

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin artiklan 2a mukainen Korjausrakentamisen strategia 2050

Luonnos - Suomen ilmoitus - Luonnos
21.1.2020

[EPBD Article 2a Long-term Renovation Strategy: Each Member State shall establish a long-term renovation strategy to support the renovation of the national stock of residential and non-residential buildings, both public and private, into a highly energy efficient and decarbonised building stock by 2050, facilitating the cost-effective transformation of existing buildings into nearly zero-energy buildings.]

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo.....	2
Kuvaluettelo.....	4
Taulukkoluettelo	5
1. Yleiskatsaus Manner-Suomen rakennuskannasta	6
1.1 Omakotitalot ja paritalot	6
1.1.1 Määrä ja ikä.....	7
1.1.2 Energiatehokkuus.....	7
1.1.3 Energiankulutus ja päästöt.....	9
1.2 Rivitalot.....	9
1.2.1 Määrä ja ikä.....	9
1.2.2 Energiatehokkuus.....	10
1.2.3 Energiankulutus ja päästöt.....	11
1.3 Kerrostalot	12
1.3.1 Määrä ja ikä.....	12
1.3.2 Energiatehokkuus.....	13
1.3.3 Energiankulutus ja päästöt.....	14
1.4 Palvelurakennukset.....	15
1.4.1 Määrä ja ikä.....	15
1.4.2 Energiatehokkuus.....	16
1.4.3 Energiankulutus ja päästöt.....	18
2. Kustannustehokkaat keinot muuttaa 2020 rakennuskanta erittäin energiatehokkaaksi ja vähähiiliseksi 2050 mennessä	19
2.1 Suomen ilmasto.....	19
2.2 Strategiset linjaukset	21
2.3 Poistuma ja tilatehokkuus	21
2.4 Suunnitelmallinen kunnossapito	22
2.5 Korjaustoimenpiteet.....	22
2.5.1 Omakoti- ja paritalot.....	22
2.5.2 Rivitalot.....	23
2.5.3 Kerrostalot	25
2.5.4 Palvelurakennukset.....	26
2.6 Vähähiilinen lämmitys.....	27
2.6.1 Kiinteistökohtainen lämmitys	27
2.6.2 Keskitetty lämmöntuotanto	27
3. Toimenpiteitä edistävät politiikat ja toimet	28
3.1 Energiatehokkuuteen velvoittava lainsäädäntö	28

3.1.1	Korjausrakentamisen energiatehokkuusvaatimukset.....	28
3.1.2	Rakennusautomaatio	29
3.1.3	Energiatodistukset	29
3.1.4	Asunto-osaakeyhtiöiden kunnossapito ja muutostyöt.....	29
3.1.5	Energiatehokkuussopimukset	30
3.2	Hiilineutraalisuuden edistäminen	30
3.3	Muut politiikat ja toimet	31
3.3.1	Energiatehokkuus kunnossapidossa ja korjaushankkeissa	31
4.	Kohdennetut politiikat ja toimet.....	32
4.1	Heikoin osa rakennuskannasta.....	32
4.2	Jakaantuneet kannustimet	32
4.3	Markkinoiden toimintapuutteet	33
4.4	Energiaköyhyys	33
5.	Julkiset rakennukset.....	34
6.	Älyteknologiat, osaaminen ja koulutus	35
6.1	Älykäs energijärjestelmä ja älykkäät rakennukset.....	35
6.2	Koulutus ja osaaminen	35
7.	Suorat ja laajat vaikutukset.....	37
8.	Etenemissuunnitelma	38
8.1	Tavoitteelliset indikaattorit.....	38
8.1.1	Lämmitysenergian kulutus.....	38
8.1.2	Lämmitystapa	38
8.1.3	Päästöt	39
8.1.4	Lämmityksen päästöintensiteetti	39
8.1.5	Lähes nollaenergiarakennusten osuus.....	39
8.1.6	Korjattujen rakennusten osuus.....	39
8.1.7	Heikkokuntoisten rakennusten osuus	39
8.2	Toimintaympäristöä kuvaavat seurattavat indikaattorit.....	44
8.2.1	Manner-Suomen väestö	44
8.2.2	Asunto- ja rakennuskanta	44
8.2.3	Heikkokuntoiset asunnot elinolotilaston mukaan.....	44
8.2.4	Päästökertoimet.....	45
8.2.5	Energiatehokkuuteen kohdennettu koulutus.....	45
8.2.6	Lämmitystarve	45
8.3	Kehitettävät uudet indikaattorit	47
8.3.1	Korjaustoimenpiteiden vaikutus rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälkeen.....	47
8.3.2	Korjaustoimenpiteiden kannattavuus.....	47
8.3.3	Informaatio-ohjauksen ja neuvonnan vaikuttavuus.....	47

