin on päästy eroon turhasta kirjavuudesta ja täten tulkinta on helpompaa. Yhdistelyjen taustalla on myös fakta, että vanhojen määräysten mukaisia huoneiden välisiä lämpötilaeroja on vaikea saavuttaa. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

Toinen suuri uudistus lämpöolojen saralla on lämmityskauden mitoittavien ulkolämpötilojen määrittelyn lisääminen D2:en. Aiemmin ne ovat olleet rakentamismääräyskokoelman osassa D5. Lisäksi kesäajan mitoittavat säätiedot on lisätty uutena asiana ohjetekstiin.

Edellisessä D2:ssa esitetystä seitsemän portaisesta vetokäyräluokittelusta on osittain luovuttu ja siirrytty viisi portaiseen luokitteluun.

Sisäilman laatua eniten indikoivana suurena käytetään edelleen hiilidioksidipitoisuutta. Jotta hyvä ilman laatu saavutettaisiin, on uudessa määräyksessä painotettu tavoitearvon maksimia. Sisäilman suurinta sallittua hiilidioksidi pitoisuutta on laskettu merkittävästi vanhaan verrattuna. Uusi pitoisuusarvo on 1200 ppm, kun taas vanhan korkein ohjearvo oli jopa 2500 ppm, josta ihmisperäisen hiilidioksidin osuus on enintään 1500 ppm. Uusien hiilidioksidi arvojen myötä myös tilakohtaiset ilmapirrat on asetettu uudelleen. (Ympäristöministeriö, D2 2003; Ympäristöministeriö, D2 1987) Muut sisäilman laatua kuvaavat suureet ja enimmäispitoisuudet on valittu asiantuntija-arvioiden perusteella.

Ääniolosuhteiden uusimiseen on vaikuttanut eniten uusittu Suomen rakentamismääräyskokoelman osa C1 Äänieristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Ääniolosuhteita koskevat varsinaiset määräys- ja ohjearvot on annettu rakentamismääräyskokoelman osassa C1.

Viihtyisien ääniolosuhteiden saavuttamiseksi ja varmistamiseksi LVIS-laitteiden sekä muiden niihin rinnastettavien laitteiden äänitehotasot sekä laskemat järjestelmien aiheuttamista äänitasoista huonetiloissa on esitetty erityissuunnitelmissa tai selvityksissä. Ohjeessa on painotettu kaikkien ulkovaipan äänieristykseen vaikuttavien osatekijöiden huomioon ottamista suunnittelussa. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

4.2.3 Ilmanvaihto

Ilmanvaihto uudistuksissa tavoitellaan terveellistä, turvallista ja viihtyisää sisäilmastoa. Suuria uudistuksia on tullut erityisesti ravintoloiden suunniteltuihin ilmapirtoihin, koska tupakkalain muutokset saivat aikaan tällä osa-alueella merkittäviä muutoksia. Uudet mitoitukset perustuvat Lappeenrannan aluetyöterveyslaitoksen ja VTT:n tekemiin selvityksiin ravintoloiden ilmanvaihdosta. Ilmanvaihtojärjestelmien käytännön toteutuksissa on laatutaso noussut huomattavasti ilman suodatuksen, ilmanvaihtokoneiden tiiveyden ja ilmakehävaihtojen tiiveyden osalta vanhan D2:n vaatimustason yli. (Ympäristöministeriö, D2 2003; Ympäristöministeriö, D2 1987)

Ilmanvaihtojärjestelmät pyritään myös rakentamaan sekä ylläpitämään aiempaa puhtaampina. Nämä asiat on kirjoitettu uusina asioina, kuin myös edellytykset helpolle ja turvalliselle huollolle. Uudistuneeseen D2:en on myös lisätty rakentamismääräyskokoelman E7

vaatimukset puhdistusluukuille, sillä puhdistustarve johtuu paloturvallisuuden ylläpidon lisäksi myös hygieniavaatimuksista. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

Ulko- ja jäteilmavirran mittaamista on painotettu oleelliseksi ilmanvaihtojärjestelmän toimivuuden arvioinnin kannalta ja ominaissähkötehon määrittämisen kannalta. Kiinteät mittausanturit- ja laitteet varmistavat tarkan ja edullisen tavan ilmavirran toteamiselle. Haluttaessa voidaan pienissä järjestelmissä korvata kiinteät laitteet siirrettävillä laitteilla. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

Hyvän ilman laadun varmistamiseksi on lisätty henkilöperusteisia ilmavirtoja ja näissä mitoitusperusteena käytetään sisäilman hiilidioksidipitoisuutta. Ulkoilmavirran määräksi henkilöä kohden on määritetty $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ ja vähintään $0,35(\text{dm}^3/\text{s})/\text{m}^2$, joka vastaa ilmanvaihtokerrointa $0,5 \text{ l/h}$ huoneessa, jonka vapaa korkeus on $2,5\text{m}$. Vaikka pinta-alaperusteinen ilmavirta on valittu huonetilavuusperusteisen mitoituksen sijaan, säilytetään vanha käsite ilmanvaihtokerroin, koska se on yleisesti tunnettu sana. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

Vanhassa D2:ssa ilmavirtamitoitus perustui osittain tupakoivien ja tupakoimattomien erilaiseen ilmanvaihdon tarpeeseen. Ulkoilmavirta henkilöä kohden oli tupakoivilla $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ ja tupakoimattomilla $4 \text{ dm}^3/\text{s}$ (Ympäristöministeriö, D2 1987). Tämä on korvattu siten, että normaalikorkuisissa huonetiloissa tulee ilmanvaihtuvuuden olla vähintään $0,5 \text{ l/h}$.

Uudessa määräyksessä on selvästi määritelty, että rakennuksessa on oltava ilmanvaihto toiminnassa myös käyttäjän ulkopuolella ja että ilmavirtoja on oltava mahdollista tehostaa tarpeen mukaan. Käyttäjän ulkopuolella ilmavirta on vähintään $0,15 (\text{m}^3/\text{s})\text{m}^2$. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

Vanhassa määräyksessä ollut lämmitystehontarpeen säästöllä perusteltu ohje ilmavirta-arvojen pienentämisestä matalilla ulkoilman lämpötiloilla tilapäisesti 50 prosenttiin, on uudessa D2:ssa jätetty pois. (Ympäristöministeriö, D2 1987)

Tuloilman suodatusta koskevat määräykset tiukennettiin huomattavasti vanhaan D2:en verrattuna. Ilmansuodattimen erotusasteella on annettu täsmälliset ohjeet suodatukseen. Hyvän sisäilman laadun varmistamiseksi tuloilman suodattaminen on asiantuntijoiden mukaan välttämätöntä. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

Ulko- ja jäteilmalaitteiden sijoittelun osalta määräykset edelliseen D2:en verrattuna ovat ennallaan, mutta ohjeena on annettu uusittu poistoilmaluokitus. Viisiluokkainen luokitus on muutettu neliportaiseksi. Perusteena neljän luokan käyttöön on kansainvälinen standardointi. Muutos edelliseen on kuitenkin melko vähäinen, sillä luokka 1 (porrasuoneet, hissikulut yms.) on poistettu ja muiden luokkien numeroa on muutettu yhtä pienemmäksi. (Ympäristöministeriö, D2 2003; Ympäristöministeriö, D2 1987)

Ilmanvaihtojärjestelmien tiiviiden ja paineiden määräykset pysyivät pitkälti ennallaan. Ohjeissa sen sijaan ilmanvaihtojärjestelmän tiiviysvaatimus kiristettiin tiiviysluokkaan B. Lisäksi ilmaputkien ja kanavaosien tiiviysvaatimukset on nostettu luokkaan C ja ilmanvaihtokoneiden tiiviysvaatimukset on nostettu luokkaan A. Myös sallitut vuotoilmavirratt on määritelty aiempaa tarkemmin yhtälöllä. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

Ohjeissa korostetaan entistä enemmän ilmanvaihtojärjestelmässä käytettävien tuotteiden puhtauden tärkeyttä. Esimerkiksi tuotteet on varastoitava työmaalla suojattuna likaantumista vastaan. Erilaisin toimenpitein on ehkäistävä, ettei asennettu ilmanvaihtojärjestelmä likaannu ennen käyttöönottoa, lisäksi on varmistettava kanaviston sisäpinnan puhdistettavuus ja esimerkiksi äänenvaimentamissa käytettävän absorptiomateriaalin on tarpeen vaatiessa oltava pinnoitettu. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

4.2.4 Ilmanvaihtojärjestelmän energiatehokkuus

Globaaleiksi tavoitteiksi nousseet energian säästö ja haitallisten ympäristövaikutusten vähentäminen vaikuttavat myös D2:n uudistuksiin. Tavoitteena on 30 prosentin säästö vanhoihin kulutuksiin verrattuna. Ilmanvaihtojärjestelmän energiatehokkuutta käsittelevässä luvussa täsmennetään jo edellisessäkin D2:ssa esitettyjä periaatteita. Ilmanvaihdon jäteilman lämmöntalteenotto tai sitä vastaavan lämmitysenergian tarpeen pienentäminen määrätään pääsääntöisesti pakolliseksi. Vaadittua ilmanvaihdon lämmöntalteenottoa vastaava

energiantarpeen pienentäminen voidaan toteuttaa myös rakennuksen vaipan lämmöneristystä parantamalla. Uutena asiana rajoitetaan ohjeella myös ilmanvaihtojärjestelmän sähkön käyttöä. (Ympäristöministeriö, D2 2003)

4.2.5 Ohjearvot

Sisäilmaston ja ilmanvaihdon tilakohtaiset ohjearvo taulukot ovat muuttuneet rakenteeltaan. Taulukoista on poistettu vetokäyrät, ilmanlämpötilat sekä operatiivinen lämpötila. Äänitason määrittäminen on muutettu pelkästä ääni tasosta A-taajuuspainotettuun keskiäänitasoon ja enimmäisäänitasoon. Äänitasot pysyvät kuitenkin samoissa lukemissa. 1987 versiossa on ollut huomattavasti enemmän henkilökohtaisia ilmamääriä, kun taas 2003 ne on korvattu pinta-alkohtaisilla arvoilla (Ympäristöministeriö, D2 2003; Ympäristöministeriö, D2 1987). Taulukoista on myös poistunut muutamia tiloja ja käyttötarkeituksia, mutta myös uusia on tullut.

4.3 2010

Vuoden 2010 uudistuksessa rakentamismääräyskokoelman osan D2 rakenne on muuttunut. Uusi D2 on paljon helppolukuisempi, eivätkä rivit pompi kuin edeltävissä versioissa. Sisältöön tulleista uudistuksista merkittävimmät liittyvät uudistuneeseen tupakointilakiin. Sen ohella muut päivitykset ovat suurimmalta osin pieniä lisäyksiä ja tarkennuksia.

4.3.1 Määritelmät

Määritelmiin tehty vain yksi lisäys; ”ilmanvaihdon poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde”. Määritelmä liittyy päivitettyyn kappaleeseen 4.1.2, joka on otsikon ”Ilmanvaihtojärjestelmän energiatehokkuus” alla. Kappale käsittelee poistoilmasta otettavaa vähimmäislämpömäärää. Kappaleen ulkoasua on muokattu, mutta konkreettisimmat muutokset ovat rakennuksen ilmanvaihdon poistoilmasta otettavan lämpömäärän suhde ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsemasta lämpömäärästä, joka on aiemmin ollut 30 prosenttia ja nyt se on nostettu 45 prosenttiin. (Ympäristöministeriö, D2 2010; Ympäristöministeriö, D2 2003)

Kappaleeseen 4.1.2 on myös lisätty yksi uusi vastaavan lämpöenergian pienentämisen toteutustapa: vähentämällä ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsemaa lämpömäärää muulla tavalla kuin poistoilman lämmöntalteenotolla (Ympäristöministeriö, D2 2010). Tästä ei kuitenkaan ole annettu mitään tarkentavaa tietoa tai toteutustapaa.

