

# **Uusi eurooppalainen sisäilmastandardiehdotus**

**EN 16798-1** (EN 15251 rev.) Energy performance of buildings – Part 1: Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics

**Olli Seppänen**

**LVI-tekniikan emeritusprofessori**

**FINVAC, puheenjohtaja**

(FINVACin jäsenet ovat SuLVI, VSF, SIY, LIVI )

# EPBD standardien uusinnan tausta

- CEN standardeihin viitataan rakennusten energiatehokkuusdirektiivissä (EPBD) 2010 versioissa
- Komissiolta CEN:lle mandaatti 2011 standardien uusimiseksi
- Tarkoituksena yhtenäistää EU maissa EPBD direktiivin kansallista toimeenpanoa
- Edelliset 2007 julkaistut monimutkaisia ja liian laajoja (noin 40 kpl)
- ... ja joissa normatiivinen ja ohjeellinen teksti sekoitettu keskenään

# Uudet EPBD standardit

- Suppeammat kuin edelliset
- Standardeissa normatiivinen teksti
- Standardein liittyvissä teknisissä raporteissa (TR) ohjeellinen ja selittävä teksti
- Molemmissa sama sisällysluettelo – käytettävä rinnan
- Tyhjät liitetaulukot (ei numeroarvoja), jotka täytetään kansallisella tasolla ja on tarkoitettu normatiivisiksi
- Liitteenä myös ei-normatiiviset ”default” numeroarvot

# Uusi sisäilmastandari korvaa vanhan EN15251:2007

- **Standardi** (luonnoksena 2015)

prEN 16798-1:2015 Indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings

- **Tekninen raportti**

prEN 16798-2 TR:2015 Technical report. Guideline for using indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings.

# Tyhjät (kansalliset) ja ”oletusarvo” taulukot vasemmalla A2.1.2-1 (normatiivinen) oikealla B2.1.3-1 (informatiivinen)

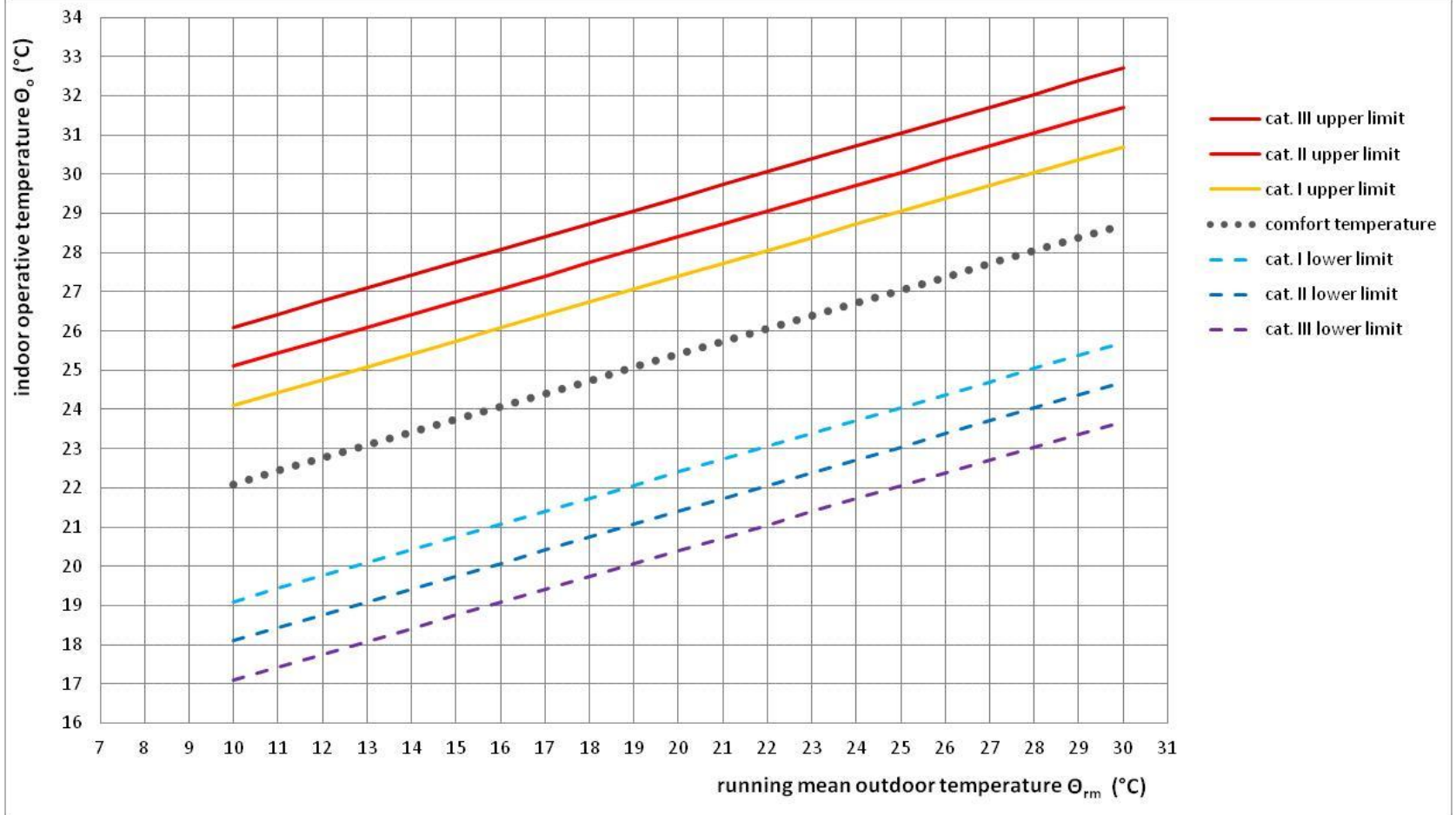
Category	Design $\Delta\text{CO}_2$ concentration for occupied rooms (ppm above outdoors)	Design $\Delta\text{CO}_2$ concentration for bedrooms (ppm above outdoors)
I		
II		
III		
IV		