9. Kysynnän ja tarjonnan paketointi.....	48
10. Taloudellisten riskien hallinta.....	49
11. Julkinen rahoitus	50
12. Eurostat ohjeet EDP raportoinnille	51
13. Neuvonta	52
14. Yhteistyö sidosryhmien kanssa viimeistellään kuulemisen jälkeen.....	53
15. Strategian toimeenpanon seuranta.....	54
16. EED artikla 4 mukaisen strategian täytäntöönpano.....	55
16.1 Lämmitysenergian kulutus ja lämmitystavat.....	55
16.2 Politiikat ja toimenpiteet.....	56
17. Paloturvallisuus ja maajärityksistä johtuvat korjaukset	61
Lähdeviitteet.....	62
Annex A Sidosryhmien kommentit strategiaan (täydentyä)	65

Kuvaluettelo

Kuva 1. Eri vuosikymmeninä rakennettujen omakoti- ja paritalojen yhteenlaskettu kerrosala 166 milj.m ² vuoden 2019 lopussa.....	7
Kuva 2. Omakoti- ja paritalojen energialuokkajakauma ikäluokkakohtaiset jakaumat kannan kerrosaloilla painotettuina. Tilanne kesäkuussa 2019.....	8
Kuva 3. Omakoti- ja paritalojen lämmitystapajakauma ja lämmityksen päästöt.....	9
Kuva 4. Eri vuosikymmeninä rakennettujen rivitalojen yhteenlaskettu kerrosala 35 milj.m ² vuoden 2019 lopussa.....	10
Kuva 5. Rivitalojen energialuokkajakauma ikäluokkakohtaiset jakaumat kannan kerrosaloilla painotettuina. Tilanne kesäkuussa 2019.	11
Kuva 6. Rivitalojen lämmitysenergia ja lämmityksen päästöt.....	12
Kuva 7. Eri vuosikymmeninä rakennettujen kerrostalojen yhteenlaskettu kerrosala 104 milj.m ² vuoden 2019 lopussa	13
Kuva 8. Asuinkerrostalojen energialuokkajakauma ikäluokkakohtaiset jakaumat kannan kerrosaloilla painotettuina. Tilanne kesäkuussa 2019.....	14
Kuva 9. Kerrostalojen lämmitysenergia ja lämmityksen päästöt.....	15
Kuva 10. Eri vuosikymmeninä rakennettujen palvelurakennusten yhteenlaskettu kerrosala 110 milj.m ² vuoden 2019 lopussa	16
Kuva 11. Palvelurakennusten energialuokkajakauma ikäluokkakohtaiset jakaumat kannan kerrosaloilla painotettuina. Tilanne kesäkuussa 2019.....	17
Kuva 12. Palvelurakennusten lämmitysenergia ja lämmityksen päästöt	18
Kuva 13. Lämpötilan keskiarvot pitkällä aikavälillä (1981–2010) Helsingissä (Etelä-Suomi) ja Sodankylässä (Pohjois-Suomi). Lähde: Kuukausitilastot, Ilmatieteenlaitos.....	19
Kuva 14. Asuinrakennusten ja palvelurakennusten maantieteellinen sijoittuminen (prosenttiluvut) ja alueiden lämmitystarveluvut (°C vrk). Lähde: Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus & Lämmitystarveluvut, Ilmatieteenlaitos.....	20
Kuva 15. Suomen korjausrakentamisen strategian keskeiset keinot.....	21
Kuva 16. Suomen alueellinen väestöennuste. Kartan sinisillä alueilla väestön määrä vähenee ja punaisilla alueilla väestön määrä lisääntyy (Alueellinen väestöennuste 2019, Tilastokeskus).....	21
Kuva 17. Lämmitysenergian kulutus 2020 olemassa olevassa rakennuskannassa 2020–2050. Siniset palkit osoittavat lämmitysenergian kulutuksen pienentymisen vuoteen 2020 verrattuna (%). Ilmaston lämpenemisen, rakennusten poistuman ja energiatehokkuuden parantumisen vaikutukset on osoitettu omilla väreillään.	38