Tulo- ja poistoilmajärjestelmä on aiemmin varustettava LTO-laitteella, jonka lämpötila-hyötysuhde testaustilanteessa on vähintään 50 prosenttia, kun ilmavirrat ovat yhtä suuret. Uudessa määräyksessä lämpötilasuhdehyötysuhde on nostettu 55 prosenttiin. (Ympäristöministeriö, D2 2010; Ympäristöministeriö, D2 2003)

Lämmöntalteenoton rakentaminen on voitu osoittaa ennen epätarkoituksenmukaiseksi, kun tilan lämpötila lämmityskaudella on alle +15 °C. Tämä arvo on pudotettu uudessa määräyksessä +10 °C:en. (Ympäristöministeriö, D2 2010; Ympäristöministeriö, D2 2003)

4.3.2 Sisäilmasto

Sisäilmastoa käsitteleviin kappaleisiin on tullut muutamia uusia kappaleita ja osa määräyksistä on siirretty viittauksina muihin määräyskokoelmiin.

Ensimmäinen uusi tarkennus tulee heti kappaleessa 2.1.1.1. Kustakin erityissuunnitelmasta vastaava henkilö huolehtii siitä, että suunnitelma täyttää osaltaan sisäilmastolle asetetut vaatimukset (Ympäristöministeriö, D2 2010). Tämä lause on kokonaan uusi, eikä korvaa vanhasta määräyksestä mitään.

Ensimmäinen uusi kappale sisäilmaston osalta on kappale 2.2.1.4. Tässä kappaleessa ohjeistetaan katsomaan lämmityskauden mitoittavat ulkoilman lämpötilat rakentamismääräyskokoelman osan D5 liitteen 1 taulukosta L1.1. Tähän uuteen taulukkoon on lisätty mitoittavien ulkoilman lämpötilojen lisäksi vuoden keskimääräinen ulkoilman lämpötila sekä lämmityskauden keskimääräinen ulkoilman lämpötila. Ulkoilman mitoittavan lämpötilan säävyöhykkeet on supistettu neljään, kun niitä on ennen ollut kuusi lääneittäin jaettuna. Arvot pysyvät muuten saman, lukuun ottamatta Länsi-Suomen lääniä, Etelä-Suomen lääniä sekä Itä-Suomen lääniä, jotka ovat jaettu nykyisin tarkemmin säävyöhykkeisiin 1,2 ja 3. (Ympäristöministeriö, D2 2010) Uusi luokittelu vaikuttaa loogisemmalta.

Toinen uusi kappale on Ääniolosuhteet -otsikon alla. Kyseessä on pieni lisäys, jossa todetaan, että tuotettaessa keinotekoisesti tilan käytön edellyttämää peittoääntä esimerkiksi avotilatoimistossa, on se tehtävä säädettävillä laitteilla (Ympäristöministeriö, D2 2010). Lisäyksellä ei ole dramaattista vaikutusta, mutta se on kuitenkin todettu tarpeelliseksi.

4.3.3 Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon osalta lisäykset ovat enimmäkseen selostusten muodossa. Ensimmäinen näistä on kappaleen Ilmanvaihtojärjestelmät alla. Selostuksessa ohjataan vaatimukseen palon ja savukaasujen leviämisen rajoittamiseksi ja rakennuksesta toiseen. Nämä vaatimukset löytyvät rakennusmääräyskokoelman osasta E1. Lisäksi viitataan rakentamismääräyskokoelman osaan E7, josta löytyy ohjeita vaatimukset täyttävistä ratkaisuksista. (Ympäristöministeriö, D2 2010) On melko erikoista, että vastaavaa selostusta ei ole vanhassa määräyskokoelmassa. On todennäköisesti katsottu, että kyseiset vaatimukset eivät suoranaisesti liity ilmanvaihtojärjestelmän vaatimuksiin.

Ilmanvaihto otsikon alle on tehty muutamia muutoksia kappaleisiin. Tuloilman suodatukseen liittyen on kappaletta 3.3.1.1 jatkettu siten, että suodatinkehysten ja ilman virtausuunnassa sen jälkeen olevien alipaineisten osien vuoroilmavirta ei saa merkittävästi heikentää ilmansuodatuksen tehokkuutta (Ympäristöministeriö, D2 2010). Tämäkään lisäys ei ole kovin suuri, mutta silti katsottu tarpeelliseksi mainita.

Toinen uusi lisäys on jälleen sellainen, joka tuntuu melko itsestään selvältä, mutta ei jostain syystä ole ennen sisältynyt määräyskokoelmiin. Lisäyksessä todetaan, että tulisijan vaatima paloilmavirta otetaan huomioon ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelussa (Ympäristöministeriö, D2 2010).

4.3.4 Ohjearvot

Vuoden 2003 ja 2010 välisissä ohjearvoissa ei ole kovinkaan paljon muutoksia. Ainoat muutokset liittyvät tupakointilakien uudistuksiin. Näitä ovat esimerkiksi se, että tupakointi ravintoloissa on keskitetty tupakointitiloihin. Vuoden 2003 ohjeissa on tila ravintolat, joissa tupakointi kielletty. Tämä kohta on 2010 korvattu pelkästään tilalla ravintolat ja ilmamäärät pysyvät samana. Sen sijaan ravintolat, joissa tupakointi osittain sallittu on

poistettu kokonaan, sillä sellaisia tiloja ei nykyisin ole enää olemassa. Näiden tilalla ohjearvoihin on tullut ravintolan tupakointitila käyttöaikana sekä -käyttöajan ulkopuolella. 2003 ohjearvoissa on myös ollut erillinen selostus tupakointi tilojen ja tupakoimattomien tilojen välille. Tämä selostus on poistettu kokonaan. (Ympäristöministeriö, D2 2010; Ympäristöministeriö, D2 1987)

4.4 2012

Vuoden 2012 muutokset eivät ole kovin suuria, sillä kahteen vuoteen ei ole mullistavia uudistuksia tapahtunut. Muutoksien taustalla oli suurimpana syynä Euroopan unionin ilmasto- ja energiapolitiikan sitoumukset, joita ovat esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla, uusiutuvien energialähteiden osuuden nostaminen 20 prosenttiin energian loppukulutuksesta sekä energiatehokkuuden parantaminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä. (Ympäristöministeriö, D2 2012 perustelumuistio)

Suomen osalta uusiutuvan energian osuus vuonna 2005 oli 28,5 prosenttia, joten tavoite prosentiksi on asetettu 38 prosenttia. Jotta tähän tavoitteeseen päästäisiin, tulisi uusiutuvaa energiaa lisätä 38 terawattituntia. (Ympäristöministeriö, D2 2012 perustelumuistio)

Valtioneuvoston ilmasto- ja energiastrategiassa 2008 Suomen strategiseksi tavoitteeksi asetettiin energian loppukulutuksen kasvun pysäyttäminen ja kääntäminen laskuun niin, että energian loppukulutus vuonna 2020 olisi noin 310 TWh. (Ympäristöministeriö, D2 2012 perustelumuistio)

Rakennusten osuus Suomen kokonaisenergiankulutuksesta on noin 40 prosenttia. Rakennukset suunnitellaan ja rakennetaan pitkäikäisiksi, joten nyt rakennettujen rakennusten vaikutukset Suomen energiankulutukseen ja päästöihin kestävät vuosikymmeniä. Vuonna 2050 arviolta puolet rakennuskannasta on rakennettu vuoden 2012 jälkeen. (Ympäristöministeriö, D2 2012 perustelumuistio)

4.4.1 Muutokset

Vuoden 2012 muutokset on kasattu yhteen kappaleeseen, toisin kuin muiden päivitysten kohdalla, joissa muutokset ovat osa-alueittain. Tämä johtuu siitä, että vuoden 2012 D2:en tulleet muutokset ovat melko vähäisiä.

Ilmanvaihdon energiatehokkuus kappale on siirretty kokonaan rakentamismääräyskoelman osaan D3 kappaleeksi 2.6. Määräyksiä on myös hieman supistettu, mutta sisältä on kuitenkin ennallaan. Siirto on tehty siksi, että on haluttu yhdistää kaikki energiatehokkuuteen liittyvät määräykset yhteen dokumenttiin. Alun perin oli myös ehdotettu, että ilmanvaihdon energiatehokkuus olisi poistettu kokonaan. Koska luku 4 on poistettu D2:sta, on luku 5 ”Ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunnon varmistaminen ja käyttöönotto” muutettu luvuksi 4. (Ympäristöministeriö, D2 2012)

Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho määritelmään on lisätty, että ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergian kulutus sisältää puhaltimien moottorien sähköenergiankulutuksen lisäksi lämmöntalteenoton mahdollisten pumppujen ja moottorien sekä taajuusmuuttajien ja muiden säätölaitteiden sähköenergiankulutuksen. (Ympäristöministeriö, D2 2012)

Lämpöolojen ylläpidon suunnittelussa käytettävät lämmityskauden mitoittavat ulkoilman lämpötilat on siirretty rakentamismääräyskokoelman osasta D5 osaan D3. Aluejako on pysynyt ennallaan mutta ulkoilman vuosikeskiarvot ovat hieman tarkentuneet mutteivat merkittävästi. Samalla lämmityskauden keskilämpötila sarake on poistettu. (Ympäristöministeriö, D2 2012)

Ohjearvojen sekä muiden mitoitusohjeiden osalta määräyskokoelman osa D2 on pysynyt ennallaan.

5 D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot

5.1 1987

Vuoden 1987 rakennusmääräyskokoelma eroaa edeltäjästään uudella, asiallisemmalla tyyllillään. Kirjoituskieli on muuttunut virallisemmaksi kuin myös termistö. Uusina termeinä kokoelmaan on tullut ilmaväli, salaojavesi, sammutuslaitteisto, sulkuventtiili, vesikaluste sekä vähimmäiskaltevuus. Poistettujen termien joukossa ovat jätevesilaitteisto, käyttöventtiili, perusvesi, putkiyhde, tarkastuskaivo sekä välitön liitos. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

5.1.1 Vesilaitteisto

Vesilaitteisto kappaleen alkuosioon ei ole tullut juurikaan sisällöllisiä muutoksia, vaikka ulkoasu onkin muuttunut. Uusi muotoilu on selkeämpää ja näyttää pätevämmältä. Uusia lisäyksiä alkaa tulla takaisinimusojausten yhteydessä. Aiheeseen on liitetty täysin uusia kappaleita, kuten nesteiden ja kaasujen sisään tunkeutumisen estämisestä.

