



# EPBD:n muutoksen toimeenpano säädöksiin eräissä muissa EU- maissa

Kirjoittajat: Teemu Vesanen, Terttu Vainio, Ari Laitinen, Marko Paakkinen

Luottamuksellisuus: julkinen

<b>Raportin nimi</b> EPBD:n muutoksen johdosta tehtävä kansainvälinen selvitys hallituksen esitystä varten		
<b>Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot</b> Ympäristöministeriö Kirjaamo (yhteyshenkilö Maarit Haakana) PL 35, 00023 VALTIONEUVOSTO		<b>Asiakkaan viite</b> Asianumero: VN/7074/2018 Projektin nimi: EPBD Kansainvälinen selvitys Projektikoodi: 7000T-YTJ307 Valvoja/maksatusyhdyshenkilö: Haakana/Trebs
<b>Projektin nimi</b> EPBD:n muutoksen johdosta tehtävä kansainvälinen selvitys hallituksen esitystä varten		<b>Projektin numero/lyhytnimi</b> 122068 / EPBD2018 KV-selvitys
<b>Tiivistelmä</b>  <p>Raportissa kuvataan kesällä 2018 voimaan tulleen rakennusten energiatehokkuusdirektiivin muutoksen toimeenpanon tilannetta eri jäsenmaissa. Käsiteltäviä aiheita ovat sähköautojen latauspisteet, joiden osalta tarkastellaan Ruotsia, Norjaa, Italiaa, Espanjaa, Itävaltaa ja Ranskaa, sekä rakennuksen tekniset järjestelmät ja niiden tarkastusmenettelyt, joita selvitetään Ruotsin, Tanskan ja Saksan osalta.</p> <p>Sähköautojen latauspisteiden osalta pisimmälle määräyksissä ovat ehtineet Ranska ja Espanja. Ruotsissa ja Norjassa sähköautojen latauspisteisiin varautumiseen liittyviä määräyksiä ei vielä ole.</p> <p>Teknisten järjestelmien osalta Saksassa on valittu standardiin perustuva laskentatapa, joka mahdollistaa järjestelmien yksityiskohtaisen kuvailun. Ruotsissa ja Tanskassa on valittu yleisluontoiset rakentamismääräykset. Kaikissa kolmessa maassa on kuitenkin odotettavissa muutoksia määräyksiin. Tanskan ja Ruotsin osalta työ on parhaillaan käynnissä.</p> <p>Järjestelmien tarkastusten toteutus eri EU-maissa vaihtelee. Sekä lämmitys- että ilmastointijärjestelmille on mahdollista valita joko pakollisiin tarkastuksiin perustuva menettely tai niille vaihtoehtoinen neuvontamenettely. Tarkastellusta 29 maasta (EU+Norja) 17 oli käytössä tarkastusmenettely kummallekin järjestelmätyypille, viidessä toiselle järjestelmätyypille tarkastus, toiselle neuvonta ja seitsemässä maassa molemmille neuvontamenettely.</p>		
Espoo 19.3.2019 <b>Laatija</b>	<b>Tarkastaja</b>	<b>Hyväksyjä</b>
Teemu Vesanen, Research Scientist	Ari Laitinen Senior Scientist	Johanna Kuusisto Reseach Team Leader
<b>VTT:n yhteystiedot</b> Teemu Vesanen, <a href="mailto:teemu.vesanen@vtt.fi">teemu.vesanen@vtt.fi</a> , 020 722 6928		
<b>Jakelu (asiakkaat ja VTT)</b>		
<p style="text-align: center;"><i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i></p>		

## Sisällysluettelo

---

Sisällysluettelo.....	3
1. Toimeksiannon kuvaus, tavoitteet ja menetelmät .....	4
2. Tulokset .....	4
2.1 Sähköautojen lataukset.....	4
2.1.1 Ruotsi .....	5
2.1.2 Norja .....	5
2.1.3 Italia .....	5
2.1.4 Espanja.....	6
2.1.5 Itävalta .....	6
2.1.6 Ranska .....	7
2.2 Uudet tekniset järjestelmät direktiivissä .....	8
2.2.1 Ruotsi .....	9
2.2.2 Tanska.....	10
2.2.3 Saksa.....	10
2.3 Vanhan direktiivin mukaiset tekniset järjestelmät .....	11
2.3.1 Ruotsi .....	11
2.3.2 Tanska.....	12
2.3.3 Saksa.....	12
2.4 Automaatiojärjestelmät .....	13
2.5 Tarkastukset .....	14
3. Johtopäätökset ja yhteenveto.....	17
3.1 Sähköautojen lataukset.....	17
3.2 Tekniset järjestelmät.....	18
3.3 Automaatiojärjestelmät .....	18
3.4 Tarkastukset .....	18
Lähdeviitteet.....	20
LIITE 1 - Yksityiskohtia Ruotsin järjestelmämääräyksistä .....	24
LIITE 2 - Yksityiskohtia Tanskan järjestelmämääräyksistä.....	27
LIITE 3 - Yksityiskohtia Saksan järjestelmämääräyksistä .....	30

## 1. Toimeksiannon kuvaus, tavoitteet ja menetelmät

---

Toimeksiannon tavoitteena oli selvittää joidenkin EU-maiden säädösten nykytilanne ja toimeenpanosuunnitelmat kesällä 2018 voimaanastuneen rakennusten energiatehokkuusdirektiivin muutosten osalta. Rakennusten energiatehokkuusdirektiiviä 2010/31/EU on muutettu 9.7.2018 voimaantulleella direktiivillä 2018/844/EU. Direktiivin muutos 2018/844/EU julkaistiin EU:n virallisessa lehdessä 19.6.2018. Jäsenvaltioiden on saatettava direktiivin noudattamisen edellyttämät lait, asetukset ja hallinnolliset määräykset voimaan viimeistään 10.3.2020. Raportissa käytetään jäljempänä muutetusta direktiivistä nimeä ”uusi direktiivi” ja 2010/31/EU direktiivistä nimeä ”vanha direktiivi”.

Selvitys tehtiin Concerted Action EPBD -hankkeen aineistoon luottamukselliseen aineistoon perehtymällä, selvittämällä eri maiden määräyksiä julkisista lähteistä sekä ottamalla tarvittaessa yhteys asiantuntijoihin eri maissa.

Raporttia tullaan käyttämään ympäristöministeriössä uuden direktiivin (EPBD 2018) toimeenpanoa koskevan hallituksen esityksen valmistelun tausta-aineistona. Raportin osittainen julkaiseminen tässä tarkoituksessa on luonnollisesti sallittu.

Katsaukseen otettiin vain maita, jotka ovat oikeusjärjestykseltään ja -kulttuuriltaan sen verran samanlaisia kuin Suomi, että niissä käytetyt keinot ylipäänsä voisivat tulla Suomessa harkittaviksi. Tilaajan määrittelemät tärkeimmät maat olivat Ruotsi, Tanska ja Saksa, sekä sähköautojen osalta jo pidemmälle ennättäneet: Norja, Italia, Espanja, Itävalta, Ranska.

## 2. Tulokset

---

### 2.1 Sähköautojen lataukset

Sähköautojen latauksien osalta tilannetta selvitettiin Ruotsissa, Norjassa, Italiassa, Espanjassa, Itävallassa ja Ranskassa. Uuden direktiivin (EPBD 2018) vaatimukset löytyvät kahdeksannesta artiklasta, josta on katkelma alla.

8 artikla:

Rakennuksen tekniset järjestelmät, sähköinen liikkuvuus ja älyratkaisuvalmiutta koskeva indikaattori

*2. Uusien muiden kuin asuinrakennusten ja laajamittaisten korjausten kohteena olevien muiden kuin asuinrakennusten osalta, joissa on enemmän kuin kymmenen pysäköintipaikkaa, jäsenvaltioiden on varmistettava, että niihin asennetaan vähintään yksi Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2014/94/EU (1) mukainen latauspiste ja putkitus eli putket sähkökaapeleita varten, jotta vähintään joka viidenteen pysäköintipaikkaan voidaan myöhemmässä vaiheessa asentaa latauspisteitä sähköajoneuvoille, kun...*

*3. Jäsenvaltiot säätävät viimeistään 1 päivänä tammikuuta 2025 vaatimukset latauspisteiden vähimmäismäärän asentamisesta kaikkiin sellaisiin muihin kuin asuinrakennuksiin, joissa on yli 20 pysäköintipaikkaa.*

*5. Uusien asuinrakennusten ja sellaisten laajamittaisen korjauksen kohteena olevien asuinrakennusten osalta, joissa on enemmän kuin kymmenen pysäköintipaikkaa, jäsenvaltioiden on varmistettava, että niihin asennetaan putkitus eli putket sähkökaapeleita varten, jotta jokaiseen pysäköintipaikkaan*

*voidaan myöhemmässä vaiheessa asentaa sähköajoneuvojen latauspisteitä, kun...*

7. Jäsenvaltioiden on vahvistettava toimenpiteitä latauspisteiden käyttöönoton yksinkertaistamiseksi uusissa ja olemassa olevissa asuinrakennuksissa sekä muissa kuin asuinrakennuksissa ja puututtava mahdollisiin *sääntelyn esteisiin, mukaan lukien lupa- ja hyväksyntämenettelyt, sanotun kuitenkin rajoittamatta jäsenvaltioiden omaisuus- ja vuokralainsäädännön soveltamista.*

Asuinrakennusten yhteydessä tässä selvityksessä käytetään termiä ”asuinyltiseisö”, koska tarkasteltujen maiden asumisen omistusjärjestelyt eivät välttämättä vastaa suomalaista asunto-osakeyhtiömallia. Kyse on kullekin maalle tyypillisestä samassa rakennuksessa asunnon, asunto-osakkeen tms. omistavien asukkaiden muodostamasta yhteisöstä.

#### 2.1.1 Ruotsi

Ruotsissa ei tällä hetkellä ole säädetty vaatimuksia sähköautojen latauspisteille. Työ vaatimusten säätämiseksi on kesken ja sen pitäisi valmistua keväällä 2019.

#### 2.1.2 Norja

Norja ei ole Euroopan unionin jäsenmaa, mutta se implementoi useimmat direktiivit EEA-sopimuksen (European Economic Area) mukaisesti. Aikataulu kuitenkin poikkeaa EU-maiden aikataulusta.

Norja on parhaillaan toteuttamassa vanhan direktiivin (EPBD 2010) vaatimuksia, ja uuden direktiivin (EPBD 2018) osalta valmistelua ei ole vielä aloitettu. Nykyisessä lainsäädännössä ei ole uuden direktiivin mukaisia vaatimuksia rakennusten latauspisteiden osalta lainkaan. Saadun tiedon mukaan latauspisteiden vaatimukset tullaan oletettavasti lisäämään seuraavan kerran, kun lainsäädäntöä muutetaan.

Toistaiseksi sähköautojen vahvat kannustimet ovat aikaansaaneet sen, että asuinyltiseisöt ovat itse löytäneet ratkaisuja latauspisteiden asentamiseen ilman sääntelyä, mutta yhteisöissä on jouduttu käymään aiheesta paljonkin keskustelua.

#### 2.1.3 Italia

Italiassa on säädetty osana jakeluinfradirektiivin (direktiivi 2014/94/EU liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta) vaatimukset toteuttavaa lainsäädäntöasetusta 257/2016 (Decreto Legislativo 16/12/2016, n. 257 - Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo; 2 kappale 15 artikla 1 kohta) vaatimuksia uusien asuinyltiseisöjen ja ei-asuinrakennusten yhteydessä olevien pysäköintialueiden varautumisesta sähköautojen latauspisteisiin.