Kuva 18. Ennen vuotta 2020 rakennettujen asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian kulutus (TWh) vuosina 2020, 2030, 2040 ja 2050. Kuvassa sekä päästökauppasektorin keskitetysti tuotettu lämmitysenergia (sähkö, kaukolämpö) että taakanjakosektorilla kiinteistökohteisesti tuotettu lämmitysenergia (lämpöpumppu, fossiiliset ja puu).	39
Kuva 19. Manner-Suomen 2020 valmiina olleen rakennuskannan määrä vuosina 2030, 2040 ja 2050.....	44
Kuva 20. Vuosittain käyttöön otetut lämpöpumput (Lämpöpumpputilastot, Sulpu).....	55

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Omakoti- ja paritalojen kerrosala ja asuntojen lukumäärä vuoden 2019 lopussa.	7
Taulukko 2. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä omakoti- ja paritaloissa (tilat, ilmanvaihto, käyttövesi, lämmitysjärjestelmien sähkö).	7
Taulukko 3. Korjattujen rakennusten (energialuokat A, B, C) ja heikoimman rakennuskannan (energialuokat F, G) osuudet omakoti- ja paritaloista. Tilanne kesäkuussa 2019.	8
Taulukko 4. Eri-ikäisten omakoti- ja paritalojen energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.	8
Taulukko 5. Omakoti- ja paritalojen lämmitysenergian kulutus ja kasvihuonekaasupäästöt lämmönlähteittäin.	9
Taulukko 6. Rivitalojen kerrosala, rakennusten ja asuntojen lukumäärä. vuoden 2019 lopussa.	10
Taulukko 7. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä rivitaloissa.	10
Taulukko 8. Korjattujen rakennusten (energialuokat A, B, C) ja heikoimman rakennuskannan (energialuokat F, G) osuudet rivitaloista. Tilanne kesäkuussa 2019.	11
Taulukko 9. Eri-ikäisten rivitalojen energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.	11
Taulukko 10. Rivitalojen lämmitysenergian kulutus ja päästöt lämmönlähteittäin.	12
Taulukko 11. Kerrostalojen kerrosala ja asuntojen lukumäärä vuoden 2019 lopussa.	13
Taulukko 12. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä kerrostaloissa.	13
Taulukko 13. Korjattujen rakennusten (energialuokat A, B, C) ja heikoimman rakennuskannan (energialuokat F, G) osuudet kerrostaloista. Tilanne kesäkuussa 2019.	14
Taulukko 14. Eri-ikäisten kerrostalojen energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.	14
Taulukko 15. Kerrostalojen lämmitysenergian kulutus ja päästöt lämmönlähteittäin.	15
Taulukko 16. Palvelurakennusten kerrosala käyttötarkoituksiluokittain.	16
Taulukko 17. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä palvelurakennuksissa.	16
Taulukko 18. Korjattujen rakennusten (energialuokat A, B, C) ja heikoimman rakennuskannan (energialuokat F, G) osuudet palvelurakennuksista. Tilanne kesäkuussa 2019.	17
Taulukko 19. Eri-ikäisten palvelurakennusten energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.	17
Taulukko 20. Palvelurakennusten lämmitysenergian kulutus ja päästöt lämmönlähteittäin.	18
Taulukko 21. Energiatlehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys omakoti- ja paritaloissa.	23
Taulukko 22. Energiatlehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys rivitaloissa.	24
Taulukko 23. Energiatlehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys kerrostaloissa.	25
Taulukko 24. Energiatlehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys palvelurakennuksissa.	27
Taulukko 25. Rakennuskannan energiatalehokkuuden ja vähähiilisyyden etenemisen tärkeimmät seuranta-indikaattorit ja ohjeelliset välitavoitteet.	40
Taulukko 26. Heikkokuntoisissa asunnoissa asuvien kotitalouksien osuus.	44
Taulukko 27. Energiatalehokkuusalan erikoispätevydet vuonna 2020 (tammikuu 2020).	45
Taulukko 28. Toimintaympäristö kuvaavat seurattavat indikaattorit.	46
Taulukko 29. Julkiset tuet rakennusten energiatalehokkuuden parannuksiin ja vähähiilisyyden edistämiseen.	50
Taulukko 30. Esimerkkejä neuvontapalveluista.	52
Taulukko 31. Pitkäjänteinen kiinteistönpito.	56
Taulukko 32. Työvoiman osaaminen ja koulutus.	57
Taulukko 33. Digitaalisuus, innovaatiot ja liiketoiminta.	58
Taulukko 34. Viestintä.	59
Taulukko 35. Taloudelliset kannustimet.	60

1. Yleiskatsaus Manner-Suomen rakennuskannasta

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 1(a) kansallisen rakennuskannan yleiskatsaus, joka perustuu tarvittaessa tilastolliseen otantaan ja korjattujen rakennusten odotettuun osuuteen vuonna 2020.