Lämpimän käyttöveden odotusaikaa on täsmennetty. Vaikka sisältö onkin käytännössä vastaavaa molemmissa, on 1987 versioon tehty pieniä muutaman lauseen lisäyksiä, joilla saadaan katettua lisää aiheesta. Esimerkiksi maininta siitä, että yhden perheen pientalossa ja yksittäiselle, etäällä sijaitsevalle ja harvoin käytetylle vesikalusteelle odotusaika voi olla vähän pidempi. Odotusaikaan liittyen myös tehty tärkeämpiäkin lisäyksiä. Lämpimän käyttöveden kiertojohto on saanut oman kappaleensa. Kappaleessa kerrotaan kiertojohtossa liikkuvan veden maksimi nopeuksia sekä kytkentätapoja. Kierrosta ei ole mitään mainintaa vanhassa rakennusmääräyskokoelmassa. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

Mitoitus-kappaleelle on tehty sama kuin muillekin: kaikki on selostettu hieman pidemmälle. Vesijohtojen ja niiden mitoituksessa käytettävien termien määrittelykuva on tehty paljon kattavammaksi ja siinä olevat painamerkinnot on avattu tekstinä. Paineiden määrittelyyn käytettävät ohjeet sentään ovat ennallaan, mutta niissä ei juuri muutoksiin ole mahdollisuutta. Vesipisteiden normivirtaamat taulukkoon on tehty lisäyksiä ja ns. turhempia on poistettu. Lisättyjä vesipisteitä ovat vesiposti, tasapohja-allas, virtsalon huuhteluhana, sarjaan kytketyt virtsalon huuhteluhanat, ryhmäsuihku sekä pikapaloposti. Erikoisen kohta on se, että kylpyammeelle on vuoden 1976 määräyksissä annettu liukuva

arvo 0,3...0,4. Vuoden 1987 virtaama on pudotettu 0,3:en. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Laskennallinen mitoitus on pysynyt kaavojensa puolesta ennallaan. Jakojohdon mitoitusvirtaamaan liittyvä käyrästä on muuttunut hieman. Se on saanut kokonaan uuden käyrän ”yksittäinen vesipiste”, jonka virtaama on 0,4 dm³/s. Samalla käyrän ”kylpyamme” virtaama on pudotettu 0,4 dm³/s → 0,3 dm³/s. Myös jakojohdon mitoitusvirtaama taulukko on lisätty laskennallisen mitoituksen alle. Sitä ei ole vielä 1976 määräyksissä. KytKentäjohtojen mitoitusdiagrammien käyttö on ennallaan, mutta esimerkkien määrää on karsittu huomattavasti. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Taulukkomitoituksessa käytettävien kuparisten kytKentäjohtojen mitoitusaulukot ovat muuttuneet. Vuoden 1976 määräyskokoelmassa taulukoita on useampia, sillä ne on tehty paineittain. Vuoden 1987 kokoelmassa on taulukoita vain yksi. Taulukoiden luonteen muuttuessa myös arvot ovat muuttuneet. Ne esitetään liitteissä 16 ja 17. Jakojohdon mitoitusaulukot on jaettu useampaan, kun aiemmin käytettiin vain yhtä taulukkoa, joka oli jaoteltu putkimateriaaleittain. Uudessa versiossa kupari on saanut useamman oman taulukonsa, jotka ovat jaettu vaihdettaviin sekä ei vaihdettaviin kylmävesijakojohtoihin ja lämminvesijakojohtoihin. Loput putkimateriaalit ovat omassa taulukossaan, nimeltään ”Muiden kuin kuparisten jakojohdon mitoitusaulukko”. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Toimintahäiriöiden estämiseenkin on panostettu entistä enemmän. Vesijohdon asennukseen liittyvät vaatimukset ovat lisääntyneet ja niiden esitystavasta on tehty selkeä lista, sen sijaan että olisivat muun tekstin joukossa. Vesijohdon pystykanavien tarkastusaukot ovat uutena kappaleen kokoelmassa. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

Vesilaitteistoon hyväksytyt putkimateriaalit, liitostavat ja käyttöalueet on yhdistetty yhteiseen taulukkoon, jolloin näiden tulkinnasta on saatu huomattavasti helpompaa. Valittavasti samalla kun tämä yhdistäminen on tehty, on myös poistettu eri liitostapojen selostukset, jotka mielestäni olisivat saaneet jäädä. Liitostapoihin on tullut myös muutamia muutoksia, esimerkiksi ei puhuta enää erikseen kova- ja pehmeäjuotoksesta, vaan käytetään pelkästään termiä juotos. Liimaus-juotos on poistettu käytöstä kokonaan. Syöpymisen kannalta suurimmat sallitut vedennopeudet ovat pysyneet muuten ennallaan

mutta johtojen, joissa virtaus on jatkuvaa, nopeutta on pudotettu. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

Vesilaitteiston suljettavuuteen on lisätty, että sulkemismahdollisuuksien katsotaan olevan riittävät, kun sulkuventtiileitä on asennettu huoneisto- tai vesikalustekohtaisesti ja jakojohdon asennetun laitteen kuten pumpun, paineenalennusventtiilin ja kuivauspatterin molemmin puolin. Myös nopeasti sulkeutuvien sulkuventtiilien käyttömahdollisuuksia on laajennettu, sillä ennen niitä on saanut käyttää kuin yhtä asuinhuoneistoa palvelevan jakojohdon yhteydessä. Uudessa versiossa nopeasti sulkeutuvia sulkuventtiilejä saa käyttää enintään DN 50 kokoisissa putkissa. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Kiinteistön vesimittari on saanut selkeän esimerkkikuvan ja mitat tilantarpeestaan. Tämä on yksi niistä asioista, joita nykyisin tulee aina katsottua, joten henkilökohtaisesti tuntuu erikoiselta, että näitä mittoja ole ollut käytössä alusta asti. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

Pikapalopostin liittämistä vesilaitteistoon on annettu ensimmäistä kertaa ohjeistus. Ohje pitää sisällään huomioon otettavat vähimmäispaineet sekä taulukko, jossa on pienin mitoitusvirtaama kylmävesijohdossa, johon liittyy pikapaloposti. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

5.1.2 Jätevesilaitteisto

Jätevesilaitteistoa käsittelevät määräykset ovat pysyneet enemmän ennallaan, verrattaessa vesilaitteistoihin. Taulukot ja kaaviot ovat pysyneet osittain ennallaan mutta muutoksiakin on huomattavissa.

Kokonaan uutena asiana on tehty kappale ”Pesu- ja astianpesukoneen viemärointi”. Vanhassa D1 kokoelmassa ei ole tästä aiheesta juuri mitään. Kyseinen kappale on pysynyt ennallaan tähän päivään asti, joten siinä on onnistuttu kerralla hyvin. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

Jäteveden pumppaamo -kappale on saanut paljon uutta sisältöä. Vanhassa versiossa ei ole ollut kokoojasäiliön tilavuudelle laskukaavaa, vaan on vain mainittu, että säiliön tulee vastata vesimäärältään sitä, jonka kaksi tuntia kestävä keskeytyksen aikana lasketaan tulevan säiliöön normaalikuormituksen vallitessa. Myös poistoputkelle on määritetty minimiarvo. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Viemäripisteen mitoitukseen on lisätty, että viemäripiste pystyy viemäroimään 1,5-kertaisesti siihen johdetut vesipisteiden normivirtaamat. Viettoviemärin taulukkomitoituksen edellytyksiin on lisätty, että kytkentäviemärin vähimmäiskaltevuudeksi hyväksytään 10%, kun aiemmin se on ollut 15 %. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Tavanomaisten viemäripisteiden normivirtaamien taulukko on uudistunut. Taulukkoon on lisätty seuraavat viemäripisteet: suihku, suihkuallas, pesukone kotitaloudessa, astianpesukone kotitaloudessa, virtsalo huuhteluventtiilillä sekä lattiakaivot DN 70 ja DN 100. Muuten arvot ovat ennallaan, lukuun ottamatta kaatoallasta, jonka normivirtaama on laskenut 0,9:stä 0,6:en. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Tuulettamattoman kytkentäviemärin putkikoko, pituus ja putouskorkeudet ovat enimmäkseen ennallaan. Pesuistuinta ei ole ennen saanut kytkeä toisen viemäripisteen vesilukkoon, kotitalouspesukoneen normivirtaama on aiemmin ollut 0,9 dm³/s, kaatoallas on poistettu kokonaan, lattiakaivo DN 70 on aiemmin ollut normivirtaamaltaan 1,5 dm³/s ja lattiakaivo DN 100 on ollut normivirtaamaltaan 1,8 dm³/s. Lisäksi astianpesualtaan ja astianpesukoneen vesilukon jälkeiset putkikoot on nostettu DN 40:stä DN 50:en. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Hyväksyttävät määrät WC-istuin- ja astianpesuallasliitännöitä ovat pysyneet lähes ennallaan. Taulukosta on poistettu ”muu kuin wc-istuin tai pesuallas” -sarake. Lisäksi aiemmin ei ole hyväksytty DN50 astianpesuallaiden viemäreitä maahan. Nyt tuo teksti on poistettu ja maassa saa olla DN50 astianpesuallas viemäri tuuletettuna tai tuulettamattomana mikäli ei ole liitännää kylpyammeeseen, ja tuuletettuna jos on liitännä kylpyammeeseen. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Määräyksestä on myös poistettu mielestäni eräs tärkeä taulukko: SFS-standardien sekä SKTYN:n normien mukaisia putkikokoja kertova taulukko. Itseasiassa vuoden 1987 määräyskokoelmassa ei ole juuri ollenkaan kerrottu viemäreiksi kelpaavia putkityyppejä tai niihin liittyviä huomautuksia. Ainut kohta missä putkityypit tulevat esille on taulukko, jossa kerrotaan, mikä liitos tapa sopii millekin putkityypille. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

Iso uudistus jätevesilaitteistoihin on se, että jätevesien luokittelusta laaduittain, on luovuttu. Aiemmin jätevedet on luokiteltu neljään eri ryhmään. Karkeasti jaoteltuna luokat menivät seuraavasti: 1) tavalliset asumisjätevedet, 2) haitallisia määriä liuottimia sekä aggressiivisia aineita sisältävät jätevedet, 3) runsaasti liuottimia sekä muita aggressiivisia aineita sisältävät jätevedet ja 4) jätevedet, jotka ovat voimakkaampia kuin ryhmässä 3 ja joita ei voida määritellä tarkasti. Jätevesien luokituksella oli osansa hyväksyttävien liitosten osalta. Taulukkoon on merkitty mitä jätevesiluokkaa kyseisellä putkimateriaalilla ja liitostavalla voidaan kuljettaa. Erikoista on, että 4. luokan jätevedelle ei kelpaa mikään taulukossa oleva materiaali/liitos yhdistelmä. Myös taulukko itse on päivittynyt. Hyväksyttävien liitostapojen joukosta on poistettu sarake ”massaliitos”. Putkimateriaaleista puolestaan on poistettu ”saviputki (keraaminen putki)” sekä ”lasitettu saviputki”. Muuten kullekin materiaalille hyväksytyt liitostavat ovat ennallaan paitsi PE-putki, jolle on lisätty hyväksyttäväksi kumirengasliitos. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Jäte- ja sadeveden erotin- ja käsittelylaitteiden valintaperusteisiin on tehty pieniä supistuksia. Öljynerotin ja bensiininerotin sarakkeet on yhdistetty samaksi. Tällä ei varsinaisesti ole vaikutusta, sillä ne ovat ennenkin olleet aina samassa kohteessa lukuun ottamatta maalaamoita, joissa on ollut pelkästään öljynerotin. Uusia kohteita taulukossa ovat ”mittarikenttä”, ”säiliökenttä” sekä ”varavoima- ja kompressori konehuone, raskasöljylaitosten kattilahuone”. Palavien nesteiden varastot ovat ennen olleet oma luokkansa (B), mutta nyt ne on siirretty luokkaan E. Vuoden 1976 versiossa ei ole minkäänlaisia mitoitusperusteita erottimille, mutta uuteen versioon sellaiset on lisätty, vaikkakin hieman vajaat nykyisin käytössä oleviin verrattuna. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Tärkeimpiä uudistuksia joita rakennusmääräyskokoelmaan on tehty, on eri tilanteissa hyväksytyt kulmat viemäreissä. Vanhassa versiossa on vain yksi erittäin epäselvä kuva,

josta ei meinaa saada selvää, vaikka zoomaisi. Uudessa versiossa on kuvia apuna käyttäen todettu, että viemärien suunnanmuutokset tehdään enintään 45° kulmilla tai samansäteisillä enintään 90° kulmilla. Joukkoon mahtunut myös hieman itsestään selvyiksi, kuten että vaakaviemäriin liittos pystyviemäriin tehdään enintään 90° kulmalla. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Viemäriin puhdistusaukkojen laatu ja välit ovat pysyneet ennallaan, mutta huomautuksiin on tullut muutoksia. Alapohjan alla olevan vaakakokoojaviemäriin huomautuksessa on aiemmin mainittu, että puhdistusyhteen ympärille tehdään vähintään halkaisijaltaan 600mm kaivo. Tähän on kuitenkin lisätty, että halkaisijaltaan 600mm kaivo riittää viemäriin syvyyden ollessa alle 1m mutta jos syvyys on yli 1m, tulee kaivon halkaisijan olla vähintään 800mm. Rakennuksen perusmuurin ulkopuolella olevan vaakakokoojaviemäriin tarkastuskaivon koon tulee olla vähintään 800mm, jos syvyys on alle 2m ja 1000mm jos viemäriin syvyys on yli 2m. (Ympäristöministeriö, D1 1987; Sisäasiainministeriö, D1 1976)

Vuoden 1987 rakennusmääräyskokoelma D1 on saanut myös kokonaan uuden kappaleen. Tämä kappale on ”5. Käyttö ja kunnossapito”. Kappale ei ole kovin laaja verrattuna osaan käyttö ja kunnossapito kappaleista muissa dokumenteissa. Se pitää sisällään vain kaksi määräystä, joissa ensimmäisessä todetaan, että vesi- ja viemärilaitteistoa on käytettävä ja huollettava siten, että näiden määräysten vaatimukset täyttyvät jatkuvasti, ja toisessa, että käytöstä ja kunnossapidosta on oltava riittävät ohjeet käyttäjiä ja hoitohenkilökuntaa varten. Tämä ei ole paljon, mutta se on tyhjää parempi. (Ympäristöministeriö, D1 1987)

5.2 2007

Vuoden 2007 rakennusmääräyskokoelmasta D1 on tehty huomattavasti selkeälukuisempi edeltäjiinsä verrattuna. Taulukot eivät ole enää kummallisesti keskellä tekstiä, vaan ne on sijoitettu lähes kokonaan kokoelman loppuun liitteiksi. Mitoitusohjeet ovat kokeneet melko suuria sisällöllisiä uudistuksia.