Asetuksen vaatimukset osin ylittävät ja osin alittavat uuden direktiivin (EPBD 2018) vaatimukset, uudesta direktiivistä poikkeavin määrittelyin. Uusiin asuinyltiseisöihin, joissa on vähintään 10 asuntoa, vaaditaan latauspistevalmius vähintään 20% autopaikoista (alittaa uuden direktiivin vaatimuksen valmiudesta kaikille autopaikoille). Uusiin ei-asuinrakennuksiin, joiden käyttöpinta-ala on 500 m<sup>2</sup>, vaaditaan latauspistevalmius kaikille autopaikoille (ylittää uuden direktiivin vaatimuksen 1 latauspiste + varautuminen 20% autopaikoista).

Uuden direktiivin (EPBD 2018) vaatimusten osalta työ on määrittelyvaiheessa.

#### 2.1.4 Espanja

Uuden direktiivin (EPBD 2018) 8 artiklan 7 kohtaan liittyen, sähköalan lakia (Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico) on muokattu vuonna 2018 kuninkaallisella lakiasetuksella (Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores). Lakiasetuksella on poistettu vaatimus latausoperaattorista julkisilla latauspisteillä, vaatimus siitä, että latauspalveluita voivat toimittaa vain energiayhtiöt, vaatimus etukäteisilmoituksesta energiaministeriöön ennen latauspalvelun aloittamista ja vaatimus erillisestä sähköliittymästä latauspisteille kiinteistöissä. Samalla on lisätty vaatimus latauspisteiden avoimesta datasta ja datan keräämisestä jatkossa yhteen paikkaan kaikkien kansalaisten saataville

Lakiin 8/2013 (Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas) on tehty merkittävä sähköautoilua helpottava muutos artiklaan 17. Artiklassa määrätään, että sähkökäyttöisen ajoneuvon latauspisteen asentaminen yksityiseen käyttöön, rakennuksen pysäköintipaikan yksittäiseen ruutuun, vaatii vain ennakoilmoituksen yhteisölle. Latauspisteen asennuskustannukset ja sähkönkulutus kohdistuvat latauspisteen käyttäjälle. Mahdolliset päätökset liittyen latauspisteen asennuksen vaatimiin muutoksiin asuinyhteisön talotekniikkaan menevät 17 artiklan 1 kohdan kuvaaman päätöksenteon mukaisesti.

Uusiin rakennuksiin vaadittavasta putkituksesta latauspisteitä varten säädetään kuninkaallisessa asetuksessa (Real Decreto 1053/2014). Asetuksen tueksi on julkaistu asennustekninen ohje (ITC BT 52). Vaatimuksena on uusissa asuinrakennuksissa asennusvalmius latauspisteille joko putkituksella, kaapelikouruilla tai -kanavilla siten, että jokaista 40 pysäköintipaikkaa kohden on valmius yhdelle latauspisteelle.

Rakennuksen kaapelointi tulee suunnitella siten, että maksimietäisyys mihin tahansa pysäköintipaikkaan on enintään 20 metriä, ja että kaapelointi mahdollistaa latauspisteiden asentamisen vähintään 15% kaikista pysäköintipaikoista.

Rakennuksen sähkönsyötössä ja pääkeskuksen mitoituksessa tulee ottaa huomioon varaus sähköajoneuvojen lataukselle asennusteknisen ohjeen ITC BT 52 mukaisesti. Mikäli rakennuksen sähköjärjestelmä tukee kuormanhallintaa (SPL = Sistema de Protección de Líneas de alimentación), voidaan latauspisteiden syötölle varattava teho kertoa samanaikaisuuskertoimella 0,3. Muussa tapauksessa mitoitus täytyy tehdä kunkin latauspisteen maksimitehon ja latauspisteiden määrän mukaan samanaikaisuuskertoimella 1.

Espanjan lainsäädäntö ei vielä täytä uuden direktiivin (EPBD 2018) vaatimuksia, eikä tietoa ole siitä, miten lainsäädäntöä aiotaan muuttaa.

#### 2.1.5 Itävalta

Itävallan osalta on tarkasteltu Ala-Itävallan osavaltiota, jonka osalta lainsäädäntöä on esitelty Lontoon CA-kokouksessa marraskuussa 2018.

Ala-Itävallan nykyisissä rakennusmääräyksissä (NÖ Bauordnung 2014), pykälässä 64 säädetään minimivaatimukset latauspisteisiin varautumiselle. Uusissa rakennuksissa, joissa on yli 2 asuinhuoneistoa, tulee olla putkitus ja tilavaraukset sähkömittareille ja sähköjakelulle joka toiseen pysäköintipaikkaan vähintään 3 kW latausteholla. Kaikissa muissa ei-julkisissa pysäköintipaikoissa, joissa on yli 10 paikkaa, tulee olla valmius (esimerkiksi putkitus) vähintään yhdelle latauspisteelle jokaista 10 paikkaa kohden (latausteho vähintään 3 kW) tai valmius yhdelle tehokkaalle latauspisteelle (latausteho  $\geq$  20 kW) jokaista 25 pysäköintipaikkaa kohden. Yli 50 pysäköintipaikan uusissa julkisissa

pysäköintitiloissa tulee olla 10% pysäköintipaikoista varaus vähintään 20 kW latauslaitteiden asennukselle.

Olemassa olevia (saanut luvan vuoden 2011 jälkeen) julkisia, yli 50 pysäköintipaikan pysäköintitiloja koskevat 64 pykälän 6 ja 7 kohdat.

*(6) Bei öffentlich zugänglichen Abstellanlagen mit mehr als 50 Pflichtstellplätzen, die seit dem 1. Jänner 2011 bewilligt wurden, ist pro angefangenen 50 Pflichtstellplätzen bis zum 31. Dezember 2015 zumindest ein Stellplatz mit einer Ladestation für beschleunigtes Laden (mindestens 20 kW Ladeleistung) für Elektrofahrzeuge auszustatten.*

*(7) Bei öffentlich zugänglichen Abstellanlagen mit mehr als 50 Pflichtstellplätzen, die seit dem 1. Jänner 2011 bewilligt wurden, ist pro angefangenen 25 Pflichtstellplätzen bis zum 31. Dezember 2018 zumindest ein Stellplatz mit einer Ladestation für beschleunigtes Laden (mindestens 20 kW Ladeleistung) für Elektrofahrzeuge auszustatten.*

Jokaista alkavaa 25 pysäköintipaikkaa kohden vaaditaan yksi vähintään 20 kW latauspisteen varaus. Mikäli 6 ja 7 kohdissa tarkoitettujen pysäköintipaikkojen keskimääräinen pysäköinti-aika on yli 6 tuntia, vaadittavan latauspisteen tehovaatimus putoaa 3 kilowattiin.

Liittovaltiotasolla asuinyhteisöiden päätöksenteossa on vielä haasteita, jotka osuvat uuden direktiiviin (EPBD 2018) 8 artiklan 7 kohdan vaatimukseen. Asuinyhteisöissä latauspisteiden asentamiseen yhteiseen käyttöön vaaditaan yhteisön osakkaiden enemmistöpäätös, mutta osakkailla on oikeus jälkikäteen haastaa päätös (WEG 2002; Gesamte Rechtsvorschrift für Wohnungseigentumsgesetz 2002; 7 kappale § 29). Jos yksittäinen osakas haluaa asennuttaa vain yhden latauspisteen omaan käyttöönsä, tarvitaan yksimielinen päätös (BMNT 2018). Näitä haasteita on tarkoitus käsitellä Itävallan ilmasto- ja energiastrategiassa 2030 (#mission 2030).

## 2.1.6 Ranska

Asetus sähköajoneuvojen ja ladattavien hybridien latauspisteiden rakentamisesta koskien uusia rakennuksia (Décret n° 2016-968 du 13 juillet 2016 relatif aux installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables et aux infrastructures permettant le stationnement des vélos lors de la construction de bâtiments neufs) on päivitetty viimeksi 26.2.2019. Päivityksessä asetuksen vaatimuksia latauspisteiden määrän suhteen ei ole vielä viety täysin uuden direktiivin (EPBD 2018) mukaisiksi.

Asetuksen päivitys muuttaa rakennusmääräysten artiklaa R111-14-2 (uudet asuinrakennukset) (L'article R. 111-14-2 du code de la construction et de l'habitation). Vähintään kahden asuinhuoneiston asuinrakennusten yhteyteen toteutettavissa pysäköintilaitoksissa pitää varautua sähköajoneuvojen ja ladattavien hybridien lataukseen. Enintään 40 pysäköintipaikkaa sisältävissä alueissa 50% pysäköintipaikoista (vähintään yksi) täytyy varustaa valmiudella latauspisteiden asentamiseksi (putkitus, kaapelikourut), sekä mahdollisuudella pysäköintipaikkakohtaiseen sähkönkulutuksen mittaamiseen.

Yli 40 pysäköintipaikkaa sisältävissä alueissa 75% kaksi- ja nelipyöräisten ajoneuvojen pysäköintipaikoista tulee varustaa latauspisteiden ja paikkakohtaisen sähkönkulutuksen mittauksen asennusvalmiudella (putkitus, kaapelikourut).

Sähköpääkeskuksen mitoituksessa tulee varautua siihen, että vähintään 20% pysäköintipaikoista (vähintään yhteen) voidaan asentaa latauslaitteet.

Putkituksen minimihalkaisija pysäköintipaikkojen kaapeloinnille on 100 mm.

Soveltamisohjeessa (rakennus- ja energiaministerien vastuulla) määritellään erikseen esimerkiksi latauspisteiden tehon mitoitus.

Artiklaan R111-14-3 (teollisuusrakennukset ja muut tertiääriseen käyttöön rakennettavat uudet rakennukset) ja artiklaan R111-14-3-1 (julkiset rakennukset) on tehty seuraavat lisäykset koskien latauspisteiden asennusvalmiuden toteuttamista. Enintään 40 pysäköintipaikkaa sisältävissä alueissa 10% paikoista on varustettava latauspisteiden asennusvalmiudella (putkitus, kaapelikourut). Yli 40 pysäköintipaikkaa sisältävissä alueissa 20% paikoista on varustettava latauspisteiden asennusvalmiudella (putkitus, kaapelikourut).

Artiklassa R111-14-3-2 määritellään latauspisteiden valmiuden minimivaatimukset kaupalliseen käyttöön rakennettaville rakennuksille. Enintään 40 pysäköintipaikan tapauksessa vaatimus on toteuttaa valmius 5% pysäköintipaikoista, ja yli 40 pysäköintipaikan tapauksessa 10% pysäköintipaikoista.

Kaikkiin em. artikloihin on lisätty samat vaatimukset sähköpääkeskuksen mitoituksesta ja putkituksen minimihalkaisijasta kuin edellä.

Aiemman asetuksen soveltamisohje (Guide de préconisation – Bâtiments neufs. Installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Juin 2018) on julkaistu kesäkuussa 2018 kahden ministeriön yhteistyönä (Ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales, Ministère de la Transition écologique et solidaire). Ohjeistuksessa on käytössä samantyylinen tehovaraus ja kuormituskerroin kuin Espanjassa, olettaen että eri sähköautomalleilla on erilaisia lataustehoja, ja kaikki autot eivät ole yhtä aikaa latauksessa. Samanaikaisuuskerroin on tyypillisesti 0,4. Ohjeistus sallii lataustehon väliaikaisen alentamisen rakennuksen kysyntäjoustopuolelta varten. Esimerkiksi rakennuksen automaatiojärjestelmä voidaan ohjelmoida laskemaan lataustehoa väliaikaisesti sähkön hinnan ylittäessä määritellyn kynnyksen.