[Content of this chapter: an overview of the national building stock, based, as appropriate, on statistical sampling and expected share of renovated buildings in 2020]

Suomen ilmoituksen yleiskatsaus rakennuskannasta kertoo indikaattorein esitettynä rakennusten:

- määrän (asuntojen lukumäärä, rakennusten lukumäärä, kerrosala)
- ikärakenteen valmistumisvuosikymmenittäin. Vanhimmassa ikäluokassa kaikki 1960 mennessä valmistuneet
- energiatehokkuuden ikäluokittain indikaattorina lämmitysenergian keskikulutus sekä energialuokat.
- Energialuokan määrää E-luku, jonka laskennassa huomioidaan ulkovaipan rakenteiden todelliset pinta-alat, kylmäsiilat ja U-arvot, ikkunat ilmansuunnittain, lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde, tilojen, ilmanvaihdon ja käyttöveden lämmityksen hyötysuhteet, teknisten järjestelmien sähkönkulutus, kuluttajalaitteet sekä valaistus. Energiankulutus kohdennetaan lämmitettävälle nettoalalle, joka lasketaan ulkoseinien sisäpintojen sisäpuolelle jäävien lämmitettyjen kerrostasojen summana. Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergiankulutus muutetaan E-luvuksi (kWh/m²) kertomalla se energiamuotokertoimilla ja jakamalla saatu luku rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla.
- E-luku määrää rakennuksen energialuokan 2018 käyttöön otettujen asteikkojen mukaisesti (ympäristöministeriön asetus 1048/2017). Energialuokan määrittämisessä laskennallinen energiankulutus kerrotaan energiamuotokertoimella. Vuonna 2018 käyttöön otetut energiamuotokertoimet ovat (valtioneuvoston asetus 788/2017):
 - sähkö 1,2
 - fossiiliset polttoaineet 1,0
 - uusiutuva energia 0,5
 - kaukolämpö 0,5
 - kaukojäähdytys 0,28
- korjatut ja heikoimmat rakennuskannan osuudet määritetään energialuokkien perusteella
- kasvihuonekaasupäästöt (KHK päästöt) on laskettu seuraavilla päästökertoimilla (Polttoaineluokitus, Tilastokeskus) energiankulutustiedoista:

- puu	0 g/kWh	
- kevyt polttoöljy	263 g/kWh	(sisältää 10,7 % bio-osuuden)
- maakaasu	198 g/kWh	
- lämpöpumppu	0 g/kWh	
- kaukolämpö	160 g/kWh	
- sähkö	65 g/kWh	

Tiedot on eritelty rakennusluokituksen (Rakennusluokitus, 2018) mukaisesti 011 Omakoti- ja paritalot, 012 Rivitalot, 013 Kerrostalot ja 03-08 Palvelurakennukset, johon sisältyvät 03 Liikerakennukset, 04

Toimistorakennukset, 05 Liikenteen rakennukset, 06 Hoitoalan rakennukset, 07 Kokoontumisrakennukset ja 08 Opetusrakennukset.

1.1 Omakotitalot ja paritalot

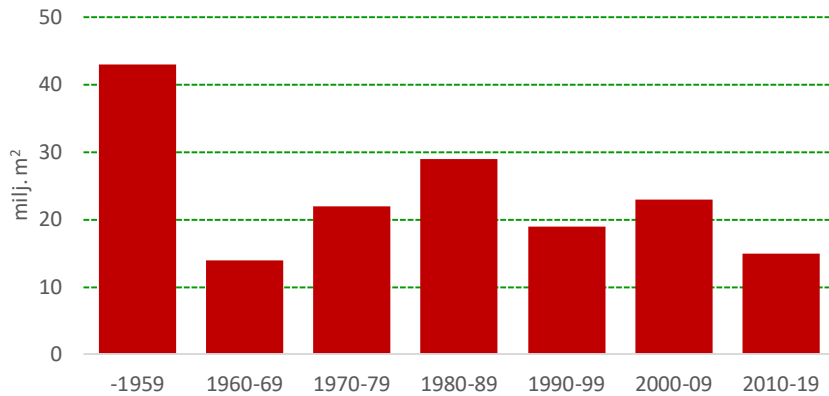
Omakoti- ja paritaloissa on yhteensä 1,2 miljoonaa asuntoa, joista 91 prosenttia on vakituisesti asuttuja.