5.2.1 Talousvesilaitteisto

Kappale 2.3 Suojaaminen terveydellisiltä vaaroilta ja muilta haitoilta on tehty omaksi otsikokseen, sen sijaan että se olisi sisällytetty ”Veden laatu” kappaleeseen, kuten aiemmin. Sisältö on kuitenkin pysynyt samana, joten tällä muutoksella on vain haettu painoarvoa kyseisille määräyksille. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

Ohjeeseen 2.3.6.1 on asetettu lisäys siitä, ettei kylmän veden lämpötila yleensä saa nousta yli 20 °C:en. Samassa ohjeessa entiseen nähden on poistettu vaatimus eristeen k-arvosta kylmävesijohdoilla, jotka sijaitsevat tilassa, jonka lämpötila on koreampi kuin 30 °C. 2007 määräyskokoelman kuvasta 4, jossa määritetään lämpimänkäyttöveden odotusaika vesijohdossa vesikalusteen normivirtaaman sekä johdon pituuden ja sisähalkaisijan funktiona, on poistettu pienimmät putkikoot 10 x 0,8 sekä 8 x 0,8. Putkikoko 8 x 0,8 on poistunut koko määräyskokoelmasta, mutta 10 x 0,8 hyväksytään edelleen vesilaitteistoissa. Vesikalusteita käsitteleviin kappaleisiin on lisätty esimerkiksi kalusteen pintalämpötilan ylin sallittu lämpötila, joksi on päätetty 40 °C. Säättöön tarkoitettujen käyttölaitteiden liikesuuntien turvallisuutta on kiristetty, sillä aiemmin on ohjeen 2.3.13.1. lopussa mainittu, että muunkinlaiset säätösuunnat voidaan hyväksyä, mikäli vesikalusteen käyttö siitä huolimatta on turvallista. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

Ohjeessa 2.4.1.1 on lueteltu vesijohdon asennusesimerkkejä. Esimerkit ovat muuten pysyneet ennallaan, mutta niiden loppuun on mainittu, että vesivuotojen havaitsemiseksi käytetään rakenteellisia ratkaisuja, joissa vuotovesi ohjautuu näkyville. Tämä on loistava esimerkki yksityiskohdasta, joka nykyisin tuntuu itsestään selvyydeltä, muttei aina ole ollut osana määräyskokoelmaa. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

Vesimittareiden sijoitteluun liittyen on lisätty uusi ohje, jossa ohjeistetaan suunnittelemaan vesilaitteisto siten, että varaudutaan vesimäärän asuntokohtaiseen mittaukseen. Tämä määräys on muuttanut vesijohtojen suunnittelua merkittävästi, sillä aiemmin on usein tehty oma pystyrunko esimerkiksi keittiölle ja toinen vessoille. Nykyisin kaikki vedet täytyy tuoda huoneistoon yhdestä pisteestä, jotta mittarointi olisi mahdollista. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

Sulkuventtiileihin on tullut uusi kohta ohjeeseen 2.6.4.1. Ohjeessa sanotaan, että sulkuventtiileinä käytetään venttiilejä, jotka eivät aiheuta haitallisia paineiskuja. Lisäksi nopeasti suljettavan sulkuventtiilin koko saa olla enintään DN50 ja sitä suurempien venttiilien tulee olla hitaasti suljettavaa mallia. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

Vesilaitteiston käyttöönotossa ainut uudistus koskee muoviputkien koepaineistusta. Uudessa lisäyksessä todetaan, että mikäli vesilaitteistossa on muoviputkea, jonka vesitilavuus laajenee paineen noustessa, ylläpidetään koepainetta 30 minuuttia lisäämällä tarvittaessa vettä. Tämän jälkeen lasketaan paine noin puoleen ja tarkkaillaan 90 minuuttia. Muuten koepaineistuksessa ei ole kovin tarkkoja vaatimuksia sen lisäksi, että koepaine on n. 1000kPa ja koeaika vähintään 10min. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

5.2.2 Jätevesilaitteisto

Jätevesilaitteistojen osalta uudistukset ovat enimmäkseen päivittyneitä ohjeita. Joukkoon on mahtunut myös yksi uusi määräys: määräys 4.1.2. Siinä määrätään, että jätevesi on johdettava vesihuoltolaitoksen viemäriin yleensä erillisessä viemäriässä, johon ei johdeta sade- eikä perustusten kuivatusvesiä. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

Ohjeiden osalta jätevesilaitteiston päivitykset ovat tarkentavia. Ohjeessa 4.2.1.4 on käytetty hieman lievempää kieliasua. 1987 on sanottu, että tiloissa, joissa on vesilukon kuivumisvaara, tulee käyttää kuivakaivoa, kun taas 2007 on samassa virkkeessä sanottu, että kuivakaivoa voidaan käyttää. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Ohjeessa 4.2.2.1 sanotaan että vesihuoltolaitos määrittelee kiinteistölle padostuskorkeuden, kun taas 1987 on vain mainittu, että padostuskorkeus on yleensä yleisen viemäriin sisäpuolisen laen tasokorkeus tonttviemäriin liittymiskohdassa + 1000mm. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Viimeisin lisätty ohje on kappaleen ”Käyttövarmuus” alla ja siinä ohjeistetaan, että kantavan alapohjalaatan alle asennettava viemäri kannatetaan alapohjalaattaan ja että kanakkeiden ja muiden tarvikkeiden tulee olla korroosionkestäviä. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

5.2.3 Vesilaitteiston takaisinimusojausohjeet

Tyhjöventtiilin asennuskorkeudeksi on 2007 määräyksissä sanottu vähintään 300mm, eli kytkentä- tai jakojohdossa sijaitseva tyhjöventtiili asennetaan vähintään 300 mm korkeudelle viemärikalusteen yläpuolelle ennen liittymistä jakojohdtoon. Määräyksessä käytetään kuitenkin termiä ”normaalisti”. Epänormaalilla tarkoitetaan tässä tilanteessa todennäköisesti tehdasvalmisteista kokonaisuutta, jollaisessa ainakin vanhassa määräyksessä on sallittu asennuskorkeudeksi 200mm. Tästä ei ole 2007 määräyksissä mainintaa. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Vähimmäissuojaukset takaisinimua vastaan vesikalusteissa ja laitteissa ovat melko pitkälti ennallaan. Kuvista on kuitenkin poistettu kohta ”ejektorit”. Sen lisäksi suljettua vedenlämmittintä kuvaavasta kaaviosta on otettu pois painemittari. Lisämääritelmiin on tullut muutamia päivityksiä. Venttiilit, joissa on veden takaisinvirtauksen estävä irrallinen venttiililautanen, on ennen hyväksytty yhdistettäväksi sulku- ja yksisuuntaventtiiliksi. Näin ei enää ole. Tämä koskee osaa vesikalusteita, jotka ovat varustettu letkuliitännämahdollisuudella. Toinen poistettu lisäys on se, että asuinhuoneistojen pesu- ja astianpesukoneet, joissa on sisäänrakennettu takaisinimusojaus, saadaan kytkeä vesikalusteeseen ilman yksisuunta- tai tyhjiöventtiiliä. Uutena lisäyksenä on, että tyhjiöventtiili voidaan korvata yksisuuntaventtiilillä. Tämä koskee vain käsisuihkuja. Määräyksistä on myös poistettu paljon kaavioiden merkintöjä avaavia ohjeita. Ne toki löytyvät muista määräyskoelmista, mutta mielestäni olisivat ne saaneet tässäkin kohtaa olla. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

5.2.4 Vesilaitteiston mitoitusohjeet

D1 määräyskokoelman suurimmat muutokset tulevat esille mitoitusohjeissa. Mitoitukset ovat saaneet uusi täsmennyksiä, mutta ovat osittain muuttuneet radikaalistikin.

Ensimmäinen muuttunut arvo tulee vastaan jo yleisessä selostuksessa. 1987 sanotaan että, mikäli paine vesimittarin kohdalla on yli 700 kPa, tulee siihen tehdä paineenalennus. Uudessa määräyksessä puhutaan paineesta päävesimittarin jälkeen ja sille annetaan maksimi arvoksi 500 kPa. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Vesikalusteiden mitoituksessa on suuria muutoksia. Ensinnäkin normivirtaamien valintataulukosta on poistunut useita kohtia, kuten wc-istuin huuhteluhanalla ja tasapohja-allas. Muuttuneet taulukkoarvot esitetään tarkemmin liitteessä 15. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Jakojohdon mitoitusvirtaaman ja putkikoon määrittämiseen käytetty kaava on muuttunut. Uudistunutta kaavaa käyttäessä mitoitusvirtaamasta tulee noin 35 prosenttia suurempi. Vaikka tästä voisi päätellä, että ennen mitoitusvirtaama on laskettu ”väärin”, ei määräyskokoelman päivittyessä ole tullut ohjeistusta muokata vanhoja mitoituksia. Jakojohdon mitoitusvirtaamakuvaajasta on myös poistettu kokonaan kohta yksittäinen vesipiste, jonka arvona on ollut $0,4 \text{ dm}^3/\text{s}$. Sama mitoitusvirtaama on myös poistettu jakojohdon normivirtaamien ja mitoitusvirtaamien välistä eroa kuvaavasta taulukosta. Uutena kuvaajana on lisätty jakojohdon sisähalkaisijan riippuvuus normivirtaamien summasta mitoitusvirtaaman virtausnopeudella 2 m/s . (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

KytKentäjohtojen valintataulukot ovat päivittyneet huomattavasti. Aiemmin ne ovat kulkeneetkin nimellä ”mitoitustaulukko”. Taulukoista on poistettu kokonaan kerrosluvun vaikutus enimmäispituuteen, paine-eron alue on muutettu painehäviöksi metriä kohden ja taulukkoon on lisätty virtausnopeus. Myös tarjolla olevat putkikoot ovat vähentyneet huomattavasti, esimerkiksi aiemmin normivirtaamalle $0,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ on ollut tarjolla kahdeksan eri putkikokoa, kun nykyisin koko vaihtoehtoja on kolme. Valintaan on myös lisätty kaksi uutta kaavaa: vesikalusteen ja sen kytKentäjohtojen yhteisen painehäviön kaava sekä vesikalusteesta saatavan virtaaman kaava. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Painehäviöiden määrittäminen on pysynyt ennallaan ja siinä käytetään Colebrookin kaavaan perustuvaa nomogrammia. Putkiyhteiden kertavastuskertoimiin on tosin tullut yksi haaramalli lisää: T-haara. (Ympäristöministeriö, D1 2007)

