

Rakennuksen tekniset järjestelmät

Rakennusten energiaseminaari 7.5.2025

Helsinki, Pikku-Finlandia

Juhani Hyvärinen

Esittely



Talotekninen teollisuus ja kauppa ry,
Talteka

- hyvä ja terveellinen sisäympäristö on mahdollista toteuttaa energiatehokkaasti ja ympäristön kannalta kestävästi
- elinkeinopoliittinen yhteistyöjärjestö
- Taltekan jäseninä ovat alan merkittävimmät Suomessa toimivat talotekniikan laitevalmistajat ja tukkukaupat.





Puhdas vesi



Hyvä ilma



Mukava lämpö

Sopiva valaistus



Toimiva talo



Rakennuksen tekniset järjestelmät

- Rakennuksen tai rakennuksen osan teknisiä laitteita, joita käytetään
 - tilojen lämmitykseen,
 - tilojen jäähdytykseen,
 - ilmanvaihtoon,
 - käyttöveden lämmitykseen,
 - kiinteään valaistukseen,
 - rakennuksen automaatioon ja ohjaukseen,
 - paikan päällä tapahtuvaan uusiutuvan energian tuotantoon
 - energian varastointiin tai näiden yhdistelmään, mukaan luettuna ne järjestelmät, jotka käyttävät uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa energiaa;

Asetettava järjestelmävaatimukset, jotka koskevat



- kokonaisenergiatehokkuutta,
- oikeaa asentamista,
- asianmukaista mitoitusta,
- Säättämistä (adjustment) ja ohjaamista (control) sekä
 - [asianmukaista käyttöönottoa ja asianmukaista ohjaamista 718/2020]
- tarpeen mukaan **vesikierron tasapainotusta**.
- Vaatimuksia vahvistaessaan jäsenvaltioiden on otettava huomioon
 - mitoitusolosuhteet sekä **tyypilliset tai keskimääräiset** toimintaolosuhteet.
- Kustannusoptimaaliset tasot



"Asetettava vaatimuksia, jotka koskevat riittävien sisäympäristön laatuvaatimusten täytäntöönpanoa terveeseen sisäilmaston ylläpitämiseksi"



"Muun muassa" seuraaville suureille

- ☐ Lämpötila
 - ylikämpeneminen on ongelma. Tulisiko lämpötilalle asettaa sitova vaatimus?
- ☐ Suhteellinen kosteus
 - Nykyisin alarajaa ei ole määritetty, mutta tulisiko määritellä ja pystytäänkö ylipäättään määrittelemään.
- ✓ Ilmanvaihto
 - Määritetty varsin hyvin jo nykyisin.
 - Ilmanvaihdolla ja sisäilman kuivuudella on vahva ristikkäisvaikutus kylmänä vuodenaikana
- ✓ Epäpuhtaudet

Pohdintoja

- Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat liian laajalla rakennuksen suunnittelua ja käyttöaikaa ajatellen.
- Sisäilmaston laadun suunnitteluarvojen lisäksi voisi huomioida pysyvyydet, joiden mukaisesti suunnitteluarvojen tulisi toteutua.
- Voidaanko käyttäjälle antaa mahdollisuus käyttää sisäilmasuureen koko vaihteluväliä kulutusjoustop toteuttamiseksi.
- Voisiko vaatimusten määrittelyssä käyttää EPBD:n viittaaman sisäilmastandardin SFS-EN 16798-1 liitettä A.





Muita uusia vaatimuksia

- muut kuin asuinrakennukset varustetaan sisäilman laadun seurantaan ja säätelyyn (monitoring and regulation) tarkoitetuilla mittaus- ja valvontalaitteilla (measuring and control equipment)
 - → seurannan tuloksena saadaan havaintoja olosuhteista, jotka olisi pystyttävä suhteuttamaan vaatimuksiin. Odotus- ja vaatimustasojen olisi jossakin määrin kohdattava.
 - Miten seuranta ja ohjaus toteutetaan käytännössä?
- Artiklassa 16 vaatimuksia **tietojenvaihdosta**: tiedot vuokralaisille, omistajalle ja isännöitsijälle veloituksetta. Tilojen käyttäjää ei ole mainittu direktiivissä, eikä asunto-osakeyhtiön osakkeenomistajia.
- **Dokumentointivaatimuksia** muutosten yhteydessä
- Toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että rakennuksen teknisten järjestelmien energiatehokkuus **optimoidaan jälkiasennettaessa tai korvattaessa**
- edistettävä **uusiutuvan energian varastointia** rakennuksissa ja
- eroon fossiilisista polttoaineista
- Velvoitteita **automaation** asentamiselle niin LVI-järjestelmien kuin myös valaistuksen ohjaamiseen.