Euroopan maiden vertailun (Living Conditions, Eurostat) mukaan suomalaiset asunnot ovat erittäin

hyväkuntoisia. Väestöstä alle viisi prosenttia asuu heikkokuntoisissa asunnoissa. Energiatehokkuudeltaan heikkokuntoisia on kuusi prosenttia. Omakoti- ja paritalojen osuus rakennuskannan lämmityksen päästöistä on neljännes.

1.1.1 Määrä ja ikä

Rakennusten kerrosala ja asuntojen lukumäärä (Kuva 1; Taulukko 1) ovat Tilastokeskuksen laatima tilasto Suomen digi- ja väestötietoviraston (DVV) kiinteistö-, rakennus- ja paikkatietorekisteristä. Rekisterin tiedot perustuvat rakennushankeilmoituksiin ja kattavat 100 prosenttia rakennuksista. Vakituksessa käytössä olevien asuntojen osuus kaikista asunnoista on Tilastokeskuksen Asunnot ja asuinolot -tilastotieto, joka on tuotettu yhdistämällä DVV:n väestörekisterin tiedot rakennusrekisterin tietoihin.



Kuva 1. Eri vuosikymmeninä rakennettujen omakoti- ja paritalojen yhteenlaskettu kerrosala 166 milj.m² vuoden 2019 lopussa.

Taulukko 1. Omakoti- ja paritalojen kerrosala ja asuntojen lukumäärä vuoden 2019 lopussa.

Indikaattorit	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Ei tiedossa	Yhteensä
Kerrosala	milj. m ²	43	14	22	29	19	23	15	0,4	166
Asuntojen lukumäärä	1000 kpl	347	111	153	194	122	138	93	3	1161
Vakituksessa käytössä	%	85 %	88 %	93 %	95 %	96 %	94 %	92 %	100 %	91 %
Tietolähteet	Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus Asunnot ja asuinolot, Tilastokeskus Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus									

1.1.2 Energiatehokkuus

Rakennusten energiatehokkuutta kuvataan lämmitysenergiankulutuksella (tilat, ilmanvaihto, käyttövesi, lämmitysjärjestelmien sähkö) (Taulukko 2) ja energialuokajakaumalla (Kuva 2; Taulukko 3; Taulukko 4).

Taulukko 2. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä omakoti- ja paritaloissa (tilat, ilmanvaihto, käyttövesi, lämmitysjärjestelmien sähkö).

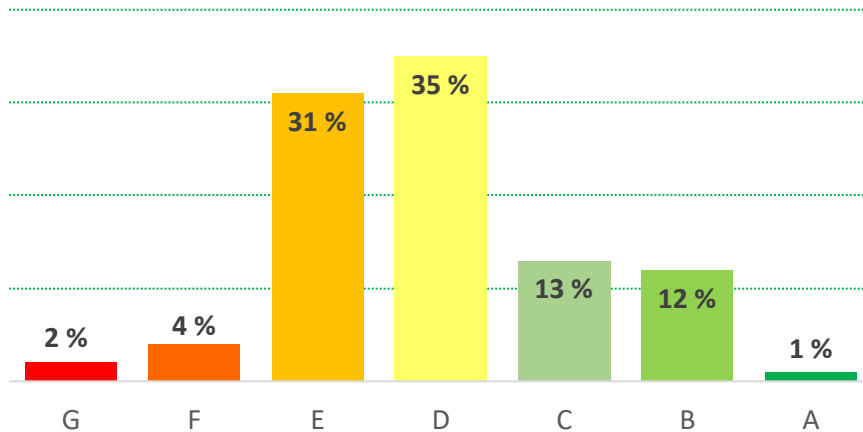
Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19
Keskimääräinen lämmitysenergian kulutus	kWh/m ²	225	240	220	190	175	145	85
Tietolähde	Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys, VTT & SYKE							

Vanhan omakotitalon (rakennettu 1960-1970-luvuilla) energian kulutus jakaantuu keskimäärin (Ekorem, 2005):

- ilmanvaihto 25 %
- ulkoseinät 16 %
- ikkunat 14 %
- yläpohja 12 %
- käyttövesi 8 %
- alapohja 1 %
- valaistus, kuluttajasähkö 24 %

Suomessa Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) vastaa energiatodistusjärjestelmästä, johon energiatodistukset syötetään. Omakotitaloista ja paritaloista on ollut käytettävissä 63 454 kpl energiatodistuksia (tilanne 6/2019), joista vuoden 2013 lainsäädännön mukaisia versioita 37 864 kpl ja vuoden 2018 lainsäädännön mukaisia versioita 25 681 kpl.