Vesilaitteiston putkimateriaalien, liitostapojen ja kupariputkien nimellismittoihin on tullut muutokset. Taulukosta, jossa kerrataan vesilaitteistossa yleisimmin käytettävät putkimateriaalit ja liitokset, on poistettu putkimateriaaleista valurauta sekä sinkitty teräs. Myös liitostapoihin on tullut muutoksia, kun kuparin liitostavoista on poistettu kohdat ”kierre” ja ”ilman”. Niiden tilalle on lisätty puserrusliitos. Kupariputkiin liittyvä huomautuskin on

päivittynyt. Aiemmin on suosittu veden happamuutena $6,5 < \text{pH} < 9,0$ ja uutena suosituksena on $7,5 < \text{pH} < 9,0$. Ruostumattoman teräksen liitoksista on poistettu ilman, juotos sekä laippa. Vesilaitteistossa käytettävien kupariputkien nimellisiä ulkohalkaisijoita ja vähimmäisseinämäpaksuuksista on poistettu putkikoko 8 x 0,8. Uusina taulukoina on lisätty kupariputkien juotostavat, juotteet ja kapillaariosat, vesilaitteistossa käytettävien pe-x -putkien nimelliset ulkohalkaisijat ja vähimmäisseinämäpaksuudet sekä vesilaitteistossa käytettävien monikerrosputkien nimelliset ulkohalkaisijat ja vähimmäisseinämäpaksuudet. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

5.2.5 Viemärlaitteiston mitoitusohjeet

Viemärlaitteiston mitoitusohjeisiin uutena tarkennuksena on lisätty haitallisten paineenvaihtelujen määritelmä 400 Pa. Aiemmin on sanottu vain, ettei saa olla haitallista vaihtelua. Kytkeväviemäriin vähimmäiskaltevuudesta on aiemmin sanottu, että se voi olla pienempi kuin 10 prosenttia, mikäli sellainen arvo mitoituksesta tulee. Uusimassa versioissa tätä lisäystä ei enää ole. Mitoituksessa huomioon otettaviin kohtiin on lisätty WC-istuimen kytkeväviemäriin tuleva putkikoko DN100. Rajoituksissa mainitaan myös, että maassa viemäriin vähimmäiskoko on DN 70, mutta vanhassa versiossa sanotaan, että maassa perusmuurin sisäpuolella olevan viemäriin vähimmäiskoko on DN 50 ja DN 70 tulisi voimaan vasta ulkopuolella. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Viemäripisteiden normivirtaama taulukossa on pieniä muutoksia, esimerkiksi lattiakaivo DN 50 on uusi ja lattiakaivojen DN 75 ja DN 110 normivirtaamat ovat kasvaneet. Pesukourun metrikohtainen normivirtaama on ollut aiemmin $0,6 \text{ dm}^3/\text{s}$ ja nykyisin se on $0,4 \text{ dm}^3/\text{s}$. Sairaalan huuhteluallas on poistettu kokonaan. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Tuulettamattomien kytkeväviemärien putkikokoja, pituutta ja putouskorkeutta kuvaava taulukko on kokenut ison supistuksen. Taulukosta on poistettu vähimmäisputkikokoa kuvaavasta sarakkeesta kohdat toisen viemäripisteen vesilukkoon, omaan vesilukkoon ja vesilukon jälkeen. Uudistuneessa taulukossa on vain yksi sarake: vähimmäisputkikoko. Tämän lisäksi myös arvot ovat muuttuneet. Aiemmin esimerkiksi normivirtaamalla 0,3

dm³/s vähimmäisputkikoko on ollut omaan vesilukkoon DN25 kun taas nykyisin vähimmäiskoko on DN32. Taulukosta on poistunut kokonaan normivirtaama 2,7 dm³/s. Tuuletamattoman pysty- ja vaakakokoojaviemärin mitoittamiseen on lisätty DN125 ja DN100:n normivirtaama on muuttunut arvosta 6,3 dm³/s arvoon 5,4 dm³/s. Myös DN150 putouskorkeutta on nostettu 4m:stä 6m:in. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Viemäriputkimateriaalit liite on kokonaisuudessaan uusi. Vanhassa versiossa on jotain siihen viittaavia kohtia, mutta esimerkiksi kattavaa taulukkoa esimerkeistä kiinteistöviemärin yleisimmistä putkimateriaaleista ja nimellisistä ei ole ollut aiemmin.

Erottimien valinta- ja mitoitusperusteet ovat tarkentuneet huomattavasti, sillä niihin on lisätty erottimien luokitus sekä laskukaavat nimellisvirtaamille. Vanhat mitoitusperusteet ovat vajaat ja muutenkin sekavat, joten uusi lisäys on tervetullut. Vaikka asiaa on tullut paljon lisää, on siitä myös tehty helppolukuisempaa ja esimerkiksi hiekka ja liete erotin on yhdistetty omaksi sarakkeekseen. (Ympäristöministeriö, D1 2007; Ympäristöministeriö, D1 1987)

Sadevesilaitteiston mitoitus on niitä harvoja, jotka ovat pysyneet sisällöltään ennallaan, vaikka siitäkin on tehty huomattavasti selkeämpi ja siitä on tehty oma liitteensä.

6 POHDINTA

Kokonaisuutena opinnäytetyö tavoitti sille asetetut tavoitteet. Taulukot helpottavat huomattavasti erojen paikantamista verrattuna siihen, että niitä lähtisi määräyskokoelma kerrallaan etsimään. Rakentamismääräysten vertailuissa oli huomattavia eroja. Osassa vertailuista erot olivat helposti huomattavasti, kun määräysten rakenteet olivat lähes identtiset. Tällaisissa tilanteissa ei tosin eroja oli ollut kovin paljon. Vertailut muuttuivat hankalaksi sellaisten versioiden välillä, jotka oli tehty lähes kokonaan uudestaan. Osa määräyksistä oli siirretty täysin eri kappaleisiin ja muotoiltu eri tavalla, jolloin niiden sisällön yhdenmukaisuus muuttui tulkinnanvaraiseksi. Suurin osa tällaisista muutoksista oli kuitenkin ohjeita tai selostuksia, joiden painoarvo ei ole yhtä suuri kuin määräyksillä tai mitoitushjeilla.

Lopullisesta työstä tuli luotettava tulkinnanvaraisuuksista huolimatta. Vertailutaulukoita voi vielä jatkossa muokata työntilaajan toiveiden mukaan esimerkiksi muuttamalla erojen järjestykset tärkeyden tai yleisyyden mukaan. Nyt valmiissa taulukoissa erot on järjestetty aihepiireittäin ja samaan järjestykseen, kuin ne rakentamismääräyskokoelmissa olivat.

LÄHTEET

Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto, vastuuhenkilö Kalliomäki P. D2 (2012) Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet. Julkaistu: 30.3.2011. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys

Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto, vastuuhenkilö Kalliomäki P. D2 (2010) Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet. Julkaistu: 22.12.2008. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut

Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto, vastuuhenkilö Kalliomäki P. D2 (2003) Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet. Julkaistu: 30.10.2002. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut

Ympäristöministeriö, vastuuhenkilö Hautojärvi S. D2 (1987) Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet. Julkaistu: 18.2.1987. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut

Sisäasiainministeriö, vastuuhenkilö Syrjänen O. D2 (1978) Rakennusten ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet. Julkaistu: 27.10.1978. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut

Sisäasiainministeriö, vastuuhenkilö Mansikka M. D2 (1976) Rakennusten ilmanvaihto, määräykset. Julkaistu: 12.11.1975. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut

Ympäristöministeriö, vastuuhenkilö Kauko K. D1 (2010) Kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteistot, määräykset ja ohjeet, muutos. Julkaistu 9.11.2010 http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys

Ympäristöministeriö, Asuntoja- ja rakennusosasto, vastuuhenkilö Kauko K. D1 (2007) Kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteistot, määräykset ja ohjeet. Julkaistu 24.1.2007. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys

Ympäristöministeriö, vastuuhenkilö Hautojärvi S. D1 (1987) Kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteistot, määräykset ja ohjeet. Julkaistu 7.1.1987. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut

Sisäasiainministeriö, vastuuhenkilö Mansikka M. D1 (1976) Kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteistot, määräykset ja ohjeet. Julkaistu 12.11.1975. <http://www.ym.fi/fi->

[FI/Maankaytto ja rakentaminen/Lainsaadanto ja ohjeet/Rakentamismaarayskoelma/Kumotut](#)

Ympäristöministeriö, Kalliomäki P. D2 (2012) perustelumuistio. Julkaistu 28.2.2011.
http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys

LIITTEET

Liite 1. D2 1978 määräykset

D2 1978 MÄÄRÄYKSET

1978	2012
1.7.1979 - 31.12.1987	1.7.2012 ->
Ulkolämpötiloja ei huomioida	Ulkolämpötilojen huomiointi mioituksessa alueittain
Sisäilman hiidioksidi pitoisuus enintään 2500 ppm	Sisäilman hiidioksidi pitoisuus enintään 1200 ppm
Ilman epäpuhtauksista yleisaininta korkeintaan 1/8	Ilman epäpuhtaudet eritelty aineittain
Ei mainintaa huonelämpötiloista	Huonelämpötila 21 °C, ellei toisin mainita
Sellaista huonetilaa varten, jota ei käytetä jatkuvasti tai jonka käyttötarkoitus vaihtelee, saadaan rakentaa ilmanvaihtolaitos siten, että ilmavirta voi vaihdella tilan käytön mukaan.	Kun tilassa ei oleskella eikä käyttöajan ilmanvaihdolle ole tarvetta esimerkiksi kosteuden hallitsemiseksi, voidaan ilmanvaihdon ohjaus suunnitella siten, että tilan ilmavirtaa voidaan pienentää enintään 60% käyttöajan ilmavirrasta.
Tuloilmalaitteina saadaan käyttää avattavaa ja säädettävää ikkunaa, erillistä ulkoilmaventtiiliä tai tarkoituksen mukaisesti järjestettyä ikkunarakoa vain mikäli ulkoilman laatu täyttää vaatimukset	-
Ei poistoilmaluokitusta	Poistoilmaluokitus käytössä