Ohjeistusta on tarkoitus vielä päivittää siitä kerätyn palautteen perusteella. Ohjeistus tullaan päivittämään myös putkitusvaatimusten osalta uuden direktiivin (EPBD 2018) mukaiseksi. Valmistelu on käynnissä laajamittaisten korjausten ja olemassa olevien rakennusten osalta vaadittaviin määräyksiin.

Ohjeistuksen päivitysaikataulusta ei ole tietoa.

## 2.2 Uudet tekniset järjestelmät direktiivissä

Teknisistä järjestelmistä säädetään uuden direktiivin (EPBD 2018) 8. artiklassa.

8 artikla:

Rakennuksen tekniset järjestelmät, sähköinen liikkuvuus ja älyratkaisuvälialueita koskeva indikaattori

*1. Jäsenvaltioiden on rakennusten teknisten järjestelmien energiankäytön optimoimiseksi vahvistettava olemassa oleviin rakennuksiin asennetuille rakennuksen teknisille järjestelmille järjestelmävaatimukset, jotka koskevat kokonaisenergiatehokkuutta, oikeaa asentamista sekä asianmukaista mitoitusta, säätämistä ja ohjaamista. Jäsenvaltiot voivat soveltaa näitä järjestelmävaatimuksia myös uusiin rakennuksiin.*

*Järjestelmävaatimukset on vahvistettava uusille, korvaaville ja parannetuille rakennuksen teknisille järjestelmille, ja niitä on sovellettava sikäli kuin ne ovat teknisesti, taloudellisesti ja toiminnallisesti toteutettavissa.*



*Jäsenvaltioiden on vaadittava, että uudet rakennukset, kun se on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa, varustetaan itsesäätyvillä laitteilla, jotka säätelevät erikseen lämpötilaa kussakin huoneessa tai, sen ollessa perusteltua, rakennuksen osan määrättyllä lämmitetyllä alueella. Olemassa oleviin rakennuksiin on asennettava tällaiset itsesäätyvät laitteet, kun lämmönkehittimet vaihdetaan ja se on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa.*

Lisäksi artiklan 3 kohdassa 2 määritellään, mitä kaikkea teknisiin järjestelmiin luetaan.

*”rakennuksen teknisillä järjestelmillä” tarkoitetaan teknisiä laitteita, joita käytetään rakennuksen tai rakennuksen osan tilojen lämmitykseen, tilojen jäähdytykseen, ilmanvaihtoon, käyttöveden lämmitykseen, kiinteään valaistukseen, rakennuksen automaatioon ja ohjaukseen, paikalla tapahtuvaan sähköntuotantoon tai näiden yhdistelmään, mukaan luettuna ne järjestelmät, jotka käyttävät uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa energiaa;*

Määritelmässä on vanhaan direktiiviin (EPBD 2010) verrattuna uutta ”rakennuksen automaatioon ja ohjaukseen, paikalla tapahtuvaan sähköntuotantoon tai näiden yhdistelmään, mukaan luettuna ne järjestelmät, jotka käyttävät uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa energiaa;”, joihin liittyvät järjestelmät käsitellään tässä kappaleessa.

Uutena vaatimuksena on esitetty, että rakennukset on varustettava itsesäätyvillä laitteilla, jotka säätelevät erikseen lämpötilaa kussakin huoneessa, tai sen ollessa perusteltua, rakennuksen osan määrättyllä lämmitetyllä alueella. Vaatimus koskee uusia rakennuksia sekä olemassa olevia rakennuksia, kun lämmönkehittimet vaihdetaan ja se on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa.

### 2.2.1 Ruotsi

Ruotsissa rakentamismääräykset on koottu Boverkets byggregel (BBR 26) -ohjeeseen, jonka tuorein versio perustuu määräykseen BFS 2011:6 (Boverkets föreskrifter) ja siihen tehtyihin muutoksiin BFS 2018:4. Nämä puolestaan perustuvat suunnittelu- ja rakennuslakiin ja asetukseen Plan och bygglagen (PBL 2010:900) Plan och byggförordningen (PBF 2011:338).

Automaation osalta määräyksessä todetaan lyhyesti (9:52), että rakennuksessa on oltava automaatio- ja ohjausjärjestelmä, joka huolehtii energiatehokkuudesta ja lämpövihtyvyydestä. Järjestelmiä on myös ohjattava tarpeenmukaisesti ja yhtäaikainen lämmitys- ja jäähdytys on estettävä. Tämä kohta kattanee myös vaatimuksen itsesäätyvistä laitteista uudisrakennusten osalta tai se on siihen helpohkosti lisättävissä.

*”Byggnaden ska ha styr- och reglersystem för att kunna upprätthålla god energieffektivitet och termisk komfort enligt avsnitt 6:42. Värme-, kyl- och luftbehandlingsinstallationer ska förses med automatiskt verkande reglerutrustning så att tillförsel av värme- och kyla regleras efter effektbehov i förhållande till ute- och inneklimatet samt byggnadens avsedda användning.*

*Allmänt råd: Byggnaden bör, vad avser reglering av tillförsel av värme och kyla, delas in i zoner bl.a. med hänsyn till användning, orientering och planlösning. Värmeinstallationer i byggnader som innehåller bostäder bör förses med anordningar för automatisk styrning av värmeavgivningen i varje bostadsrum. Samtidig värmning och kylning av utrymmen bör undvikas.”*

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien asennuksia koskevassa kappaleessa (9:94) vaaditaan energiatehokkuutta ja neuvotaan selvittämään mahdollisuudet toiminnan tehostamiseen. Erityisesti järjestelmiä asennettaessa, uusittaessa ja muutettaessa on pyrittävä pääsemään ohjeessa määritellylle tasolle.

Ruotsissa uusiutuvan energian osuus sekä sähkössä että lämmössä on luontaisesti suuri, joten sen kasvattamiseen rakennuksille asetettavilla vaatimuksilla ei ole ollut tarvetta. Ruotsi kuitenkin tukee aurinkopaneelien hankintaa ja tuen saajien piiriä ollaan laajentamassa 1.7.2019 lähtien.

Työ korjattujen vaatimusten säätämiseksi on kesken ja pitäisi valmistua keväällä.

### 2.2.2 Tanska

Tanskassa rakentamismääräykset on koottu määräykseen (BR18), joka on saatavilla myös englanniksi.

Automaattisia ohjaustoimintoja käsitellään määräyksessä mm. kattiloiden syttymisautomaatiikan ja luonnonvalosäädön osalta, mutta laajempia määräyksiä automaatio- ja ohjausjärjestelmistä määräyksissä ei ole.

Tanskassa rajoitetaan oman aurinko- tai tuulienergialla tuotetun sähkön hyväksi luettava määrä 25 kWh/m<sup>2</sup> primäärienergiasta. Sähkön nykyisellä kertoimella (2,5) tämä tarkoittaa 10 kWh/m<sup>2</sup> tuotantoa. Vuodesta 2020 lähtien primäärienergiakerroin pienenee (1,8), joten sallitun tuotannon määrä nousee 13,9 kWh/m<sup>2</sup>.

Myös Tanskassa tehdään parhaillaan töitä vaatimusten saattamiseksi vastaamaan uuden direktiivin (EPBD 2018) vaatimuksia. Todennäköisesti uusia määräyksiä automaation osalta tarvitaan. Erityisesti olemassa olevat rakennukset ovat Tanskassa haasteena, koska niitä koskevaa määräyskehystä, johon uudet määräykset voisi lisätä, ei ole. Suunnitelmassa on toteuttaa aluksi vain uuden direktiivin vähimmäisvaatimukset.

### 2.2.3 Saksa

Saksassa rakennusten energiatehokkuutta käsittelee EnEV 2015 -määräys Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV 2015), jossa automaation osalta viitataan Saksan omaan standardiin (DIN V 18599-11), joka on monilta osin eurooppalaisen standardin (EN 15232) mukainen. Energialaskennan vertailurakennusten tasoksi määritellään DIN-standardin luokka C.

Uusiutuvan energian käytöstä lämmitykseen ja jäähdytykseen on erillinen asetus (EEWärmeG, Erneuerbare-Energien-Wärmegezet Das Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien (EE) im Wärmebereich - Erneuerbare-Energien-Wärmegezet). Rakennuksen primäärienergiankulutuksesta on saanut vähentää rakennuksessa tuotetun uusiutuvan energian, joka on käytetty rakennuksessa mukaan lukien akkuihin tai verkkoon ladattu sähkö. Tarkastelu on tehty kuukausitasolla. Asetusta tullaan yksinkertaistamaan siten, että tarkastelu tehtäisiin vuositasolla, mutta suoraan sähkölämmitykseen käytettävää sähköä ei saisi enää vähentää primäärienergiankulutuksesta.

Määräyksissä vaaditaan huonelämpötilasäätö, ulkolämpötila- ja aikaohjaus sekä uusille että uusittaville ja olemassa oleville järjestelmille. Näin ollen vaatimus itsesäätuvistä laitteista lienee helposti toteutettavissa. Poikkeuksena ovat ennen vuotta 2002 asennetut lattialämmitysjärjestelmät, joissa edellytetään vain huonekohtaista perussäätöä.

Jatkossa rakennusten lämmitysenergian tarpeesta on ainakin osa tyydytettävä uusiutuvalla energialla. Vaadittu osuus vaihtelee 30-50 prosentin välillä. Vaatimuksesta voidaan poiketa, mikäli rakennus on liitetty kaukolämpöön tai CHP:hen (yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto) tai, jos kysymyksessä on vaatimustasoa 15 prosenttia energiatehokkaampi uudisrakennus.

## 2.3 Vanhan direktiivin mukaiset tekniset järjestelmät

Vanhassa direktiivissä (EPBD 2010) 8. artiklan ensimmäinen osa on muodossa:

8 artikla

Rakennuksen tekniset järjestelmät

*1. Jäsenvaltioiden on rakennusten teknisten järjestelmien energiankäytön optimoimiseksi vahvistettava olemassa oleviin rakennuksiin asennetuille rakennuksen teknisille järjestelmille järjestelmävaatimukset, jotka koskevat kokonaisenergiatehokkuutta, oikeaa asentamista sekä asianmukaista mitoitusta, säätämistä ja ohjaamista. Jäsenvaltiot voivat soveltaa näitä järjestelmävaatimuksia myös uusiin rakennuksiin.*

*Järjestelmävaatimukset on vahvistettava uusille, korvaaville ja parannetuille rakennuksen teknisille järjestelmille, ja niitä on sovellettava sikäli kuin ne ovat teknisesti, taloudellisesti ja toiminnallisesti toteutettavissa.*

*Järjestelmävaatimusten on katettava vähintään seuraavat järjestelmät:*

- a) lämmitysjärjestelmät;*
- b) lämminvesijärjestelmät;*
- c) ilmastointijärjestelmät;*
- d) suuret ilmanvaihtojärjestelmät;*  
*tai tällaisten järjestelmien yhdistelmät.*

Uutena vaatimuksena on, että kun rakennuksen tekninen järjestelmä asennetaan tai vaihdetaan tai sitä päivitetään, muutetun osan ja tarvittaessa koko muutetun järjestelmän kokonaisenergiatehokkuus arvioidaan. Tulokset on dokumentoitava ja toimitettava rakennuksen omistajalle, jotta niitä voidaan käyttää säädettyjen vähimmäisvaatimusten (artikla 8, kohta 1) noudattamisen todentamiseksi ja energiatehokkuustodistuksen myöntämistä varten.