Korjatuiksi rakennuksiksi luetaan energialuokkiin A, B ja C kuuluvat rakennukset, joita on omakotitaloista ja paritaloista 26 prosenttia (Taulukko 3). Heikoimpaan rakennuskantaan kuuluvat energialuokkiin F ja G kuuluvat rakennukset, joita yhden asunnon rakennuksista (omakotitaloista) on 6 prosenttia. Yhteensä -tiedon laskemisessa on huomioitu ikäluokkiin kuuluvien rakennusten määrät painottamalla ikäluokakohtaiset jakaumat kerrosaloilla (Taulukko 4).



Kuva 2. Omakoti- ja paritalojen energialuokkajakauma ikäluokkakohtaiset jakaumat kannan kerrosaloilla painotettuina. Tilanne kesäkuussa 2019.

Taulukko 3. Korjattujen rakennusten (energialuokat A, B, C) ja heikoimman rakennuskannan (energialuokat F, G) osuudet omakoti- ja paritaloista. Tilanne kesäkuussa 2019.

Indikaattorit	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Yhteensä
Peruskorjatut: energialuokat A, B, C	11 %	14 %	21 %	22 %	19 %	44 %	98 %	26 %
Heikoin osa: energialuokat E, G	12 %	19 %	9 %	1 %	0 %	0 %	0 %	6 %

Taulukko 4. Eri-ikäisten omakoti- ja paritalojen energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.

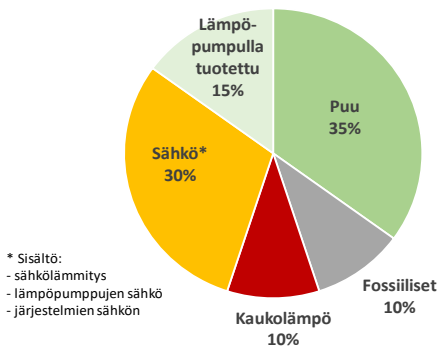
[illegible]

1.1.3 Energiankulutus ja päästöt

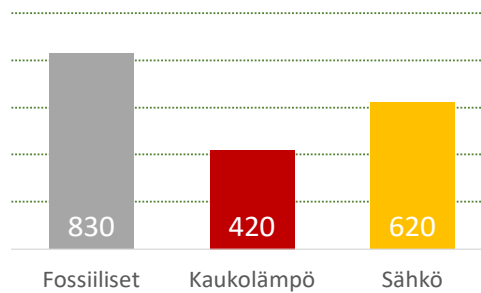
Lämmitystapa ja energiakulutus (Kuva 3; Taulukko 5) ovat Suomen Tilastokeskuksen energiatilastoista saatavaa tietoa (Energian tuotanto ja kulutus, Tilastokeskus). Energiankulutus sisältää sekä ostoenergian (uusiutuvat polttoaineet, fossiiliset polttoaineet, kaukolämpö, sähkö) että lämpöpumpuilla tuotetun energian. Sähkö sisältää sähkölämmityksen lisäksi lämpöpumppujen ja kaikkien lämmitysjärjestelmien käyttöön tarvittun sähkön.

Omakoti- ja paritalojen lämmitysenergia 32 TWh

- lämmityksen energialähteet 2018



- lämmityksen päästöt 1,87 milj.t CO₂



Kuva 3. Omakoti- ja paritalojen lämmitystapajakauma ja lämmityksen päästöt.

Taulukko 5. Omakoti- ja paritalojen lämmitysenergian kulutus ja kasvihuonekaasupäästöt lämmönlähteittäin.