Liite 2. D2 1978 tilakohtainen ilmanvaihto

D2 1978 TILAKOHTAINEN ILMANVAIHTO

Huonetila	Ilmanvaihto	Huomautuksia
Asuintilat		
Yksiköt dm ³ /s (m ³ /h), jollei toisin mainita		
keittiö keittokomero keittokaappi	22 (79)	12 (43) riittää, jos on mahdollisuus riittävään ilmanvaihdon tehostamiseen ruoanlaiton aikana tai jos pienasunnon kokonaisilmanvaihto tulee muutoin yli 1,5 kertaiseksi
apukeittiö, huoltohuone	12 (43)	
kylpyhuone	16 (58)	
WC	8 (29)	8 (29) riittää, jos on joko mahdollisuus tuuletukseen helposti avattavan ikkunan kautta tai muuhun ilmanvaihdon riittävään tehostamiseen käytön jälkeen
vaatehuone (> 1m ²)	3 (11)	2 (14) riittää, jos on mahdollisuus ilmanvaihdon riittävään tehostamiseen käytön jälkeen. Oltava alipaineinen
muut tilat		Helposti avattava tuuletusluukku tai ikkuna korvaa ilmanvaihdon
Kaikissa asuinhuoneissa tulisi olla kohdan 2.2.1.2 mukainen ilmanvaihto. Tämä on erityisesti huomioitava käytettäessä edellä olevia huomautuksissa annettuja pienempiä ilmavirtoja		
Asuinrakennuksen muut tilat		
Yksiköt dm ³ /s (m ³ /h), jollei toisin mainita		
porrashuone		Ilmanvaihtuvuus 0,5-kertainen
käytävä ullakko- ja kellarivarastot	16 (58)	Jos pinta-ala 50 m ² tai suurempi, mitoitetaan kohdan 2.2.1.2 mukaan
pesutupa	22 (79)	Kuten kylpyhuone
kuivaushuone	22 (79)	Voidaan mitoittaa myös kuivausprosessin ja käytön mukaan.
saunan löylyhuone	2 (7,2)	dm ³ /sm ² (m ³ /h m ²). Palamisilman saannista huolehdittava
perhesaunan pesuhuone	16 (58)	Kuten kylpyhuone
talosaunan pesuhuone	40 (144)	
talosaunan pukuhuone	22 (79)	
askarteluhuone	1,5 (5,4)	dm ³ /sm ² (m ³ /h m ²)
jätehuone	5 (18)	dm ³ /sm ² (m ³ /h m ²) Oltava aina alipaineinen
jätekuilu ja jätehuone	40 (144)	Oltava aina alipaineinen. Ovet ja luukut tiiviit.
siivouskomero	8 (29)	Oltava aina alipaineinen.
Majoitus- ravintola- ja hotellitilat		
Yksiköt dm ³ /sm ² (m ³ /hm ²), jollei toisin mainita		
majoitushuoneet	1 (3,6)	
kahvilat, ravintolasalit, eteistilat	10 (36)	Tai 15 dm ³ /s (54 m ³ /h) henkilö. Näistä valitaan pienempi. Jos tupakointi on kielletty riittää 5 dm ³ /s (18 m ³ /h) henkilöä kohden
käytävätilat	0,8 (2,9)	
WC	30 (108)	dm ³ /s paikka (m ³ /h paikka) Koeskee yleisiä WC-tiloja, majoitustilojen yhteydessä olevien WC-tilojen osalta noudatetaan asuntojen WC-tilojen vaatimuksia
keittiö	12 (43)	Ilmavirrat mitoitetaan yleensä laitteiden ja niiden lämpökuormien mukaan.
siivoustilat	3 (11)	
Myyvälät ja yleisöpalvelutilat		
Yksiköt dm ³ /sm ² (m ³ /hm ²), jollei toisin mainita		
myyvälät, valintamyyvälät, ja tavaratalot, yleisöpalvelutilat	2 (7,2)	Jos on vain erittäin pieni haju- tai henkilökuormitus voi 1,5 (5,4) riittää
myyvälät, joissa voimakas hajukuormitus	4 (15)	
Oppilaitokset ja kirjastot		
Yksiköt dm ³ /sm ² (m ³ /hm ²), jollei toisin mainita		
opetustilat	3 (11)	2 (7,2) jos on mahdollisuus tuuletukseen välituntien aikana
eteis- ja käytävätilat	0,8 (2,9)	
voimistelusalit	2 (7,2)	Juhlasali- ja kilpailukäytössä mahdollisuus tehostukseen väh. 8 (29) henkilökuorman mukaan.
kirjastot	1,4 (5)	
WC-tilat	16 (58)	Alipaineinen, dm ³ /s paikka (m ³ /h paikka)
pukuhuoneet	4 (14,5)	Alipaineinen, dm ³ /s paikka (m ³ /h paikka)
suihku- ja pesuhuoneet	12 (43)	Alipaineinen, dm ³ /s paikka (m ³ /h paikka)
laboratoriot yms. Työhuoneet	4 (14,5)	Tavanomaista vetokaappia kohti vähintään 140 dm ³ /s (500 m ³ /h)
siivoustilat	3 (11)	
ruokalat	3 (11)	
Hoito- ja huoltolaitokset		
Yksiköt dm ³ /sm ² (m ³ /hm ²), jollei toisin mainita		
terveyskeskusten ja sairaaloiden		
- potilashuoneet	1,4 (5)	Toimenpidehuoneet, leikkaussalit, yms. Mitoitetaan erikseen
vastaanotto- ja odotustilat	2,5 (9)	Sosiaalitilojen ilmanvaihto mitoitetaan kuten oppilaitoksissa.
päiväkotien		
-leikki- ja ruokailutilat	2,5 (9)	
- lepohuone ja seimi	2,5 (9)	
- majoitustilat	1 (3,6)	

siivoustilat ym. Aputilat	3 (11)	
Kokoontumistilat		
		Yksiköt dm ³ /sm ² (m ³ /hm ²), jollei toisin mainita
teatteri, elokuva, yms. katsomot	7,5 (27)	
kokoushuoneet,		
- joissa tupakoidaan	10 (36)	
- joissa ei tupakoida	5 (18)	
eteis- ja käytävätilat	2 (7,2)	
eteis- ja käytävätilat, joissa tupakointi sallittu	5 (18)	
WC	22 (79)	dm ³ /s (m ³ /h) paikka
siivoustilat	3 (11)	
Toimistotilat		
		Yksiköt dm ³ /sm ² (m ³ /hm ²), jollei toisin mainita
toimistohuone		
-tupakointi sallittu	1,6 (5,8)	
- tupakointi ei sallittu	0,8 (2,9)	
WC	16 (58)	dm ³ /s (m ³ /h) paikka
kokoushuone		
- tupakointi sallittu	10 (36)	
- tupakointi ei sallittu	5 (18)	
käytävä- ja eteistilat	0,8 (2,9)	
varastot ja arkistot	0,35 (1,25)	
siivoustilat	3 (11)	
tupakkahuone	16 (58)	

Liite 3. D2 1987 määräykset

D2 1987 MÄÄRÄYKSET

1987	2012
1.1.1988 - 30.9.2003	1.7.2012 ->
-	Tuotettaessa keinotekoisesti tilan käytön edellyttämää peittoääntä, on se tehtävä säädettävillä laitteilla.
Ravintoloissa ei huomioida erikseen tupakointia	Ravintoloiden ilmamäärien mitoituksessa otetaan huomioon erillinen tupakointitila
Rakennuksen ollessa käytössä ei oleskeluvyöhykkeen lämpötila yleensä saa ylittää arvoa +27C	Rakennuksen ollessa käytössä ei oleskeluvyöhykkeen lämpötila yleensä saa ylittää arvoa +25C
Kun ulkolämpötila ylittää +22C , voi sisäilman lämpötila ylittää ulkolämpötilan viiden tunnin keskiarvon	Kun ulkolämpötila ylittää +20C , voi sisäilman lämpötila ylittää ulkolämpötilan viiden tunnin keskiarvon
-	Päiväkotien leikkihuoneet varustetaan yleensä lattian lämmityksellä tai vastaavalla viihtyisyyden aikaansaavalla järjestelyllä
Hiilidioksidipitoisuuden tulee alittaa 2500 ppm, josta ihmisperäistä enintään 1500 ppm	Hiilidioksidipitoisuus saa tavanomaisissa oloissa olla enintään 1200 ppm
Jos tiloissa oleskellaan tilapäisesti voidaan pitoisuusarvot ylittää, mikäli työsuojelu- tai terveysviranomaiset sen kyseisessä tapauksessa hyväksyvät	-
Sisäilman epäpuhtauspitoisuusarvot voidaan ylittää työpaikoilla, joilla on huomattavia esim. työprosessista aiheutuvia epäpuhtauslähteitä.	-
-	Rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että oleskeluvyöhykkeellä voidaan ylläpitää näkötehtävän edellyttämä valaistus käyttöaikana niin, ettei energiaa käytetä tarpeettomasti.
Jos rakennuksessa tai tilassa ei oleskella jatkuvasti, sen yleisilmanvaihto voidaan pysäyttää, kun tila ei ole käytössä.	-
Kun ulkoilman lämpötila on enintään 15 C korkeampi kuin paikkakunnan mitoitusulkolämpötila, voidaan lämmityslaitteiden mitoitusastetta pienentämiseksi tilakohtaisia ohjearvoja pienentää tilapäisesti enintään 50%	-
Oleskelutiloihin tuodaan vähintään seuraavat ulkoilmavirrat henkilöä kohden: - tiloissa, joissa tupakointi on sallittu, 10 dm ³ /s hlö - tiloissa, joissa tupakointi ei ole sallittu, 4 dm ³ /s hlö	Oleskelutiloihin johdetaan ulkoilmavirta, joka on vähintään 6 dm ³ /s henkilöä kohti.

Ulko- tai jäteilma-aukon alareunan etäisyys katto- tai tasopinnasta mitoitetaan suuremmaksi kuin 70cm Länsi-Suomessa ja 90 cm muualla maassa.	Ulkoilmalaitteen etäisyys tasaisesta katosta: 0,9m
Käytössä on 5 eri jäteilmaluokkaa.	Käytössä on 4 eri jäteilmaluokkaa. (Vanhat 1 ja 2 yhdistetty)
Pihan puoleiselle seinälle jäteilma-aukko voidaan sijoittaa, jos piha aukon korkeudella on avoin vähintään kahdelta sivulta	-
Poistoilmaluokan 5 jäteilma-aukon sijoituksesta neuvotellaan ennakolta viranomaisten kanssa, jos jäteilmavirta on yli 3 m ³ /s.	-
Pienten asuntojen poistoilmavirrat voidaan mitoitaa pienemmäksi kuin ohjeavrot mutta ilmanvaihtokerroin vähintään 1,0	Pienten asuntojen poistoilmavirrat voidaan mitoitaa pienemmäksi kuin ohjeavrot mutta ilmanvaihtokerroin vähintään 0,7
-	Ilmanvaihto järjestelmä on suunniteltava ja rakennettava siten, että sen toiminta voidaan hälytystilanteessa kokonaisuudessaan pysäyttää selvästi merkityllä pysäytyskyrkimellä
-	Ulkoilmalaitteet sijoitetaan mahdollisen parvekelasituksen ulkopuolelle
-	Kahta tai useampaa ilmanvaihtokonetta ei saa yhdistää samaan kanavaan tai kammioon siten, että huonetilojen paineet tai ilma virtausuunnat huonetilojen välillä ja kanavistoissa voivat muuttua suunnitelluista
-	Painovoimasita ja koneellista ilmanvaihtoa ei saa yhdistää siten, että ilman virtausuunnat huonetilojen välillä ja kanavistoissa voivat muuttua suunnitelluista
-	Ilmanvaihto järjestelmä on suunniteltava ja rakennettava siten, että sen on ennen rakennuksen käyttöönottoa puhdas ja sen puhtautta on helppo ylläpitää
-	Suurten asuntojen poistoilmavirrat mitoitetaan yleensä ohjearvoja suuremmiksi, jotta tilakohtainen ulkoilmavirta olisi ohjeavron mukainen ja huoneiston ilmanvaihtokerroin olisi vähintään 0,5 1/h

Liite 4. D2 1987 tilakohtaiset poistoilmavirrat

D2 1987 TILAKOHTAISET POISTOILMAVIRRAT

ASUINRAKENNUKSET	1.1.1988-30.9.2003 dm ³ /s	1.7.2012 -> dm ³ /s
Keittiö	20	8
- käyttäjän tehostus	-	25
Kylpyhuone	15	10
- käyttäjän tehostus	-	15
WC	10	7
- käyttäjän tehostus	-	10
Kodinhuone	15	8
- käyttäjän tehostus	-	15

RAVINTOLAT JA HOTELLIT

Ravintolan tupakointitila:		-
-ravintolan käyttöaikana	-	30
- ravintolan käyttäjän ulkopuolella	-	10

URHEILUTILAT, UIMAHALLIT JA KASARMIT

Uima-allastila	2	-
----------------	---	---

HOITOLAITOKSET

Sairaalan toimenpidehuone	8	-
Sairaalan kuntoutushuone	8	-
Huuhdeluhuone	-	10
Pidätettyjen vastaanottotila	-	1
Juoppoputki	-	10
Selli	-	3

MUUT JULKISET TILAT

Näyttelyihin käytettävät tilat:		
- Näyttelytila	3	-
- Museot	3	-
Kirjastot:		
- Varasto	0,35	0,5

TYÖTILAT YMS.