### 2.3.1 Ruotsi

Ruotsissa rakentamismääräykset on koottu Boverkets byggregel (BBR 26) -ohjeeseen, jonka tuorein koottu versio perustuu määräykseen BFS 2011:6 ja siihen tehtyihin muutoksiin BFS 2018:4.

Määräyksissä on selkeästi eroteltu uudisrakennuksia ja olemassa olevia rakennuksia koskevat määräykset. Määräykset ovat pääsääntöisesti hyvin yleisellä tasolla, ohjeistuksessa on tarkempia vaatimuksia.

Tarkempia vaatimuksia päästöjen ja hyötysuhteiden osalta on asetettu tietyille lämmityslaitteille, jotka eivät vielä ole ekosuunnitteluasetusten vaatimusten piirissä. Tällaisia lämmityslaitteita ovat kiinteän polttoaineen kattilat (Ekosuunnitteluasetus (EU) 2015/1189 voimaan vuoden 2020 alusta) ja huonelämmityslaitteet (Ekosuunnitteluasetus (EU) 2015/1185 voimaan vuoden 2022 alusta). Ruotsalaisessa määräyksessä annetaan raja-arvoja myös öljylämmityksen päästöille. Öljylämmitys on jo ekosuunnitteluasetuksen (EU)

N:o 813/2013 piirissä, joten herää kysymys ovatko ruotsalaiset päästövaatimukset NOx-päästöjen osalta päällekkäiset EU- asetuksen kanssa.

Yksityiskohtia määräyksissä esitetyistä teknisistä vaatimuksista on liitteessä 1.

### 2.3.2 Tanska

Tanskan järjestelmille asetetut vaatimukset on esitetty määräyksissä: Danish building regulations 2018 (BR18).

Lämmöntuottojärjestelmien osalta edellytetään käyttämään ensisijaisesti uusiutuvia energialähteitä, myös kaukolämpö on hyväksyttävää. Maakaasun käyttö hyväksytään olemassa olevan verkon alueella.

Lämmitysjärjestelmille asetetaan hyötysuhdevaatimuksia nimellisteholtaan alle 500 kW:n kiinteän polttoaineen kattiloille (ekosuunnitteluasetus EU 2015/1189 tulee voimaan vuoden 2020 alusta), nimellisteholtaan yli 400 kW:n öljy- ja kaasukattiloiden savukaasuhäviöille (ekosuunnitteluasetus EU 813/2013 koskee alle 400 kW:n laitteistoja) sekä teholtaan yli 120 kW:n kattiloiden maksimipintalämpötilalle. Lämpöpumppu- ja jäähdytysjärjestelmien energiankulutus edellytetään mitattavan, jos vuotuinen sähkönkulutus on yli 3 MWh/a.

Ilmanvaihtojärjestelmä on varustettava lämmöntalteenotolla. Lämmöntalteenotto voidaan toteuttaa lämpöpumpulla, jonka COP > 3,6. Lämmöntalteenoton lämpötilahyötysuhdevaatimus (>80 %) on asetettu yhden huoneiston tulo- poistojärjestelmälle. Ilmanvaihdon ominaissähköteholle on asetettu enimmäisarvot järjestelmästä riippuen. Energiamittausvaatimukset on asetettu sähkölle (jos vuosikulutus yli 3 MWh/a) ja lämmölle (jos vuosikulutus yli 10 MWh/a)

Lämpimän käyttöveden järjestelmä on lämpöeristettävä. Kylmän ja kuumen veden kulutus on voitava mitata ja lämpöenergian kulutus on mitattava, jos vuosikulutus on yli 10 MWh/a.

Valaistuksessa tulee hyödyntää mahdollisimman paljon päivänvaloa. Työtiloissa sähköinen valaistus tulee varustaa automaattisilla läsnäolo- ja päivänvalo-ohjauksilla sekä jakaa isommat tilat tarkoituksenmukaisesti säätövyöhykkeisiin.

Yksityiskohtia määräyksissä esitetyistä teknisistä vaatimuksista on liitteessä 2.

### 2.3.3 Saksa

Saksalaiset määräykset on annettu asetuksessa Energieeinsparverordnung (Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden, EnEV 2014), jota on viimeksi päivitetty vuonna 2015. Seuraavassa esitettävät vaatimukset liittyvät tähän dokumenttiin.

Saksalaiset määräykset koskevat putkien eristystä (lämmitys, LKV ja jäähdytys), säätöä (lämmitys, LKV, jäähdytys ja suuret ilmanvaihtojärjestelmät), jäähdytys- ja ilmanvaihtojärjestelmien puhaltimien sähkötehoa (SFP), jäähdytysjärjestelmien ja suurten ilmanvaihtojärjestelmien lämmöntalteenottoa, kattiloiden primäärienergian kulutusta sekä vanhojen kattiloiden (>30 vuotta) uusimista. Lähes kaikki vaatimukset liittyvät järjestelmävaatimuksiin, eivätkä tuotekohtaisiin ominaisuuksiin. Vaatimukset koskevat niin uudisrakennuksia kuin olemassa olevia rakennuksia. Uudisrakennuksissa minimivaatimukset ovat voimassa, vaikka rakennuksen kokonaisenergiatarkastelu tekisikin niistä tarpeettomia.

Lämmitysjärjestelmien mitoitus ja perussäätö eivät enää kuulu vaatimukseen, koska suunnittelumenetelmät ovat kehittyneet. Jäähdytysjärjestelmien mitoitukseen puututaan tarvittaessa vain pakollisten tarkastusten yhteydessä.

Energian mittausta älykkäillä mittareilla verkkoihin liitettyjen rakennusten osalta on ollut pakollista vuodesta 2010.

Järjestelmien säätövaatimus uusien rakennusten kohdalla sisällytetty kokonaisenergiatarkasteluun, referenssirakennus on varustettu state-of-the-art- tasoisella säätölaitteistolla ja standardissa (DIN V 18599) on esitetty tätä parempiakin tasoja, joilla rakennuksen energialuokkaa voi parantaa. Tämä koskee niin uudisrakennuksia, kuin olemassa olevia rakennuksia.

Yksityiskohtia määräyksissä esitetyistä teknisistä vaatimuksista on liitteessä 3.

## 2.4 Automaatiojärjestelmät

Rakennuksen automaatio- ja ohjausjärjestelmiä käsitellään artiklan 8 lisäksi myös lämmitys- ja ilmastointijärjestelmiä käsittelevissä artikloissa 14 ja 15, joissa edellytetään, että rakennuksissa on tietyt toiminnot sisältävä rakennuksen automaatio- ja ohjausjärjestelmä, jos lämmitys- tai ilmastointijärjestelmän teho ylittää kynnyksarvon.

### 14 artikla

#### Lämmitysjärjestelmien tarkastus

4. Jäsenvaltioiden on säädettävä vaatimuksia sen varmistamiseksi, että kun se on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa, sellaiset muut kuin asuinrakennukset, joiden lämmitysjärjestelmien tai yhdistetyn tilojen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien nimellisteho on yli 290 kW, varustetaan rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmillä vuoteen 2025 mennessä.

Rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmillä on kyettävä

a) jatkuvasti seuraamaan, kirjaamaan ja analysoimaan energian käyttöä sekä mahdollistamaan sen mukauttaminen;

b) tekemään vertailevaa analyysiä rakennuksen energiatehokkuudesta, havaitsemaan rakennuksen teknisten järjestelmien tehokkuushävikki ja ilmoittamaan tiloista tai rakennuksen teknisestä hallinnoinnista vastaavalle henkilölle energiatehokkuuden parantamiseen liittyvistä mahdollisuuksista; ja

c) mahdollistamaan viestintä toisiinsa yhteydessä olevien rakennuksen teknisten järjestelmien kanssa ja muiden rakennuksen sisäisten laitteiden kanssa sekä yhteentoimivuus rakennuksen teknisten järjestelmien välillä erilaisesta valmistajakohtaisesta teknologiasta, laitteista ja valmistajista riippumatta.

Ruotsin ja Tanskan tilanne automaation osalta on samankaltainen. Kummassakaan maassa ei ole olemassa olevia määräyksiä rakennusautomaatiosta, joten ne joudutaan tekemään uusina määräyksinä. Tanskasta saadun kommentin mukaan suuri muutos on erityisesti olemassa olevia rakennuksia koskevat määräykset, koska valmista kehystä, johon uudet määräykset voisi sijoittaa ei ole.

Saksan osalta määräyksissä ei ole selviä vaatimuksia automaatiojärjestelmien ominaisuuksille, joten hekin joutuvat niiden asettamista pohtimaan. Olemassa oleva referenssirakennukseen perustuva energialaskentakehys, jossa on automaation osalta

viitattu DIN V 18599 standardin rakennusautomaatiota käsittelevään osaan 11 (DIN V 18599-11), on kuitenkin pohja, jonka päälle uusia määräyksiä voidaan asettaa.

## 2.5 Tarkastukset

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien tarkastuksien (artiklat 14 ja 15) osalta selvitettiin yleisellä tasolla, miten monessa maassa on tarkastusmenettely ja miten monessa vaihtoehtoinen neuvontamenettely. Tarkastusmenettelylle tarkoitetaan lämmitys- ja ilmastointijärjestelmiin liittyviä pakollisia tarkastuksia. Tarkastusten kohde ja sisältö ovat hieman erilaisia vanhassa ja uudessa direktiivissä. Vaihtoehtoinen neuvontamenettely on jäsenmaiden valittavissa oleva vaihtoehtoinen lähestymistapa, jossa jäsenmaa korvaa pakolliset tarkastukset muilla toimilla, joilla saadaan sama kokonaisvaikutus kuin pakollisilla tarkastuksilla olisi ollut.

Jo vanhassa direktiivissä (EPBD 2010) oli tarkastusvelvoite lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmille, sekä jäsenmaiden valittavissa oleva vaihtoehtoinen neuvontamenettely lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmille.

### 14 artikla

#### Lämmitysjärjestelmien tarkastus

1. Jäsenvaltioiden on säädettävä tarvittavista toimenpiteistä rakennusten lämmitykseen käytettyjen järjestelmien sellaisten osien, joihin voidaan päästä käsiksi, kuten lämmönkehittimen, ohjausjärjestelmän ja kiertopumpun tai -pumppujen, säännöllisten tarkastusten toteuttamiseksi, kun järjestelmä on varustettu sisätilojen lämmitystä varten nimellisteholtaan yli 20 kW:n lämmityskattiloilla. Näissä tarkastuksissa on arvioitava lämmityskattilan hyötysuhde ja mitoitus koko rakennuksen lämmitysvaatimuksiin nähden. Lämmityskattilan mitoituksen arviointia ei tarvitse toistaa niin kauan kuin lämmitysjärjestelmään ei tehdä muutoksia tai jos rakennuksen lämmitysvaatimukset eivät muutu.

Jäsenvaltiot voivat harventaa tällaisten tarkastusten tiheyttä tai keventää niitä tarvittaessa, jos käytössä on sähköinen seuranta- ja ohjausjärjestelmä.

...