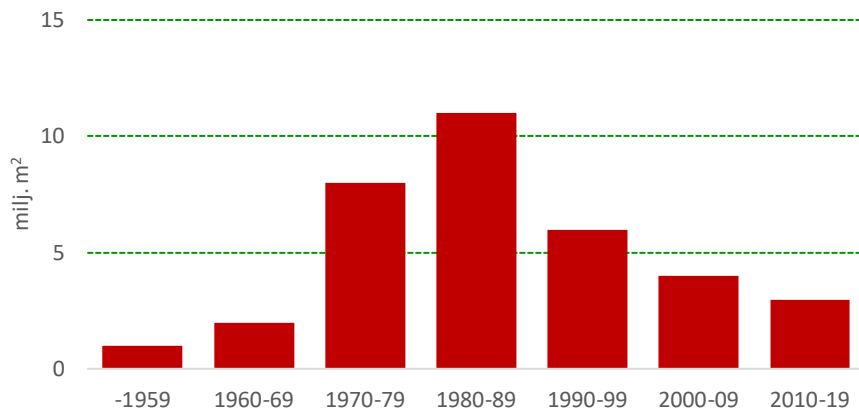
Indikaattorit	Yksikkö	Puu	Öljy, muut fossiiliset	Lämpöpumpulla tuotettu	Kaukolämpö	Sähkö	Yhteensä
Energiankulutus	% GWh	35 %	10 %	15 %	10 %	30 %	100 %
	GWh/vuosi	11 380	3 150	4 960	2 630	9 610	31 730
KHK päästöt	1000 t CO ₂	0	830	0	420	620	1870
Tietolähteet	Asumisen energiankulutus, Tilastokeskus. Energian hankinta ja kulutus, Tilastokeskus. Polttoaineluokitus, Tilastokeskus Kaukolämmön ja sähkön päästökertoimet tuotantorakenteen ja polttoaineluokituksen perusteella						

1.2 Rivitalot

Rivitaloissa on yhteensä 0,4 miljoonaa asuntoa, joista 89 prosenttia on vakituisesti asuttuja. Euroopan maiden vertailun (Living Conditions, Eurostat) mukaan suomalaiset asunnot ovat erittäin hyväkuntoisia. Väestöstä alle viisi prosenttia asuu heikkokuntoisissa asunnoissa. Energiatodistusten perusteella energiatehokkuudeltaan heikkokuntoisia on neljä prosenttia. Rivitalojen osuus rakennuskannan lämmityksen päästöistä on vajaa kymmenen prosenttia.

1.2.1 Määrä ja ikä

Rakennusten kerrosala, lukumäärä ja asuntojen lukumäärä (Kuva 4; Taulukko 6) ovat Tilastokeskuksen laatima tilasto Suomen digi- ja väestötietoviraston (DVV) kiinteistö-, rakennus- ja paikkatietorekisteristä. Rekisterin tiedot perustuvat rakennushankeilmoituksiin ja kattavat 100 prosenttia rakennuksista. Vakituksessa käytössä olevien asuntojen osuus kaikista asunnoista on Tilastokeskuksen Asunnot ja asuinolot -tilastotieto, joka on tuotettu yhdistämällä DVV:n väestörekisterin tiedot rakennusrekisterin tietoihin.



Kuva 4. Eri vuosikymmeninä rakennettujen rivitalojen yhteenlaskettu kerrosala 35 milj.m² vuoden 2019 lopussa.

Taulukko 6. Rivitalojen kerrosala, rakennusten ja asuntojen lukumäärä. vuoden 2019 lopussa.

Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Ei tiedossa	Yhteensä
Kerrosala	milj. m ²	1	2	8	11	6	4	3	0	35
Rakennusten lukumäärä	1000 kpl	2	3	14	29	16	10	7	0	82
Asuntojen lukumäärä	1000 kpl	12	18	88	140	72	48	36	0	414
Vakituksessa käytössä	%	76 %	82 %	87 %	90 %	91 %	94 %	90 %	-	89 %
Tietolähteet	Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus Asunnot ja asuinolot, Tilastokeskus Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus									

1.2.2 Energiatohokkuus

Rakennusten energiatohokkuutta kuvataan lämmitysenergiankulutuksella (tilat, ilmanvaihto, käyttövesi, lämmitysjärjestelmien sähkö; Taulukko 7) ja energialuokkajakaumalla (Kuva 5; Taulukko 8; Taulukko 9).

Taulukko 7. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä rivitaloissa.