Euroventin ryhmittelyä suureiden seurannasta

		Design	Commissioning	Monitoring ¹⁾	Inspection	Comment
Thermal	Operative temperature	x				At representative points in the occupied zone to ensure occupant comfort
	Air velocity	x				At representative points in the occupied zone to ensure the design and control of the HVAC system for occupant comfort
	Air temperature			x		At 1.1 m above the floor in occupied zones
	Relative humidity	x		x		At 1.1 m above the floor in occupied zones
Acoustics	Sound pressure (A- and C-weighted)	x	x			Equivalent continuous sound pressure level (A- and C-weighted) at representative points in the occupied zone
	Sound reverberation time	x	x			Evaluation of noise at the design stage is found in EN 12354-5. Sound insulation parameters are not included in this document
Indoor air quality	Carbon dioxide	x		x		At 1.1 m above the floor in occupied zones, the extracted air
	PM2.5	x ²⁾		x ³⁾		At 1.1 m above the floor in occupied zones
	Formaldehyde				x	Near potential sources such as furniture and flooring
	Nitrogen dioxide				x	Near potential sources like kitchens and garages
	Carbon monoxide				x	Alarm sensors in buildings with combustion sources
	Radon	x			x	In the lowest occupied level of the building
	Ventilation rate	x	x		x	Outdoor airflow rate supplied and extracted from rooms, typically measured from supply and extract terminals
Light	Daylight provision	x		x	x	Daylight can be evaluated in accordance with EN 17037
	Glare probability	x				At workstations and near windows (EN 17037)
	Illuminance	x	x	x	x	The quality of lighting can be evaluated in accordance with EN 12464-1

Suureita enemmän kuin ”pakolliset”, mutta toisaalta ovat jo osa säädöksiä tavalla tai toisella.

Jatkuva seuranta (monitoring) tarkoittaisi mittaamista kaikista oleskelutiloista kuten luokkahuoneista, toimistoista, kokoushuoneista, ravintoloista, keittiöistä, kaupoista ja liikuntasaleista.

Myös asuinrakennuksille voi asettaa seurantavaatimuksia.

1) **Monitoring** In addition to indoor values, monitoring of outdoor values for air temperature, humidity, CO2 and PM2.5 is needed. The importance for IAQ is the difference between indoor-outdoor CO2 and PM2.5.

2) **PM 2,5** For non-residential buildings filters are specified in EN 16798-3.

3) **PM 2,5** continuous monitoring is not needed if particulate matter is controlled with filters in the ventilation system or outdoor levels are below recommended AQG levels (see EN 16798-3 for non-residential buildings), and there is no significant infiltration through the building envelope.

Overall, for residential and non-residential buildings alike, PM filtration should only be made compulsory in areas where the outside PM pollution is above a certain level ($10\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{year}$).



Toimivuuden varmistaminen edistyy

Monia asioita tulee jo nykyisinkin merkitä tarkastusasiakirjoihin, ja jatkossa mahdollisesti enemmän. Tämä helpottaa mahdollisen vian syyn selvittämisessä, kun tiedetään, että "on se joskus toiminut".

Uuden EPBD:n lisävaatimuksia

- Sisäilmastoparametreja monitoroitava (ainakin T, RH ja esim. CO₂) ja tiedot välitettävä omistajalle, vuokralaiselle, käyttäjälle ja isännöitsijälle
- Pakolliset tarkastukset, joiden vaihtoehtoina
 - esim. nykyinen neuvontamenettely tai
 - toiminnallisesti riittävä automaatio- ja ohjausjärjestelmä.
 - Näistä pakolliset tarkastukset tuntuu huonolta vaihtoehdolta.
- Automaatiovelvoite muille kuin asuinrakennuksille, tehoraja laskee 290 kW:sta 70 kW:iin 31.12.2029
- Rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmillä
 - Voitava ... analysoida ... havaita ... ilmoittaa
 - voitava seurata sisäympäristön laatua 29.5.2026 alkaen.
- Sisäympäristön laadun parantaminen suosituksina osaksi energiatodistuksia





Yhteenveto

- EPBD:ssä paljon uusia vaatimuksia, jotka ovat sisäympäristön ja teknisen toimivuuden kannalta myönteisiä
- Suurimpana haasteena olemassa olevat rakennukset
 - Sisäympäristön laatua ei saa vaarantaa energiatehokkuuden parantamiseksi
 - Lupakynnystä on jo hiljattain nostettu. Vaikuttavuuden vuoksi olisi tärkeätä, että energiatehokkuusvaatimuksia sovellettaisiin mahdollisimman suuressa osassa rakennuskantaa.
 - Energiatehokkuusvaatimuksia ei tulisi sitoa hankkeen luvanvaraisuuteen.
- Lainsäädäntöhanke EPBD:n vaatimusten toimeenpanemiseksi on nyt meneillään, ensimmäiset asetuseräluonnokset ovat lausuttavana.
- Nyt on oikea hetki pysähtyä miettimään, millä tavalla EU:n lainsäädäntövaatimukset toteutetaan niin, että niistä olisi mahdollisimman paljon hyötyä.
 - Monista asioista on jo säädetty, mutta lisätarvettakin on
 - Monista asioista voidaan myös säätää niin, että nykyiset hyvät käytännöt vain siirretään säädösten piiriin. "Ei kustannuksia, koska kannattavaa."
 - Tekninen toimivuus on yksi energiatehokkuuden edellytyksistä ja toimivuuden seuranta on tehokas tapa vaikuttaa energiatehokkuuteen.
- Käytetään direktiiviin sallima kansallinen liikkumavara mahdollisimman hyödyllisesti.



Kiitoksia mielenkiinnostanne

Lisätietoja ja palautetta:

Juhani Hyvärinen,
Talotekninen teollisuus ja kauppa ry
juhani.hyvarinen@talteka.fi





PILVU-FINLANDIA

Rakennusten energiaseminaari
TERVETULO!