Laboratoriot (kemian)	140	-
-----------------------	-----	---

RUOANVALMISTUS JA SÄILYTYSTILAT

Keittiötilat:		
- Jakelukeittiö	6	5
- Kahvikeittiö	10	30 l/s/keit.
Varastotilat:		
- Kuivavarasto		0,5
- Kylmävarasto >4m ²	0,35	0,2
- Jäähdytetty jätehuone		2

MUUT KUIN ASUNTOJEN HYGIENIATILAT SEKÄ MUUT TILAT

Pesuhuone	16	5
Saunan löylyhone	4/hlö	2
Porrashuone	-	0,5 l/h
Hissikuilu	-	8
Hissikonehuone	16	17

Liite 5. D2 1987 tilakohtaiset ulkoilmavirrat

D2 1987 TILAKOHTAISET ULKOILMAVIRRAT

ASUINRAKENNUKSET	1.7.2012 ->		1.1.1988 - 30.9.2003	
	dm3/s hlö	dm3/s m2	dm3/s hlö	dm3/s m2
Asuintilat:	6	-	4 (mak.h.)	-
Asuinhuoneet	-	0,5	-	0,5-0,7

TOIMISTORAKENNUKSET

Toimistohuone ja vastaavat tilat	-	1,5	10	1
Neuvotteluhuone	8	4	10	4
Asikastila	-	2	6	2
Käytävätila	-	0,5	-	-
Kahvio, taukotila	-	5	10	5

OPPILAITOIKSET

Käytävät/Aulat	-	4	-	-
Liikuntasali:				
- liikuntasalikäyttö	-	2	12	2
- juhlasalikäyttö	-	6	8	6
Ryhmätyötila	8	4	-	-

RAVINTOLAT JA HOTELLIT

Henkilöstö- ja lounasravintolat	6	6	-	-
Hotellihuone	10	1	10	1
Käytävä	-	0,5	10	0,5
Aula	-	2	10	2
Kokoustila	8	4	10	4

MYYMÄLÄT JA TEATTERIT

Myymäla	-	2	4	2
Teatterin näyttämö	-	3	8	3
Aula, lämpiö	-	5	10	5

URHEILUTILAT, UIMAHALLIT JA KASARMIT

Liikuntatilat:				
-Kuntosali	-	6	12	3
- Liikuntasali	-	4	12	3
- Liikuntahalli	-	2	12	3
Käytävät/aulat, joissa oleskellaan	-	5	10	7
Käytävät, joissa ei oleskella	-	1	10	1
Uima-allastila	-	2	14	-
Kasarmitilat:				
Miehistötila	8	2	5	1
Ruokala	6	5	8	5
Pesuhuone	-	-	-	s
Käytävä	-	1	4	0,8
Oleskelutila	-	3	10	5
Opetustila	6	3	-	-

HOITOLAITOKSET

Sairaalan potilashuone	10	1,5	8	1,2
Sairaalan toimenpidehuone	-	2	tapauskohtaisesti	
Sairaalan kuntoutushuone	-	2	-	-
Sairaalan oleskelutila	-	3	10	3
Lastenhoitotilat	-	2	4	2
Pitkäaikaispotilaiden hoitotilat	-	2	8	2
Käytävä	-	0,5	10	-
Odotustilat	-	3	10	3
Pidätettyjen vastaanottotila	-	3	-	-
Putkakäytävä	-	3	-	-
Juoppoputka	-	8	10	2
Sellikäytävä	-	2	-	-
Selli	8	2,5	5	1
Päiväkodit:	-			
Lepuhuoneet	6	2,5	5	2
Leikki- ja ryhmähuoneet	6	2,5	5	2
Vesileikkihuone	-	2	5	2
Eteinen	-	2	5	2

MUUT JULKISET TILAT

Liikenneasemat:				
Odotustila ja käytävä	-	5	10	5/3
Näyttelyihin käytettävät tilat:				
- Näyttelytila	-	4	6	3
- Museot	-	4	-	-
- Messutilat	-	4	-	-
Kirjastot:				
- Kirjastosali	8	2	-	-
- Lukusali	8	2	4	2
Kirkot:				
- Kirkkosali	6	-	6	6
- Muut yleisötilat	-	5	6	6

TYÖTILAT YMS.

Laboratoriot (kemian)	8	1	5	1
Autokorjaamo, katsastustilat		7	4	7

RUOANVALMISTUS- JA SÄILYTYSTILAT

- Jakelukeittiö	-	5	-	6
- Kahvikeittiö	-	3	-	10
Varastotilat:				
- Kuivavarasto	-	-	-	0,5

MUUT KUIN ASUNTOJEN HYGIENIATILAT SEKÄ MUUT TILAT

Pesuhuone	-	3	-	s
Pukuhuone	-	5	-	s
Saunan löylyhuone	-	1	4	-
Porrashuone	-	0,5 l/h	-	-
Hissikuilu	4	-	4	8

Liite 6. D2 1987 huonelämpötilat

D2 1987 HUONELÄMPÖTILLAT ELLEI 21 °C

	1.1.1988 - 30.9.2003 °C	1.7.2012 -> °C
ASUINRAKENNUKSET		
Vaatehuone, varasto	19	
Varasto	17	
Kylmäkellari	5	
Kuivaushuone		24
Askarteluhuone, kerhuhuone	20	

TOIMISTORAKENNUKSET

Kahvio, taukotila	20	
Arkisto, vaasto	20	
Tupakointitila:	20	
- rakennuksen käyttöaikana	20	
- rakennuksen käyttöajan ulkouolella	20	

RAVINTOLAT JA HOTELLIT

Käytävä	20	
Aula	20	

URHEILUTILAT, UIMAHALLIT JA KASARMIT

- Liikuntahalli		18
Käytävät/aulat, joissa oleskellaan	19	
Uima-allastila	27	
Kasarmitilat:		
Miehistötila	20	
Ruokala	20	
Käytävä	18	

HOITOLAITOKSET

Sairaalan potilashuone	22	
Lastenhoitotilat	22	
Pitkäaikaispotilaiden hoitotilat	22	

MUUT JULKISET TILAT

Liikenneasemat:		
Odotustila ja käytävä	18	
Näyttelyihin käytettävät tilat:		
- Näyttelytila	20	
- Museot	20	
Kirjastot:		
- Varasto	19	
Kirkot:		
- Kirkkosali	19	18

TYÖTILAT YMS.

Tehdastyö:		
------------	--	--

- Kevyt	20	
Laboratoriot (kemian)	20	

RUUANVALMISTUS- JA SÄILYTYSTILAT

Keittiötilat:		
- Valmistuskeittiö	20	
- Kuumennuskeittiö	20	
- Jakelukeittiö	20	
- Kahvikeittiö	20	
Varastotilat:		
- Kuivavarasto	5	

MUIDEN KUIN ASUNTOJEN HYGIENIATILAT SEKÄ MUUT TILAT

WC:t	20	
Siivoustilat	18	
Porrashuone		17
Hissikuilu		17

Liite 7. D2 1987 sisäilman epäpuhtaudet

D2 1987 SISÄILMAN EPÄPUHTAUDET

	1.1.1988 - 30.9.2003	1.7.2012 ->
Ammoniakki ja amiinit	-	20 µg/m ³
Asbesti	-	0 kuitua/cm ³
Formaldehydi	0,15 mg/m ³	50 µg/m ³
Hiilimonoksidi	10 mg/m ³	8 mg/m ³
Hiukkaset PM	150 µg/m ³	50 µg/m ³
Radon	200 Bg/m ³	200 Bg/m ³
Styreeni	-	1 µg/m ³
Hiilidioksidi	2500 ppm	1200 ppm
Muut epäpuhtaudet	1/10	1/10

Liite 8. D2 2003 määräykset

D2 2003 MÄÄRÄYKSET

2003 1.10.2003-31.12.2009	2012 1.7.2012 ->
-	Tuotettaessa keinotekoisesti käytön edellyttämää peittoääntä esimerkiksi avotilatoimistoissa, on se tehtävä säädettävillä laitteilla
-	Vaatimukset palon ja savukaasujen leviämisen rajoittamiseksi rakennuksessa ja rakennuksesta toiseen on annettu rakentamismääräyskokoelman osassa E1. Rakentamismääräyskokoelman osassa E7 on ohjeita vaatimukset täyttävistä ratkaisuista
-	Kun asunnossa ei oleskella eikä käyttöajan ilmanvaihdolla ole tarvetta esimerkiksi kosteuden hallitsemiseksi, voidaan ilmanvaihdon ohjaus suunnitella siten, että asunnon ilmavirtaa voidaan pienentää enintään 60% käyttöajanilmavirrasta
-	Suodatinkehysten ja ilman virtaussuunnassa sen jälkeen olevien alipaineisten osien vuotoilmavirta ei saa merkittävästi heikentää ilmansuodatuksen tehokkuutta
Ilmanvaihdon tilakohtaisissa ohjearvoissa ravintolat jaettu ravintoloihin, joissa tupakointi osittain sallittu ja ravintoloihin, joissa tupakointi kielletty	Ilmanvaihdon tilakohtaisissa ohjearvoissa ravintolan tupakointitiloille omat arvot
-	Ravintolan tupakointitilassa ilmanvaihto vähintään 180dm ³ /s oviaikon neliometriä kohden

Liite 9. D2 2010 määräykset

D2 2010 MÄÄRÄYKSET

2010 1.1.2010 - 30.6.2012	2012 1.7.2012 ->
-	Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus sisältää puhaltimien moottorien sähköenergian kulutuksen lisäksi lämmöntalteenoton mahdollisten pumppujen ja moottorien sekä taajuusmuuttajien ja muiden sähkölaitteiden sähköenergiankulutuksen
Lämpöolojen ylläpidon suunnittelun perusteena käytettävänä kesäkauden mitoittavina säätietona voidaan käyttää esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen TESTI-vuotta	Lämpöolojen ylläpidon suunnittelun perusteena käytettävänä kesäkauden mitoittavina säätietona voidaan käyttää esimerkiksi osan D3 liitteen 2 testivuotta.
-	Tilojen haitallisen lämpeämisen estämisestä ja kesäajan huonelämpötilan hallinnasta on annettu säännökset rakentamismääräyskokoelman osassa D3

*HUOM. Luku 4. Ilmanvaihtojärjestelmän energiatehokkuus siirretty kokonaisuudessaan osaan D3

Liite 10. D1 1976 määräykset

D1 1976 MÄÄRÄYKSET

1976	2010
1.7.1976 - 30.6.1987	3.3.2011 ->
Kuparisten kytkenäjohtojen mitoitusaulukot painehäviöittäin (50,100,150,200)	Yksi kuparisten kytkenäjohtojen mitoitusaulukko. Painehäviö metreittäin.
Jakojohdoille mitoitusaulukko	-
Lämpölaajenemisen mitoitus ohjeet ja taulukot	-
Max. Vedennopeus kuparijohdossa jaettu lämpötiloittain (10,50,70,90)	Max. Vedennopeus kuparijohdossa jaettu kylmä/lämmin
Vesijohdot eroteltu vaihdettaviin ja ei vaihdettaviin	-
Sallitut liitostavat eroteltu maassa hyväksyttäviin ja rakennuksessa hyväksyttäviin.	Sallittuja liitostapoja ei ole eroteltu
Jakojohdon mitoitusvirtaaman laskentakaava $q = q_{N1} + \Theta \times (Q - q_{N1}) + A \times \sqrt{q_{N1} \times \Theta} \times \sqrt{Q - q_{N1}}$	Jakojohdon mitoitusvirtaaman laskentakaava $q = q_{N1} + \Theta (Q - q_{N1}) + A (q_{N1} \Theta)^{0,5} (Q - q_{N1})^{0,5}$
-	Kiertojohdon suurimmat hyväksytyt nopeuden määritetty
Nopeasti sulkeutuvaa sulkuventtiiliä saa käyttää vain yhtä asuinhuoneistoa palvelevan jakojohdon yhteydessä.	Nopeasti sulkeutuvaa sulkuventtiiliä saa käyttää ≤ DN50 putkissa.
-	Vesisäiliöiden ylivuoto- ja tyhjennysvedet sekä pesu- ja astianpesukoneiden poistovedet on johdettava viemäriin siten, ettei edellä mainituissa laitteissa oleva vesi pääse viemäriin kautta saastumaan.
-	Paineviemärintä on suunniteltava ja rakennettava siten, että jätevedet voidaan haitatta ja luotettavasti viemäroidä.
Kytkenäviemäriin vähimmäiskaltevuudeksi hyväksytään 15 ‰	Kytkenäviemäriin vähimmäiskaltevuudeksi asetetaan 10 ‰