4. Vaihtoehtona 1, 2 ja 3 kohdalle jäsenvaltiot voivat päättää toteuttaa toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että käyttäjät saavat neuvoja lämmityskattilan vaihtamisesta, muista lämmitysjärjestelmän muutoksista ja vaihtoehtoisista ratkaisuista lämmityskattilan hyötysuhteen ja mitoituksen arvioimiseksi. Tämän lähestymistavan kokonaisvaikutusten on oltava vastaavat kuin 1, 2 ja 3 kohdan säännöksiä noudatettaessa.

...

### 15 artikla

#### Ilmastointijärjestelmien tarkastus

1. Jäsenvaltioiden on säädettävä tarvittavista toimenpiteistä sellaisten ilmastointijärjestelmien, joiden nimellisteho on yli 12 kW, niiden osien, joihin voidaan päästä käsiksi, säännöllisten tarkastusten toteuttamiseksi. Tarkastuksessa on arvioitava ilmastointijärjestelmän tehokkuutta ja mitoitusta koko rakennuksen jäähdytysvaatimuksiin nähden. Mitoituksen arviointia ei

tarvitse toistaa niin kauan kuin tähän ilmastointijärjestelmään ei tehdä muutoksia tai jos rakennuksen jäähdytysvaatimukset eivät muutu.

Jäsenvaltiot voivat harventaa tällaisten tarkastusten tiheyttä tai keventää niitä tarvittaessa, jos käytössä on sähköinen seuranta- ja ohjausjärjestelmä.

...

4. Vaihtoehtona 1, 2 ja 3 kohdalle jäsenvaltiot voivat päättää toteuttaa toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että käyttäjät saavat neuvoja ilmastointijärjestelmien vaihtamisesta tai muista ilmastointijärjestelmän muutoksista, mukaan lukien tarkastukset ilmastointijärjestelmän tehokkuuden ja mitoituksen arvioimiseksi. Tämän lähestymistavan kokonaisvaikutusten on oltava vastaavat kuin 1, 2 ja 3 kohdan säännöksiä noudatettaessa.

Uudessa direktiivissä (EPBD 2018) artiklojen 14 ja 15 sisältöä täsmennettiin ja uudistettiin, mutta tarkastukset ja neuvontamenettely säilyivät jäsenmaille tarjolla olevina vaihtoehtoina.

#### 14 artikla

##### Lämmitysjärjestelmien tarkastus

1. Jäsenvaltioiden on vahvistettava tarvittavat toimenpiteet säännöllisten tarkastusten tekemiseksi lämmitysjärjestelmien tai tilojen yhdistettyjen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien, joiden nimellisteho on yli 70 kW, niihin osiin, joihin voidaan päästä käsiksi, kuten lämmönkehitin, ohjausjärjestelmä ja kiertovesipumppu/-pumput, joita käytetään rakennusten lämmitykseen. Tarkastukseen on kuuluttava lämmönkehittimen tehokkuuden ja mitoituksen arviointi verrattuna rakennuksen lämmitysvaatimukseen, ja siinä on tarkasteltava tarvittaessa lämmitysjärjestelmän tai yhdistettyjen tilojen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien valmiutta optimoida toimintakykynsä tyyppillisissä tai keskimääräisissä toimintaolosuhteissa

...

3. Vaihtoehtona 1 kohdalle ja edellyttäen, että kokonaisvaikutus on vastaava kuin 1 kohdassa, jäsenvaltiot voivat päättää toteuttaa toimenpiteitä, joilla varmistetaan, että käyttäjät saavat neuvoja lämmönkehittimien vaihtamisesta, muista lämmitysjärjestelmän tai yhdistetyn tilojen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän muutoksista ja vaihtoehtoisista ratkaisuista kyseisten järjestelmien tehokkuuden ja mitoituksen arvioimiseksi.

#### 15 artikla

##### Ilmastointijärjestelmien tarkastus

1. Jäsenvaltioiden on vahvistettava tarvittavat toimenpiteet säännöllisten tarkastusten tekemiseksi nimellisteholtaan yli 70 kW:n ilmastointijärjestelmien tai yhdistettyjen ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmien osiin, joihin voidaan päästä käsiksi. Tarkastuksessa on arvioitava ilmastointijärjestelmän tehokkuus ja mitoitus verrattuna rakennuksen jäähdytysvaatimukseen ja tarkasteltava tarvittaessa ilmastointijärjestelmän tai yhdistetyn ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmän valmiutta optimoida toimintakykynsä tyyppillisissä tai keskimääräisissä toimintaolosuhteissa.

3. Vaihtoehtona 1 kohdalle ja edellyttäen, että kokonaisvaikutus on vastaava kuin 1 kohdassa, jäsenvaltiot voivat päättää toteuttaa toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että käyttäjät saavat neuvoja ilmastointijärjestelmien tai yhdistettyjen ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmien vaihtamisesta, muista ilmastointijärjestelmän tai yhdistetyn ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmän muutoksista ja vaihtoehtoisista ratkaisuista kyseisten järjestelmien tehokkuuden ja mitoituksen arvioimiseksi.

Tietolähteet antavat toisistaan poikkeavia tietoja siitä, onko jäsenmaa valinnut tarkastusmenettelyn vai neuvontamenettelyn. Jäsenvaltiot ovat voineet muuttaa menettelytapaa tai tiedusteluihin vastatessaan tulkitsevat eri tavoin, mikä on tarkastusta ja mikä neuvontaa:

- EU komission marraskuussa 2018 Ympäristöministeriölle toimittamien uuden direktiivin implementointiohjeiden mukaan 15 jäsenmaassa on tarkastusmenettely sekä lämmitys- että ilmavaihtojärjestelmille. Kuudessa jäsenmaassa on vaihtoehtoinen menettely lämmitysjärjestelmille ja vaihtoehtoinen menettely ilmastointijärjestelmille. Muissa seitsemässä jäsenvaltiossa on vaihtoehtoinen menettely sekä lämmitys- että ilmastointijärjestelmille.
- Motivan NEVA -selvityksen mukaan tarkastusmenettely olisi käytössä 16 jäsenmaassa ja Norjassa sekä lämmitys- että ilmastointijärjestelmille. Viidessä jäsenmaassa vaihtoehtoinen menetelmä lämmitysjärjestelmille ja vaihtoehtoinen menettely ilmastointijärjestelmille. Muissa seitsemässä jäsenvaltiossa on vaihtoehtoinen menettely sekä lämmitys- että ilmastointijärjestelmille.
- EPBD CA uusimman raportin (EPBD CA 2015-2018) mukaan tarkastukset on organisoitu siten, että kummallekin järjestelmätyypille yhteiset tarkastukset olivat käytössä 17 maassa. Yhdessä maassa oli erilliset tarkastukset lämmitysjärjestelmille ja viidessä maassa erilliset tarkastukset ilmastointijärjestelmille. Tarkastuksille vaihtoehtoinen neuvontamenettely oli lämmityksen osalta käytössä 13 maassa ja ilmastoinnin osalta yhdeksässä.

Tämän raportin tiivistelmässä ja johtopäätöksissä käytetään Motivan NEVA-selvityksen lukuja, koska niissä on uusin saatavilla oleva tieto.

Suomea lähellä olevista jäsenmaista neuvontamenettelyn ovat valinneet mm. Ruotsi ja Viro. Tarkastukset molemmissa järjestelmissä on käytössä esimerkiksi Norjassa. Myös Saksassa on käytössä tarkastukset, mutta lämmitysjärjestelmien osalta ne käsitellään vastaavuusperiaatteella, joka on mm. Concerted Action raportoinnissa (CA4 Saksa) luettu kuuluvan neuvontamenettelyn piiriin. Tanskassa lämmitysjärjestelmille on käytössä vaihtoehtoinen menettely. Jäähdytysjärjestelmille oli vuoteen 2016 asti käytössä tarkastusmenettely, mutta siitä luovuttiin ja siirryttiin neuvontamenettelyyn.

Uuden direktiivin (EPBD 2018) tuomien muutosten osalta Ruotsissa on pohdittu kynnysarvon muutoksen aiheuttamaa muutosta siinä keneen neuvonta pitää kohdistaa ja ovatko nykyiset energianeuvot edelleen oikea taho opastamaan uutta kohderyhmää. Ilmeisesti neuvontamenettely on kuitenkin säilymässä.

Joissakin pienemmissä maissa puolestaan on pohdittu siirtymistä neuvontamenettelyistä suoraviivaisempaan tarkastusmenettelyyn, koska uuden kynnysarvon myötä tarkastettavia rakennuksia olisi vain pieni määrä.

Useimmissa EU jäsenmaissa lämmitysjärjestelmien ja ilmastoinnin tarkastukset sekä energiatodistukset ovat olleet täysin erillisiä järjestelmiä. Kuudella jäsenvaltiolla järjestelmillä on joitakin yhteisiä osia ja neljällä vahva keskinäinen linkki.



Tulevaisuudessa 15 jäsenmaata suunnittelee kytkevänsä energiatodistukset ja järjestelmien tarkastukset tiiviisti toisiinsa. Kyselyn mukaan suunnitelmissa on mm. kerätä tiedot energiatodistusta ja tarkastuksia varten samalla kertaa, soveltaa yhteistä laadunvalvontaa, yhdistää energiatodistusten ja tarkastusraporttien tiedot energiatehokkuuden edistämistoimissa ja linkittää energiatodistukset ja tarkastusraportit toisiinsa, vaikka ne tallennetaan eri järjestelmiin.

Viisi jäsenmaata aikoo hyödyntää tarkastusraporteissa energiatodistusten tietoja. Kymmenen jäsenmaata puolestaan hyväksyy tarkastusraporttien tiedot energiatodistusten lähtötiedoksi. Tietojen ristiin hyödyntäminen on kuitenkin vapaaehtoista.

Tärkeäksi nähdään näiden osalta myös yhden luukun palvelut rakennusten omistajille, eli kaikkien rakennusta koskevien todistusten ja tarkastusten kokoaminen samaan tietokantaan.

### 3. Johtopäätökset ja yhteenveto

---

Uuden direktiivin (EPBD 2018) vaatimusten toimeenpano on tarkastelluissa maissa vielä toteuttamatta. Lähtötasoltaan eri maat ovat erilaisia, mistä johtuen vaadittavat muutokset lainsäädäntöön vaihtelevat.

#### 3.1 Sähköautojen lataukset

Sähköautojen latauspisteiden osalta projektissa tarkasteltiin Ruotsia, Norjaa, Italiaa, Espanjaa, Itävaltaa ja Ranskaa, Ruotsi on oikeusjärjestykseltään ja kulttuuriltaan Suomen kaltaisena se maa, johon Suomea usein ensimmäisenä verrataan. Muissa tarkastelluissa maissa sähköautot ovat yleistyneet nopeasti tai tiedettiin etukäteen olevan latauspisteisiin liittyviä määräyksiä. Ruotsissa ja Norjassa latauspisteisiin liittyviä määräyksiä ei vielä ole, mutta Ruotsissa valmistelu on käynnissä. Norjassa uuteen direktiiviin (EPBD 2018) liittyviä määräyksiä ei vielä edes valmistella suuresta sähköautojen määrästä huolimatta. Italiassa määräykset ovat jo varsin pitkällä, mutta määrittelyt ja vaatimukset eivät vastaa uuden direktiivin vaatimuksia. Ranskassa ja Espanjassa määräykset ovat pisimmällä, mutta eivät myöskään vielä täytä uuden direktiivin vaatimuksia. Myös Itävallassa on osavaltiokohtaisissa rakennusmääräyksissä vaatimuksia latauspaikoista tai niihin varautumisesta, mutta ne eivät täytä uuden direktiivin vaatimuksia.