Category	Corresponding $\text{CO}_2$ concentration above outdoors in PPM for non-adapted persons
I	550 (10)
II	800 (7)
III	1350 (4)
IV	1350 (4)

# Lämpöolot

Rakennus/ tilatyyppe	Cat Perustuu PPD %	Operatiivinen lämpötila, °C				Huone - lämpötila, °C	Operatiivinen lämpötila, °C
		Minimi lämpötila talvella = tehomitoitus	Hyväksyttävä lämpötila- alue talvella	Maksimi lämpötila kesällä= tehomitoitus	Hyväksyttävä lämpötila- alue kesällä		
Asuintilat	I	21,0	21,0 -25,0	25,5	23,5 - 25,5	D2	Sisäilma- luokitus
	II	20,0	<b>20,0-25,0</b>	26,0	<b>23,0 - 26,0</b>		
	III	18,0	18,0- 25,0	27,0	22,0 - 27,0		
	IV	16,0	17,0-25,0	28,0	21,0 – 28,0		
Toimistot ja vastaavat tilat	I	21,0	21,0 – 23,0	25,5	23,5 - 25,5	D2	Sisäilma- luokitus
	II	20,0	<b>20,0 – 24,0</b>	26,0	<b>23,0 - 26,0</b>		
	III	19,0	19,0 – 25,0	27,0	22,0 - 27,0		
	IV	18,0	17,0-25,0	28,0	21,0 – 28,0		

# Ilmastoimattomien rakennusten sisälämpötila riippuvana aikaisempien vuorokausien keskilämpötilasta



# Suomalaisten säännösten ja ohjeiden uusinnassa huomioon otettavaa

- D2:n ylärajaa 25 oC pitäisi nostaa ja eriyttää eri käyttötarkoituksen rakennuksille
- D2/D3 erilaiset määrittelyt pitäisi yhdenmukaistaa ja terminologia tarkastaa ja yhdenmukaistaa , mm tavoitelämpötilojen ylitykset CEN standardin kanssa
- Sisäilmaluokituksen lämpötilat pitäisi esittää ulkolämpötilasta riippuvana CEN standardin tapaan
- Sisälämpötilalle pitäisi antaa vähimmäisarvo jäähdytys ja lämmitystilanteelle erikseen



# Ilman liikenopeuden jäähdyttävä vaikutus

Ilman nopeus 0.6 m/s	Ilman nopeus 0.9 m/s	Ilman nopeus 1.2 m/s
1.2°C	1.8°C	2.2°C

Ilman nopeutta voidaan käyttää jäähdytykseen silloin kun huoneen operatiivinen lämpötila on yli 25 oC