Liite 11. D1 1976 viemäripisteiden normivirtaamat

D1 1976 VIEMÄRIPISTEIDEN NORMIVIRTAAMAT

Viemäripiste	1976	2010
	1.7.1976 - 30.6.1987	3.3.2011 ->
	dm ³ /s	dm ³ /s
Suihku	-	0,6
Astianpesuallas ammattikäyttö, 3-altainen	1,2	0,9
Astianpesukone, kotitalous	-	0,6
Pesukone, kotitalous	-	0,6
Tasapohja-allas tai kaatoallas	0,9	0,6
Urinaalin huuhteluventtiilillä	-	0,6
Urinaalin huuhteluhanalla	-	0,3
Urinaali	0,3 **	-
Pesukouru/metri (samanaikaisuuskerroin 1)	0,6	0,4 *
Lattiakaivo DN 50	-	≤ 0,9
Lattiakaivo DN 75 (DN70)	1,5	≤ 1,5
Lattiakaivo DN 110 (DN100)	1,8	≤ 1,8

* 0,3 dm³/s pesupaikka** 0,3 dm³/s yksikkökuitenkin enintään 1,8 dm³/s

Liite 12. D1 1976 vesipisteiden normivirtaamat

D1 1976 VESIPISTEIDEN NORMIVIRTAAMAT

Vesipiste	1976 1.7.1976 - 30.6.1987 dm ³ /s		2010 3.1.2011 -> dm ³ /s	
	Kylmä vesi	Lämmin vesi	Kylmä vesi	Lämmin vesi
	Astianpesukone kotitaloudessa	-	0,2	0,2
Puutarhan kastelu kotitaloudessa	0,2	-	-	-
Kylpyamme	0,3...0,4	0,3...0,4	0,3	0,3
WC-istuin, huuhteluventtiili	1,5	-	-	-
Vesiposti pientalossa, DN 15	-	-	0,2	-
Vesiposti kerrostalossa, DN 20	-	-	0,4	-
Laskuhana, tasapohja-allas	-	-	0,2	0,2
Urinaalin huuhteluhana	-	-	0,2	-
Sarjaan kytketyt WC-istuimen huuhteluventtiilit	1,3,+ n x 0,2	-	-	-
Sarjaan kytketyt virtsalon huuhteluventtiilit	0,3 + n x 0,1	-	-	-
Sarjaan kytketyt urinaalit (n kpl)	-	-	0,14 + 0,06 n	-
Ryhmäsuihku (n kpl)	-	-	0,14 n	0,14 n

Liite 13. D1 1987 määräykset

D1 1987 MÄÄRÄYKSET

1987	2010
1.7.1987 - 30.6.2007	3.3.2011 ->
-	Kylmävesijohdot on suunniteltava ja asennettava site, ettei veden lämpötila niissä kohoa liikaa
-	Tiloissa, joissa kosteuden tiivistyminen kylmävesijohdolle saattaa aiheuttaa haittaa, johto on kosteudeneristettävä
Rakennuksen yksittäisillä, etäällä sijaitsevilla ja harvoin käytetyillä vesikalusteilla odotusaika voi olla hieman pidempi kuin 10 sekuntia.	Rakennuksen yksittäisillä, etäällä sijaitsevilla ja harvoin käytetyillä vesikalusteilla odotusaika voi olla enintään 30 sekuntia.
Kiertopumppu varustetaan kertasäätö- ja yksisuuntaventtiilillä sekä paineeron mittausmahdollisuudella	Kiertopumpun yhteyteen asennetaan sulkuventtiili, yksisuuntaventtiili ja kertasäätöventtiili, jolla vesivirta voidaan perussäätää ja mitata
-	Rakennukseen asennettava vesijohto ja siihen liitetyt laitteet on sijoitettava siten, että mahdollinen vesivuoto voidaan havaita luotettavasti ja ajoissa
-	Vesilaitteistoon on suunniteltava ja asennettava mittauslaitteet tai mittausmahdollisuus tärkempien toiminta-arvojen mittaamista ja toimintojen valvontaa varten
-	Vesilaitteiston paine ja vesikalusteiden virtaamat on mitattava, säädettävä ja todettava suunnitelman mukaisiksi ennen rakennuksen käyttöönottoa
-	Lämpimän käyttöveden lämpötila ja kiertojohdon virtaama säädetään ennen rakennuksen käyttöönottoa
-	Selvitys käyttöönottoa koskevista toimenpiteistä on liitettävä rakennustyön tarkastusasiakirjaan
-	Jätevesilaitteistoon ei saa kytkeä laitteita, jotka tarpeettomasti lisäävät viemärin kuormitusta tai aiheuttavat melua
-	Kannakkaiden ja kiinnitystarvikkeiden materiaalin on oltava käyttöympäristössään korroosionkestävää
-	Öljyn- ja tarvittaessa rasvanerottimet varustetaan näytteenottokaivoin. Jos onnettomuusriski on suuri, varustetaan öljynerotin automaattisella sulkijalaitteella
-	Rakennukseen asennettava sadevesiviemäri on sijoitettava niin, ettei siitä aiheudu häiritsevää melua
-	Vesikalusteissa voidaan tyhjiöventtiili korvata järjestelyllä, joka alipaineen aikana estää veden takaisinimeytymisen päästämällä ilmaa vesilaitteistoon vesikalusteiden rakenteiden kautta (esim. allashana varustettuna bidesuihkulla)
Jos paine vesimittarin kohdalla on suurempi kuin 700 kPa, laitteisto varustetaan automaattisesti toimivalla paineenalennuksella.	Jos kiinteistön vesilaitteistolle käytettävissä oleva paina päävesimittarin jälkeen on yli 500 kPa käytetään paineenalennusventtiiliä.
Maassa perusmuurin sisäpuolella viemärin vähimmäiskoko on DN 50 ja perusmuurin ulkopuolella DN 70	Maassa viemärin vähimmäiskoko on DN 70
Mitoituksessa on otettava huomioon putkien sisäpintoihin mahdollisesti tapahtuvasta kerrostumisesta aiheutuva poikkipinnan pieneneminen	-
Vaakaviemärin liitos pystyviemäriin tehdään enintään 90° kulmalla	Vaakaviemärin liitos pystyviemäriin tehdään enintään 45° kulmalla
Jakojohdon mitoitusvirtaaman laskentakaava $q = q_{N1} + \Theta \times (Q - q_{N1}) + A \times \sqrt{q_{N1} \times \Theta} \times \sqrt{Q - q_{N1}}$	Jakojohdon mitoitusvirtaaman laskentakaava $q = q_{N1} + \Theta (Q - q_{N1}) + A (q_{N1} \Theta)^{0,5} (Q - q_{N1})^{0,5}$
-	Muovisten kytkentäjohtojen valintataulukko
Kuparisten kylmä- ja lämminvesijakojohdojen mitoistaulukko	-
Muiden kuin kuparisten jakojohdojen mitoistaulukko	-

Liite 14. D1 1987 viemäripisteiden normivirtaamat

D1 1987 VIEMÄRIPISTEIDEN NORMIVIRTAAMAT

Viemäripiste	1987 1.7.1987 - 30.6.2007 dm ³ /s	2010 3.3.2011 -> dm ³ /s
Pesukouru/metri	0,6	0,4 *
Lattiakaivo DN 50	-	≤ 0,9
Lattiakaivo DN 75 (DN70)	≤ 1,2	≤ 1,5
Lattiakaivo DN 110 (DN100)	≤ 1,5	≤ 1,8

* 0,3 dm³/s pesupaikka

Liite 15. D1 1987 vesipisteiden normivirtaamat

D1 1987 VESIPISTEIDEN NORMIVIRTAAMAT

Vesipiste	1987 1.7.1987 - 30.6.2007 dm ³ /s		2010 3.3.2011 -> dm ³ /s	
	Kylmä vesi	Lämmin vesi	Kylmä vesi	Lämmin vesi
WC-istuin, huuhteluventtiili	1,5	-	-	-
Pesukone kotitaloudessa	0,2	0,2	0,2	-
Pesukone talopesulassa tai vastaavassa	0,4	0,4	0,4	-
Sarjaan kytketyt WC-istuimen huuhteluventtiilit	1,3,+ n x 0,2	-	-	-
Sarjaan kytketyt virtsalon huuhteluventtiilit	0,3 + n x 0,1	-	-	-

Liite 16. D1 1987 kuparisten kytkentäjohtojen mitoitusaulukko

D1 1987 KUPARISTEN KYTKENTÄJOHTOJEN MITOITUSTAULUKKO

Normivirtaama dm ³ /s	Paine-eron alue kPa	Putkikoko mm	Vähimmäispituus l _{min} m	Enimmäispituus l _{max} (m) kerrosluvun ollessa n				
				n=1	n=2	n=3	n=4	
0,4	50-150	10*0,8	-	1	-	-	-	
		12*1,0	-	2	1	-	-	
		15*1,0	1	6	4	-	-	
	151-250	10*0,8	-	2	1,5	1	-	
		12*1,0	1	5	4	3	2	
		15*1,0	2	8	8	8	8	
	251-450	10*0,8	1	3,5	3	2,5	2	
		12*1,0	2	8	7	6	5	
0,3	50-150	10*0,8	0,5	1,5	-	-	-	
		12*1,0	1	3,5	2	-	-	
	151-250	10*0,8	1	3,5	3	2,5	2	
		12*1,0	2	8	7,5	6	4,5	
	251-450	8*0,8	0,5	2	1,5	1,5	1,5	
		10*0,8	2	5,5	5	4,5	4	
		12*1,0	4	8	8	8	8	
	0,2	50-150	10*0,8	1	3	2	-	-
			12*1,0	2	7	4	-	-
151-250		8*0,8	-	2	1,5	1	-	
		10*0,8	2	8	6	5	3	
		12*1,0	3	8	8	8	8	
251-450		8*0,8	-	3,5	3	2,5	2	
		10*0,8	2	8	8	8	8	
0,1	50-150	8*0,8	-	3,5	2	-	-	
		10*0,8	2	8	6	-	-	
	151-250	8*0,8	1	8	6	5	4	
		8*0,8	2	8	8	8	8	
	251-450	8*0,8	2	8	8	8	8	

Liite 17. D1 2010 kuparisten kytkentäjohtojen valintataulukko

D1 2010 KUPARISTEN KYTKENTÄJOHTOJEN VALINTATAULUKKO

Normivirtaama dm ³ /s	Putkikoko d x e	Virtausnopeus m/s	Painehäviö kPa/m	Kytkenäjohtojen enimmäispituus m
0,1	10x0,8	1,8	9,7	1
	12x1,0	1,3	3,9	3
	15x1,0	0,8	1	>10
0,2	12x1,0	2,6	14,9	2
	15x1,0	1,5	3,8	5
0,3	15x1,0	2,3	8,3	3
	18x1,0	1,5	2,8	5
0,4	18x1,0	2,0	4,9	4
	22x1,0	1,3	1,5	10

Liite 18. D1 2007 määräykset

D1 2007 MÄÄRÄYKSET

2007 1.7.2007 - 2.1.2011	2010 3.1.2011 ->
-	Kiinteistön, jossa on useampi kuin yksi huoneisto, asennetaan päävesimittarin lisäksi huoneistokohtaiset vesimittarit huoneistoon tulevan kylmän ja lämpimän käyttöveden mittaamiseen siten, että mittareiden osoittamaa vedenkulutusta on mahdollisuus käyttää laskutuksen perusteena.
Kiinteistön vesimittari varustetaan yksisuuntaventtiilillä, jos kiinteistöön tulee useampia kuin yksi tonttivesijohto.	Kiinteistön päävesimittari varustetaan yksisuuntaventtiilillä.
Huoneistokohtaisten vesimittareiden käytöstä ja ylläpidosta huolehtii lähtökohtaisesti kiinteistön omistaja.	-