Ranskassa ja Espanjassa on myös tarkempia vaatimuksia latauspisteisiin varautumiselle uusissa rakennuksissa, mm. tehovaraus pääkeskuksille. Ranskassa on myös minimimitoitusvaatimus putkituksen halkaisijalle. Espanjassa vanhaa sääntelyä on purettu ja esimerkiksi latauspisteen rakentaminen asuinyhteisöissä vaatii vain ennakoilmoituksen yhteisölle. Päinvastainen esimerkki löytyy Itävallasta, jossa yksittäisen osakkaan rakennuttama latauspiste vaatii yksimielisen päätöksen asuinyhteisössä. Yhteisöiden rakennuttamat latauspisteet vaativat enemmistöpäätöksen, joka voidaan vielä jälkikäteen haastaa.

Itävalta oli ainoa tarkastelluista maista, missä oli jo säädöksiä valmiina uuden direktiivin (EPBD 2018) 8 artiklan 3 kohdan vaatimusten mukaisesti olemassa oleville ei-asuinrakennuksille, mutta Itävallankin osalta määräykset kattavat vain rakennukset, jotka on hyväksytty vuoden 2011 jälkeen, eivätkä vaatimukset ole vielä yhdenmukaisia uuden direktiivin vaatimusten kanssa. Kansallinen lainsäädäntö vaaditaan säädettäväksi 2025 mennessä, joten tähän varautuminen lienee kaikissa maissa vielä alkuvaiheessa.

## 3.2 Tekniset järjestelmät

Teknisten järjestelmien osalta tarkastelu koski Ruotsia, Tanskaa ja Saksaa. Tanskan ja Ruotsin rakentamismääräykset muistuttavat Suomen jo osittain käytöstä poistunutta rakentamismääräyskokoelmaa. Määräykset ja ohjeet on kummassakin maassa koottu rakentamismääräyskokoelmaan, jossa asioita käsitellään yleisellä tasolla jättäen rakentamishankkeeseen ryhtyvälle mahdollisuus valita tekniset ratkaisut itse. Uusiutuvan energian osalta määräykset koskevat lähinnä uusiutuvan energian osuutta käytetystä energiasta - esimerkiksi järjestelmien hyötysuhteille ei ole vaatimuksia. Ylipäätään yksityiskohtaisia määräyksiä eri järjestelmien toiminnasta on varsin vähän.

Saksan osalta tilanne poikkeaa siten, että siellä lähtökohdaksi on valittu DIN V 18599 standardi, jossa asiat on määritelty tarkasti. Tosin Saksankin osalta standardia hyödynnetään vertailurakennukseen perustuvassa energialaskennassa, jolloin rakentamishankkeeseen ryhtyvällä jää mahdollisuus kompensoida energiatehokkuudeltaan vertailutasoa heikompia osa-alueita tavanomaista paremmilla osa-alueilla.

Saksassa määräyksissä vaaditaan ulkolämpötila- ja aikaohjaus sekä uusille, että uusittaville ja olemassa oleville järjestelmille. Myös huonelämpötilasäätö vaaditaan kaikille tapauksille. Näin ollen vaatimus itsesäätyvistä laitteista lienee helposti toteutettavissa. Samoin Ruotsissa rakennuksessa on oltava automaatio- ja ohjausjärjestelmä, joka huolehtii energiatehokkuudesta ja lämpöviihtyvyydestä tarpeenmukaisesti, joten itsesäätyvien laitteiden vaatimus hoitunee tällä.

Saksalaiset määräykset perustuvat vielä raportin kirjoitusvaiheessa kahteen asetukseen: 1) energiansäästöasetus EnEV 2014 ja 2) uusiutuvien energioiden asetus EEWärmeG 2011 Valmisteilla on jo pidempään ollut näiden asetusten yhdistäminen, joka ilmeisesti toteutuu vuoden 2019 aikana. Tuleva asetus on nimeltään GEG 2019 (GebäudeEnergieGesetz, GEG 2019). Tulevasta asetuksesta ei ollut julkisesti saatavilla kovinkaan tuoretta luonnosta, joten arviot Saksan tilanteesta perustuvat voimassa oleviin asetuksiin.

Kaikkien kolmen maan kohdalla on ilmeistä, että uusi direktiivi (EPBD 2018) johtaa muutoksiin rakentamista käsittelevissä määräyksissä. Sitä mitä nämä muutokset ovat yritettiin selvittää, mutta valmistelun ollessa ainakin Tanskan ja Ruotsin osalta parhaimmillaan käynnissä, kovin paljon tietoa uudistuksista ei vielä haluttu antaa.

## 3.3 Automaatiojärjestelmät

Ruotsissa ja Tanskassa ei ole määräyksiä rakennusautomaatiosta uuden direktiivin (EPBD 2018) vaatimalla tasolla, joten uusia määräyksiä joudutaan antamaan.

Saksassakaan määräyksissä ei ole selviä vaatimuksia automaatiojärjestelmien ominaisuuksille. Olemassa oleva referenssirakennukseen perustuva energialaskentakehys, jossa on automaation osalta viitattu DIN V 18599 standardin rakennusautomaatiota käsittelevään osaan 11 (DIN V 18599-11), on kuitenkin pohja, jonka päälle uusia määräyksiä voidaan todennäköisesti asettaa.

## 3.4 Tarkastukset

Selvityksessä tarkastelluista 29 maasta (EU+Norja) 17 oli käytössä tarkastusmenettely kummallekin järjestelmätyypille, viidessä toiselle järjestelmätyypille tarkastus, toiselle neuvonta ja seitsemässä maassa molemmille neuvontamenettely.

Neuvontamenettelyn ovat valinneet mm. Ruotsi, Viro ja Tanska. Norjassa ja Saksassa tarkastukset ovat käytössä molemmissa järjestelmissä, mutta Saksassa

lämmitysjärjestelmien tarkastusmenettely poikkeaa direktiivin kuvaamasta ja on mm. Concerted Action raportoinnissa (CA4 Saksa) luettu kuuluvan neuvontamenettelyn piiriin.

Uuden direktiivin (EPBD 2018) myötä tarkastusten kynnysarvot muuttuvat ja mm. Ruotsissa on pohdittu tarvittavia muutoksia siinä keneen neuvonta pitää kohdistaa ja kuka neuvontaa toteuttaa. Joissakin pienemmissä maissa puolestaan on pohdittu siirtymistä neuvontamenettelyistä suoraviivaisempaan tarkastusmenettelyyn, koska uuden kynnysarvon myötä tarkastettavia rakennuksia olisi vain pieni määrä.

## Lähdeviitteet

---

### Saksa

(CA4 Saksa) Concerted Action EPBD IV hankkeen maakohtaiset tulokset 2016-2018, Saksa, <https://www.epbd-ca.eu/ca-outcomes/outcomes-2015-2018/book-2018/countries/germany>

(DIN V 18599) Wikipedia artikkeli, jossa luettelo DIN V 18599 standardin eri osista: [https://de.wikipedia.org/wiki/DIN\\_V\\_18599](https://de.wikipedia.org/wiki/DIN_V_18599)

(DIN V 18599-11) DIN V 18599-11:2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 11: Gebäudeautomation

(EEWärmeG) Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz Das Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien (EE) im Wärmebereich - Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Standardartikel/waermegesetz\\_eewaermeg.html](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Standardartikel/waermegesetz_eewaermeg.html)

(Enev 2015a), Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) [https://www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/EnEV/EnEV2013/Download/Lesefassung\\_EnEV2013\\_Oktober2015\\_Asyf.pdf?\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/EnEV/EnEV2013/Download/Lesefassung_EnEV2013_Oktober2015_Asyf.pdf?_blob=publicationFile&v=4)

(Enev 2015b), Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV 2015), [http://www.gesetze-im-internet.de/enev\\_2007/BJNR151900007.html](http://www.gesetze-im-internet.de/enev_2007/BJNR151900007.html)

(GEG 2019). GebäudeEnergieGesetz, <http://www.enev-online.eu/index.htm>

(Schettler-Köhler 2018) Schettler-Köhler, Horst-P., EN 15232: Alternative Solution in Germany, Concerted Action EPBD IV projektin esitys 23.5.2018 Frankfurtissa, ei julkisesti saatavilla

### Tanska

(BR18) Danish building regulations 2018, [http://byggningsreglementet.dk/~media/Br/BR-English/BR18\\_Executive\\_order\\_on\\_building\\_regulations\\_2018.pdf](http://byggningsreglementet.dk/~media/Br/BR-English/BR18_Executive_order_on_building_regulations_2018.pdf)

(DS 447) DS 447:2013 Ventilation i bygninger - Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer

### Ruotsi

(BBR 26) Boverkets Byggregel (BBR) [https://www.boverket.se/contentassets/a9a584aa0e564c8998d079d752f6b76d/konsoleaderad\\_bbr\\_2011-6.pdf](https://www.boverket.se/contentassets/a9a584aa0e564c8998d079d752f6b76d/konsoleaderad_bbr_2011-6.pdf)

(PBF 2011:338), Plan- och byggförordning [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-byggforordning-2011338\\_sfs-2011-338](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-byggforordning-2011338_sfs-2011-338)

(PBL 2010:900) Plan- och bygglag, [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900\\_sfs-2010-900](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900)

### Espanja

(ITC BT 52), Instrucción Técnica Complementaria BT 52 Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos  
<http://www.afme.es/es/descargas/category/22-gu%C3%ADas?download=250:gu%C3%ADa-bt-52>

(Ley 24/2013), de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico,  
<https://www.boe.es/eli/es/l/2013/12/26/24>

(Ley 8/2013), de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas,  
<https://www.boe.es/eli/es/l/2013/06/26/8>

(Real Decreto 1053/2014), de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo,  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/12/1053>

(Real Decreto 639/2016), de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2016/12/09/639>

(Real Decreto-ley 15/2018), de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.  
<https://www.boe.es/eli/es/rdl/2018/10/05/15>

### Itävalta

(NÖ Bauordnung 2014) Gesamte Rechtsvorschrift für NÖ Bauordnung 2014.  
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrNO&Gesetzesnummer=20001079>

(WEG 2002) Gesamte Rechtsvorschrift für Wohnungseigentumsgesetz 2002.  
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20001921>

(BMNT 2018) Federal Ministry, Sustainability and Tourism, Republic of Austria. Measures to promote EV and the deployment of recharging points in Austria, Itävallan esitys Concerted Action EPBD kokouksessa 25.9.2018, ei julkisesti saatavilla.