# Vähäpäästöisten materiaalien emissoiden kriteerit

<b>Emission</b>	<b>Vähän epäpuhtauksia emittoiva materiaali puhtaille rakennuksille</b>	<b>Hyvin vähän epäpuhtauksia emittoiva materiaali erittäin puhtaille rakennuksille</b>	<b>Sisäilmaluokitus M1 kriteerit</b>
<b>Total VOCs TVOC (as in CEN/TS 16516)</b>	<b>&lt; 1.000 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt; 300 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt; 200 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Formaldehyde</b>	<b>&lt; 100 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt; 30 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt; 50 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Any C1A or C1B classified carcinogenic VOC</b>	<b>&lt; 5 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt; 5 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>&lt; 5 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>R value (as in CEN/TS 16516)</b>	<b>&lt; 1.0</b>	<b>&lt; 1.0</b>	
<b>Ammoniakki, NH<sub>3</sub></b>			<b>&lt; 30 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Hajuttomuus</b>			<b>Hyväksyttävyys &gt;0,1</b>

# Työpistekohtaisen lämmityksen ja jäähdytyksen kriteerit prEN TR 16798-3 mukaan

Ominaisuus	Vaatimus
Lämpötilan (lämpöolojen) hallinta talvella	Työpisteessä operatiivinen lämpötilan säätönopeus on vähintään 0,5 K / minuutissa lämpötila-alueella 18-23 ° C.
Lämpötilan (lämpöolojen) hallinta kesällä	Työpisteessä operatiivinen lämpötilan säätönopeus on vähintään 0,5 K / minuutissa lämpötila-alueella 22-27 ° C.
Ilmanvaihtoilman (ulkoilman) määrä	Ilmanvaihtoilman (ulkoilmaa) määrän on oltava säädettävissä työpistekohtaisesti nolasta vähintään 7 l/s saakka.
Tuloilman latu	Ilmanpuhdistukseen liittyvissä vaatimuksissa viitataan standardin liitteeseen K (ei valmiina)
Laitteen melutaso	Laitteen synnyttämä melutason tulee olla työpisteessä alle 35 dB(A)

# Tavoitearvojen ja kuormien suuruudet tunneittain energialaskentaan mukana

- Tarpeen jotta simulointitulokset olivat yhteismitallisia
- Perustuu REHVA/FINVACin ehdotukseen
- Mukana mm
  - Asunnot (useita tyyppejä)
  - Toimistot
  - Päiväkodit
  - Ravintolat
- Nimelliskuormat, aikataulut, käyttöasteet ja käyttö tunneittain
- Suomessa YMn 2013 käynnistämä työ

# Ehdotuksen kommentointi

- Kommentit Suomen lausuntoa varten kerää
  - Metalliteollisuuden standardisointi (METSTA)
  - Kimmo Konkarinkoski
- Ehdotus luettavissa ja kommentoitavissa maaliskuussa kohdittain osoitteessa:
- <http://lausunto.sfs.fi/Home/Category/METSTA>
- Edellyttää rekisteröitymistä, hakusanalla TC156 saa näkyviin kaikki ilmanvaihtoa käsittelevät lausunnolla olevat standardit

# Ihmistä (käytöstä) ja materiaaleista syntyvään epäpuhtauskuormaan perustuva ilmanvaihto

Tarkoituksena edistää vähäpäästöisten materiaalien käyttöä  
2014 lisätty luokka IV, muuten kuten en15251:2007

$$q_{tot} = n \times q_p + A \times q_B$$

Luokka	$q_p$ (l/s,hlö)
I	10,0
II	7,0
III	4,0
IV	2,5

Luokka	$q_B$ (l/s, m <sup>2</sup> )	
	Norm.	Vähäpäästöinen
I	2,0	1,0
II	1,4	0,7
III	0,8	0,4
IV	0,6	0,3

# Ilmanvaihdon henkilömäärästä riippuva komponentti

<b>Category</b>	<b>Expected Percentage Dissatisfied</b>	<b>Airflow per non-adapted person l/(s.pers)</b>
<b>I</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
<b>II</b>	<b>20</b>	<b>7</b>
<b>III</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>IV</b>	<b>40</b>	<b>2,5*</b>

# Materiaaliperäisen ilmanvaihdon suuruus

<b>Category</b>	<b>Very low polluting building l/(s m<sup>2</sup>)</b>	<b>Low polluting building l/(s m<sup>2</sup>)</b>	<b>Non low-polluting building l/(s m<sup>2</sup>)</b>
<b>I</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>
<b>II</b>	<b>0,35</b>	<b>0,7</b>	<b>1,4</b>
<b>III</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>
<b>IV</b>	<b>0,15</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>
<b>Minimum total ventilation rate for health</b>	<b>4 l/s person</b>	<b>4 l/s person</b>	<b>4 l/s person</b>



# Asuntoilmanvaihto

- Kolme eri mitoitusvaihtoehtoa
- Suomen D2 periaatteita otettu huomioon
- Kantaa ei ole otettu miten tehostus järjestetään jotta suuret alipaineet estetään
- Tarpeenmukaisuuden tarve todetaan mutta toteuttaminen ei ole esillä
- Keittiön tehostusilmanvaihto on liian pieni ym muita yksityiskohtia



# Hiilidioksidipitoisuus

<b>Category</b>	<b>Corresponding CO<sub>2</sub> concentration above outdoors in PPM for non-adapted persons (ulkoilmavirta l/s, hlö)</b>	<b>Sisäilmaluokitus abs CO<sub>2</sub></b>
<b>I</b>	<b>550 (10)</b>	<b>750</b>
<b>II</b>	<b>800 (7)</b>	<b>900</b>
<b>III</b>	<b>1350 (4)</b>	<b>1200</b>
<b>IV</b>	<b>1350 (4)</b>	

	Parameter	Value	Unit
Operation time	Hour at day, START	7	hour
	Hour at day, END	18	hour
	Breaks, inside range	0	hours
	days/week	5	days
	hours/day	11	hours
	hours/year	2868	hours
Internal gains	Occupants	10	m <sup>2</sup> /pers
	Occupants (Total)	8.3	W/m <sup>2</sup>
	Occupants (Dry)	5	W/m <sup>2</sup>
	Appliances	12	W/m <sup>2</sup>
	Lighting		
	Moisture production	6.00	g/(m <sup>2</sup> , h)
	CO <sub>2</sub> production	1.87	l/(m <sup>2</sup> , h)
Setpoints	Min T <sub>op</sub> in unoccupied hours	16	°C
	Max T <sub>op</sub> in unoccupied hours	32	°C
	Min T <sub>op</sub>	20	°C
	Max T <sub>op</sub>	26	°C
	Ventilation rate (min.)	1	l/(s m <sup>2</sup> )
	Ventilation rate for CO <sub>2</sub> emission	0.96	l/(s m <sup>2</sup> )
	Max CO <sub>2</sub> concentration (above outdoor)	500	ppm
	Min. relative humidity	25	%
	Max. relative humidity	60	%
	Lighting, illuminance in working areas	500	lux
Water	Domestic hot water use	100	l/(m <sup>2</sup> year)

**Toimistot  
nimelliskuo-  
rat ja  
asetusarvot  
energiasimuloin-  
teja varten**

## Usage schedule

h	Energy calculation					
	Weekdays			Weekends		
	Occupants	Appliances	Lighting	Occupants	Appliances	Lighting
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0

**Toimistot,  
kuormien  
aikataulu  
energialasken-  
taan**

**ur= usage rate**

# Suhteellisen kosteuden raja-arvot

(kuten EN 15251:2007)

**Ilman kostuttamista tai kuivaamista ei suositella, mutta käyttämällä seuraavia arvoja voidaan välttää ylikostuttamista tai –kuivaamista.**

	Suhteellisen kosteuden raja-arvo, %	
	Kuivaus	Kostutus
<b>Luokka I:</b>	50	30
<b>Luokka II:</b>	60	25
<b>Luokka III:</b>	70	20

# Sisäilmaston arviointi lämpöolojen ja sisäilman laadun mukaan

Quality of indoor environment in % of time in four categories				
Percentage	5	7	68	20
Thermal Environment	IV	III	II	I
Percentage	7	7	76	10
Indoor Air Quality	IV	III	II	I