### Italia

(D.Lgs. 257/2016) Decreto Legislativo 16/12/2016, n. 257 -Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo (Direttiva AFID -Alternative Fuels Infrastructure Directive) e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi.  
[www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/13/17G00005/sg](http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/13/17G00005/sg)

### Ranska

(Décret 2016-968) Décret n° 2016-968 du 13 juillet 2016 relatif aux installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables et aux infrastructures permettant le stationnement des vélos lors de la construction de bâtiments neufs,  
<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/7/13/LHAL1530937D/jo/texte>

päivitetty 26.2.2019:

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032894192&ateTexte=20190226>

(Guide Juin 2018) Guide de préconisation – Bâtiments neufs. Installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Juin 2018.  
[http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_ve\\_juin2018.pdf](http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/guide_ve_juin2018.pdf)

(Merle 2018) Merle, Florent, Measures in favor of e-mobility (before EPBD implementation), Ranskan esitys EPBD Concerted Action V kokouksessa Lontoossa 20.11.2018, ei julkisesti saatavilla

### **Muut lähteet**

(2014/94/EU) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/94/EU, annettu 22 päivänä lokakuuta 2014, vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta (jakeluinfradirektiivi), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094&from=FI>

(EN 15232) EN 15232-1:2017:en, Energy Performance of Buildings. Energy performance of buildings. Part 1: Impact of Building Automation, Controls and Building Management. Modules M10-4,5,6,7,8,9,10

(EPBD 2010) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/31/EU, annettu 19 päivänä toukokuuta 2010 rakennusten energiatehokkuudesta (uudelleenlaadittu) (EPBD 2010), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>

(EPBD 2018) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/31/EU, annettu 19 päivänä toukokuuta 2010 rakennusten energiatehokkuudesta (uudelleenlaadittu) sellaisena kuin se on muutettuna seuraavalla: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/844, annettu 30 päivänä toukokuuta 2018 (EPBD 2018), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0031-20180709&from=EN>

(EPBD CA 2015-2018) EPBD CA 2015-2018 raportti, <https://www.epbd-ca.eu/ca-outcomes/outcomes-2015-2018/book-2018/ct/certification-control-system-and-quality>

(EU 2015/1189) Komission asetus (EU) 2015/1189, annettu 28 päivänä huhtikuuta 2015, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemisesta kiinteän polttoaineen kattiloiden ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015R1189&from=EN>

(EU 813/2013), Komission asetus (EU) N:o 813/2013, annettu 2 päivänä elokuuta 2013, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemisesta tilalämmittimien ja yhdistelmälämmittimien ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R0813&from=EN>

### **Asiantuntijat, joilta saatiin apua selvityksen tekemiseen**

Kim B Wittchen, Senior Researcher, Energy and environment, Aalborg University, Tanska

Kirsi-Maaria Forssell, Motiva (NEVA-hankkeen tiedot), Suomi

Niels Bruus Varming, Senior Executive Advisor, Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen Danish Transport, Construction and Housing Authority, Tanska

Olav Karstad Isachsen, Senior adviser, Energy Department, Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE), Norja

Thomas Johansson, Boverket, Ruotsi

## LIITE 1 - Yksityiskohtia Ruotsin järjestelmämääräyksistä

---

### Tehokas sähkökäyttö (Boverkets Byggregel, BBR § 9:6)

Määräys on hyvin yleisellä tasolla, määräten vain, että kiinteästi asennettavat sähkölaitteet tulisi valita mahdollisimman energiatehokkaiksi.

Ohjeelliset raja-arvot ilmanvaihtojärjestelmien sähkötehokkuudelle:

- Tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä varustettuna LTO:lla SFP korkeintaan 2,0 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- Tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä ilman LTO:ta SFP korkeintaan 1,5 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- Poistoilmanvaihto varustettuna LTO:lla SFP korkeintaan 1,0 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- Poistoilmanvaihto ilman LTO:ta SFP korkeintaan 0,6 kW/(m<sup>3</sup>/s)

SFP vaatimus ei koske alle 0,2 m<sup>3</sup>/s ilmavirran järjestelmiä eikä alle 800 tunnin vuotuisen käyttöajan järjestelmiä.

Ohjeellisia toimenpiteitä eri sähkölaitteille:

- valaistuksessa tulisi käyttää energiaa säästävää tekniikkaa (energiansäästölamppuja, läsnäolo- ja hämäräkytkimiä)
- käsiensuihke- ja mukavuuslattialämmitys pitäisi varustaa aikaohjauksella tai muulla säätölaitteistolla
- pumput tulisi varustaa järjestelmällä, joka pysäyttää pumpun, kun niitä ei tarvita. Ei koske käyttöveden kiertopumppua.

### Energianmittaus (Boverkets Byggregel, BBR § 9:7)

Rakennuksen energiankulutuksia pitää voida seurata mittausjärjestelmän kautta niin, että kulutukset voidaan määrittää halutulle jaksolle.

Ohjeita:

- Uudisrakennuksessa pitäisi lämmitysenergia, mukavuusviilennys, käyttöveden lämmitys ja kiinteistöenergia mitata erikseen.
- Jos lämmityksen ja käyttöveden yhteenlaskettu sähkön mitoitusteho ylittää 10 W/m<sup>2</sup>, pitäisi kotitaloussähkön ja muun toiminnan sähkö mitata erikseen
- Jos lämmityksen ja käyttöveden yhteenlaskettu mitoitusteho alittaa 10 W/m<sup>2</sup> ja rakennuksessa on sähköinen jäähdytyslaitteisto, pitäisi jäähdytyksen sähkö mitata erikseen

### Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät (Boverkets Byggregel, BBR § 9:5)

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät on suunniteltava niin, että energiatehokkuus toteutuu normaalissa käyttöolosuhteessa (BBR § 9:51).

Jäähdytystarve tulee minimoida (BBR § 9:51), ohjeellisia toimenpiteitä:

- minimoimalla auringon vaikutus
- välttämällä valaistuksen ja laitteiden lämpökuormia
- yöjäähdytys
- jäähdytysenergian varastointi



### Sähkölämmitys (BBR § 9:2)

Rajoitus sähkölämmityksen mitoitusteholle.

### Kiinteän polttoaineen kattilat (BBR § 6:7411)

Kiinteän polttoaineen kattiloille, joiden nimellisteho on alle 500 kW, määrätään hiukkaspäästöille, orgaanisesti sitoutuneen hiilen (OGC) päästöille ja hiilimonoksidipäästöille (CO) enimmäisrajat. Lisäksi annetaan minimiarvo hyötysuhteelle, alle 100 kW:n kattiloille vähintään 87 % ja 100 – 500 kW:n kattiloille vähintään 89 %.

### Huonelämmittimet (§ 6:7412)

Kamiinoille ja helloille annetaan hiilimonoksidipäästöille (CO) suurimmat sallitut raja-arvot (pellettikamiinoille 0,024 vol. % ja kaikille muille 0,12 vol. %) ja hyötysuhteelle minimiarvot (pellettikamiinoille 79 % ja kaikille muille 65 %).

### Öljylämmitys (BBR § 6:742)

Määräyksissä annetaan öljylämmitykselle, jonka teho on alle 400 kW suurimmat sallitut päästöarvot kokonaishiilivedyille (THC), hiilimonoksidille (CO), typpioksidoille (NO<sub>x</sub>) ja nokiluvulle. NO<sub>x</sub>-päästöille on ekosuunnitteluasetuksessa (EU) N:o 813/2013 asetettu ylärajaksi 120 mg/kWh, joka on ristiriidassa kansallisen ylärajan 250 mg/kWh kanssa?

### Automaatio (BBR § 9:52)

Uudisrakennuksille esitetään vaatimuksia ohjaus- ja säätöjärjestelmälle (BBR § 9:52).

- Rakennuksessa on oltava ohjaus- ja säätöjärjestelmä hyvän energiatehokkuuden ja termisten olosuhteiden ylläpitämiseksi
- Lämmitys- jäähdytys- ja ilmanvaihtojärjestelmät tulee varustaa automaattisesti toimivilla säätölaitteistolla, niin että lämmitystä ja jäähdytystä voidaan ohjata energiatehokkaasti ulko- ja sisäolosuhteet sekä rakennuksen käyttö huomioon ottaen

### **Vaatimukset rakennuksen muutos- ja korjaustöissä (Boverkets Byggregel, BBR § 9:9)**

Järjestelmien energiatehokkuusvaatimukset yleisellä tasolla. Ilmanvaihtojärjestelmien SFP-määräyksissä on samat raja-arvot kuin uudisrakennusten ohjeistuksessa. Samoja arvoja käytetään tilanteissa, joissa uusitaan vain yksittäisiä koneita.

Määräykset eri järjestelmille:

#### Ilmanvaihtojärjestelmille (BBR § 9:93)

Ilmanvaihtojärjestelmä tulee suunnitella, eristää ja olla niin tiivis, että energiahäviöt rajoitetaan

#### Lämmitys- ja jäähdytyslaitteistolle (BBR § 9:94)

- Lämmityslaitteisto tulee valita, suunnitella, eristää, säätää ja virittää niin, että muut tekniset ominaisuusvaatimukset voidaan täyttää energiatehokkaalla tavalla
- Rakennuksen jäähdytystarve tulee minimoida

Tehokkaasta sähkönkäytöstä määrätään (BBR § 9:95)

- Laitteistot, jotka tarvitsevat sähköenergiaa kuten ilmanvaihto, kiinteä valaistus, sähkölämmitys, kiertopumput ja moottorit tulee suunnitella niin, että tehontarvetta rajoitetaan ja laitteita käytetään energiatehokkaasti
- Ilmanvaihtolaitteiden SFP-arvoille on annettu maksimiarvot eri ilmanvaihtoratkaisuille

Energiankulutuksen mittauksista on määrätty (BBR § 9:96)

- Rakennuksen energiankulutusta tulee voida seurata mittausjärjestelmällä
- Energiankulutus tulee olla määritettävissä halutulle ajanjaksolle

## LIITE 2 - Yksityiskohtia Tanskan järjestelmämääräyksistä

---

Tanskan rakentamismääräykset on koottu määräykseen Executive order on building regulations 2018 (BR18), joka on saatavilla myös englanniksi.

### Ilmanvaihto

Yleisenä energiavaatimuksena on (BR18 § 430), että ylimääräistä energiankulutusta tulee välttää ja että muut ilmaa käyttävät järjestelmät (esimerkiksi lämmitysjärjestelmät ja kuivausrummut) eivät vaikuta sen toimintaan.

Ulkoilmavirtaa tulee voida rajoittaa aikoina, jolloin tarve on pienentynyt (BR18 § 431). Huoneissa, joissa tarve vaihtelee merkittävästi, on ulkoilmavirtaa voitava säätää tarpeen mukaisesti.

Tulo- ja poistoilmajärjestelmä on varustettava lämmöntalteenotolla (BR18 § 432). Lämmöntalteenotto voidaan toteuttaa lämpöpumpulla, jonka lämpökerroin on vähintään 3,6 (BR18 § 434 (2)).

Yhden huoneiston ilmanvaihtojärjestelmän lämmöntalteenoton lämpötilahyötysuhteen tulee olla vähintään 80 % (BR18 § 435), joka ei liene ristiriidassa ekosuunnitteluasetuksen (EU) N:o 1253/2014 kanssa (astui voimaan vuoden 2018 alusta).

Ilmanvaihdon ominaissähköteholle on annettu seuraavat maksimiarvot ulkoilmavirtaa kohti (BR18 § 436):

- vakioilmavirtajärjestelmät 1,8 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- muuttuvailmavirtajärjestelmät maksimipaine-erolla 2,1 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- asuinkerrostalojärjestelmät perusilmavirralla 1,5 kW/(m<sup>3</sup>/s)
- poistoilmavirtajärjestelmät maksimi paine-erolla 0,8 kW/(m<sup>3</sup>/s)

Yhden asuinhuoneiston lämmöntalteenotolla varustetun ilmanvaihtojärjestelmän ilmanvaihdon ominaissähköteho ei saa ylittää maksimipaine-erolla arvoa 1,0 kW/(m<sup>3</sup>/s). Järjestelmä on varustettava laitteistolla, joka mahdollistaa ominaissähkötehon mittaamisen (BR18 § 438).

Ominaissähköteho vaatimukset eivät koske teollisuusprosesseja, eikä ilmanvaihtojärjestelmiä, joiden ilmanvaihdon sähkönkulutus on alle 400 kWh (BR18 § 437).

Ilmanvaihtojärjestelmien, joiden vuotuinen sähköenergiankulutus ylittää 3000 kWh pitää varustaa sähköenergiamittarilla. Tämä koskee ilmanvaihtolaitteiston uudisasennuksia (uudet ja olemassa olevat rakennukset), (BR18 § 439).

Ilmanvaihtojärjestelmien, joiden vuotuinen lämpöenergiankulutus ylittää 10000 kWh pitää varustaa energiamittarilla. Lisäksi sähköenergia täytyy mitata, jos sen vuosikulutus ylittää 3000 kWh. Tämä koskee ilmanvaihtolaitteiston uudisasennuksia (uudet ja olemassa olevat rakennukset), (BR18 § 441).

Ilmanvaihtojärjestelmät tulee tarkistaa ennen käyttöönottoa. Tarkastuksessa selvitetään, että ilmanvaihdon ominaissähköteho täyttää vaatimukset ja että tarpeenmukainen ilmanvaihto toimii tarkoitetulla tavalla (BR18 § 450).

Ilmanvaihtojärjestelmät tulee puhdistaa, käyttää ja pitää kunnossa, niin että mm. edellä esitetyt energiavaatimukset toteutuvat. Tässä viitataan tanskalaiseen standardiin DS 447. (BR18 § 451)

## Lämmitysjärjestelmät

### Lämmitys

Rakennusten lämmityksen tulee perustua uusiutuvaan energiaan (BR18 § 293). Uusiutuvalla energialla tarkoitetaan lämpöpumppuja, bioenergiaa, aurinkoenergiaa sekä tuulienergiaa (tämä ohjeissa).

Rakennukset voidaan liittää myös kaukolämpöön, mikäli se on mahdollista (BR18 § 294). Myös maakaasulämmitys on mahdollinen alueilla, joilla on olemassa oleva maakaasuverkko, tietyin ehdoin (BR18 § 295)

Olemassa olevien rakennusten lämmityksen ei tarvitse perustua uusiutuvaan energiaan, jos rakennus ei ole kaukolämpö- tai maakaasuverkon alueilla (BR18 § 296). Tämä edellyttää, että uusiutuvaan energiaan perustuva lämmitys ei ole järkevää (BR18 § 297). Järkevyyden määrittelee paikalliset viranomaiset ottaen huomioon esimerkiksi: tontin koon, rakennuksen sijainnin tontilla, naapuruston, paikalliset kaukolämpöverkon suunnitelmat, rakennuksen käyttötarkoituksen.

Uusien ja olemassa olevien rakennusten, joiden lämmitys ei perustu uusiutuvaan energiaan, on niiden muutos- ja korjaustöiden yhteydessä arvioitava uusiutuvien energioiden tekninen ja taloudellinen käyttömahdollisuus (BR18 § 298).

### Kattilat

Kiinteän polttoaineen kattiloiden, joiden lämmitysteho on alle 500 kW, täytyy täyttää DS/EN 303-5 luokan 5 hyötysuhdevaatimukset. Olkikattiloiden, joiden lämmitysteho on 130 – 500 kW, tulee täyttää edellä mainitun standardin luokan 3 vaatimukset. Hyötysuhdevaatimukset eivät koske alle 130 kW:n tehoisia olkikattiloita. (BR18 § 306).

Keskuslämmityskattilat, joiden lämmitysteho on yli 120 kW, täytyy lämmöneristää niin, että pintalämpötila ei ylitä +35 °C huonelämpötilan ollessa +20 °C (BR18 § 307).

Öljy- ja kaasukattiloiden, joiden nimellisteho on yli 400 kW, savukaasuhäviöt eivät saa olla yli 7 % täydellä teholla ja ne pitää varustaa savukaasujen lämmöntalteenottolaitteistolla mikäli lämmitysjärjestelmän lämpötilatasot soveltuvat tähän (BR18 § 308).

Vaihdettavissa olevien alle 70 kW:n pellettipolttimien tulee täyttää standardin DS/EN 13842 vaatimukset (BR18 § 309).

Nimellisteholtaan yli 120 kW:n keskuslämmityskattilat tulee varustaa mittausjärjestelmällä, joka mahdollistaa hyötysuhteen monitoroinnin (BR18 § 312).

### Muut energiantuottojärjestelmät

Lämpöpumppujen ja jäähdytyslaitteiden vuotuinen sähköenergiankulutus tulee voida mitata, jos vuosikulutus ylittää 3000 kWh/a.

## Lämmin käyttövesi

Vesijärjestelmät tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että tarpeeton vedenkäyttö ja tuhlaus vältetään. Tarpeettoman energiankulutuksen välttämiseksi järjestelmä on lämpöeristettävä (DS 452). Kylmän ja kuuman veden kulutus on voitava mitata, (BR18 § 414). Lämpöenergiankulutus on mitattava, jos käyttöveden ja kiertoveden lämmittämiseen tarvittava energia ylittää vuodessa 10000 kWh/a. Tämä koskee sekä uusia että uusasennuksia olemassa olevassa rakennuksessa, (BR18 § 415).

## Valaistus

Päivänvaloa tulee hyödyntää niin paljon kuin mahdollista (BR18 § 377 1)). Sähkövalaistuksen tarpeetonta energiankulutusta ja huoneiden lämpökuorman lisäämistä tulee välttää (BR18 § 377 2) ja 3)).

Työhuoneiden (muut kuin asuinrakennukset) ja asuinrakennusten olohuoneiden ja keittiöiden osalta tulee varmistaa päivänvalon saannin riittävä taso. Tämä varmistetaan esimerkiksi varjostamattomalla ikkunapinta-alalla, joka on vähintään 10 % lattiapinta-alasta (BR18 § 379). Määräyksissä annetaan muitakin todentamiskeinoja. Ikkunat tulee sijoittaa ja tarvittaessa varjostaa niin, että suora auringonsäteily ei aiheuta huoneiden yllämpenemistä (BR18 § 381).

Työhuoneet (muut kuin asuinrakennukset) tulee varustaa riittävällä sähköisellä valaistuksella (DS/EN 12464-1). Sähköinen valaistus tulee toteuttaa energiatehokkailla valaisimilla, varustaa automaattisella päivänvalo-ohjauksella, satunnaisessa käytössä olevat tilat tulee varustaa läsnäolo-ohjauksella, valaistus tulee jakaa alueisiin päivänvalon ja käytön mukaan (BR18 § 382).

## LIITE 3 - Yksityiskohtia Saksan järjestelmämääräyksistä

---

Saksan rakentamismääräykset on koottu määräykseen Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV 2015),

### Lämmitysjärjestelmä

Primäärienergia (EnEV § 13 (2), liite 4a)

Vesikiertoisille lämmitysjärjestelmille on määritetty maksimi primäärienergian kulutussuhde 1.3 (primäärienergian kulutus tuotettua energiaa kohti). Tämä pätee niin uusille kuin uusittaville järjestelmille.

Käyttökielto yli 30 vuotta vanhoille kattiloille (EnEV § 10 (1))

Kaasu- ja nestemäisiä polttoaineita käyttävien yli 30 vuotta vanhojen kattiloiden käyttö on kielletty. Kielto ei koske matalalämpötilakattiloita, kondenssikattiloita eikä nimellisteholtaan alle 4 kW:n tai yli 400 kW:n kattiloita.

Putkien ja putkivarusteiden lämpöeristys (EnEV § 10 (2))

Putket, venttiilit ja muut armatuurit on lämpöeristettävä. Minimieristyspaksuudet on taulukoitu putkikokojen mukaan (eristyspaksuus = putken sisähalkaisija, kun eristeen lämmönjohtavuus on  $\lambda=0,035$  W/m,K). Yleensä ottaen lämmitetyssä tilassa olevia putkia ei tarvitse eristää. Koskee sekä uusia, että uusittavia laitteistoja, mutta myös olemassa olevia järjestelmiä.

Säätöjärjestelmä (EnEV § 14 (1) ja (2))

Ulkolämpötila- ja aikaohjaus vaaditaan sekä uusille, että uusittaville ja olemassa oleville järjestelmille. Myös huonelämpötilasäätö vaaditaan kaikille tapauksille. Poikkeuksena ennen vuotta 2002 asennetut lattialämmitysjärjestelmät, joissa edellytetään vain huonekohtaista perussäätöä.

Pumppaus (EnEV § 14 (3))

Uusissa asennuksissa edellytetään sekä uusissa, että vanhoissa rakennuksissa, mutta ei olemassa olevissa järjestelmissä. Vaatimus koskee nimellisteholtaan alle 25 kW:n järjestelmiä.

### Ilmanvaihto ja ilmastointi

Vaatimukset koskevat jäähdytysteholtaan yli 12 kW:n ilmastointijärjestelmiä ja ilmanvaihtojärjestelmiä, joiden sisäänpuhallusilmavirta on yli 4000 m<sup>3</sup>/h (yli 1111 dm<sup>3</sup>/s).

SFP (EnEV § 15 (1))

Suurin sallittu SFP arvo (taso SFP 4 EN 13779:2007). Vaatimus koskee kaikkia uusia ilmastointilaitteita niin uudisrakennuksessa kuin peruskorjattavassa rakennuksessa, mutta myös pelkästään kanaviston uusimisen yhteydessä sovelletaan tätä vaatimusta. Olemassa olevia ei tarvitse korjata.

Kylmävesiputkien lämpöeristys (EnEV § 15 (4))

Eristysvaatimus koskee pelkästään uusia järjestelmiä.

Säätö (EnEV § 15 (3))

Ilmavirtojen tarpeen mukaista tai aika ohjattua säätöä edellytetään kaikissa uusissa järjestelmissä, myös pelkästään kanaviston uusimisessakin. Ei edellytetä olemassa olevien järjestelmien korjaamista. Koskee järjestelmiä, joiden sisäänpuhallusilmavirta on  $>2.5 \text{ dm}^3/\text{s}, \text{m}^2$ .

#### Lämmöntalteenotto (EnEV § 15 (5))

Lämmöntalteenottoa edellytetään uudelta ja uusittavalta laitteistolta. LTO:ta ei tarvitse lisätä kanaviston uusimisen yhteydessä eikä olemassa olevissa järjestelmissä.

#### Kosteudensäätö (EnEV § 15 (2))

Kosteudensäädössä edellytetään erillisiä asetusarvoja kuivaukselle ja kostutukselle. Tämä vaatimus koskee uudisasennuksia ja olemassa olevia järjestelmiä. Olemassa olevien järjestelmien korjaus tulee suorittaa 6 kuukauden sisällä tarkastuksessa havaitusta epäkohdasta.

### Lämpimän käyttöveden järjestelmät

#### Pumppaus (EnEV § 14 (4))

Kiertopumppujen aikaohjausta edellytetään uusissa ja uusittavissa järjestelmissä. Olemassa olevia järjestelmiä ei tarvitse korjata.

#### Putkien lämmöneristys (EnEV § 14 (5))

Putket, venttiilit ja muut armatuurit on lämpöeristettävä. Minimieristyspaksuudet on taulukoitu putkikokojen mukaan (eristyspaksuus = putken sisähalkaisija, kun eristeen lämmönjohtavuus on  $\lambda=0,035 \text{ W/m,K}$ ). Koskee sekä uusia, että uusittavia laitteistoja, mutta myös olemassa olevia järjestelmiä. Olemassa olevien järjestelmien osalta vain lämmittämättömissä tiloissa sijaitsevat putket on eristettävä. Eristämisvaatimus ei koske putkia, joissa ei kierrä vettä ja joiden vesitilavuus on alle 3 litraa.