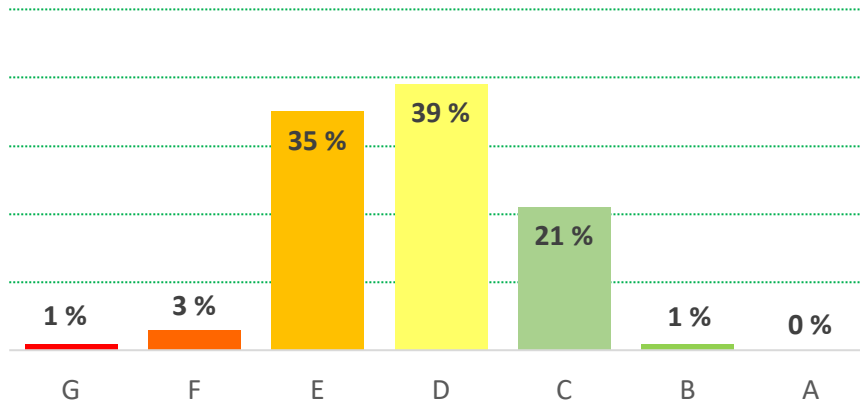
Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19
Keskimääräinen lämmitysenergian kulutus	kWh/m ²	195	195	175	165	165	130	100
Tietolähde	Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys, VTT & SYKE							

Vanhassa rivitalossa energian kulutus (lämpöhäviöt) jakaantuvat (Taloyhtiön energiakirja, 2011):

- ilmanvaihto 27-31 %
- ulkoseinät 12-13 %
- ikkunat 15-18 %
- yläpohja 12-18 %
- alapohja 10-15 %
- käyttövesi 14-18 %

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) vastaa energiatodistusjärjestelmästä, johon energiatodistukset syötetään. Rivitaloista on ollut käytettävissä 15 406 kpl energiatodistuksia (tilanne 6/2019), näistä vuoden 2013 lainsäädännön mukaisia versioita 10 988 kpl ja vuoden 2018 lainsäädännön mukaisia versioita 4418 kpl.

Korjatuiksi rakennuksiksi luetaan energialuokkiin A, B ja C kuuluvat rakennukset, joita rivitaloista on 22 prosenttia (Taulukko 8). Heikoimpaan rakennuskantaan kuuluvat energialuokkiin F ja G kuuluvat rakennukset, joita rivitaloista on 4 prosenttia. Yhteensä -tiedon laskemisessa on huomioitu ikäluokkiin kuuluvien rakennusten määrä painottamalla ikäluokkakohtaiset jakaumat kerrosaloilla (Taulukko 9).



Kuva 5. Rivitalojen energialuokkajakauma ikäluokkakohtaiset jakaumat kannan kerrosaloilla painotettuina. Tilanne kesäkuussa 2019.

Taulukko 8. Korjattujen rakennusten (energialuokat A, B, C) ja heikoimman rakennuskannan (energialuokat F, G) osuudet rivitaloista. Tilanne kesäkuussa 2019.

Indikaattorit	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Yhteensä
Peruskorjatut: energialuokat A, B, C	12 %	24 %	26 %	15 %	17 %	44 %	96 %	22 %
Heikoin osa: rakennusluokat F, G	10 %	3 %	7 %	3 %	3 %	0 %	0 %	4 %

Taulukko 9. Eri-ikäisten rivitalojen energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.

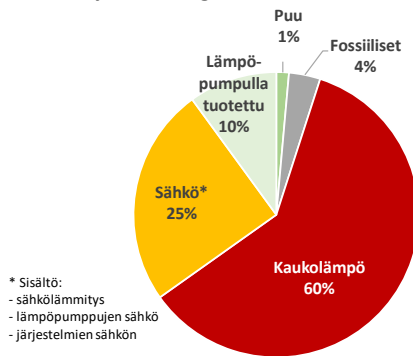
Indikaattori energialuokat	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Yhteensä (painotus*)
A	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	7 %	0 %
B	3 %	2 %	2 %	1 %	1 %	2 %	82 %	1 %
C	9 %	22 %	24 %	14 %	16 %	42 %	7 %	21 %
D	39 %	48 %	41 %	38 %	43 %	30 %	2 %	39 %
E	40 %	25 %	27 %	44 %	38 %	27 %	0 %	35 %
F	6 %	3 %	5 %	3 %	3 %	0 %	0 %	3 %
G	4 %	0 %	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %
Yhteensä	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
*Painotus osuuksilla	3 %	6 %	23 %	31 %	17 %	11 %	9 %	100 %
Tietolähteet	Energiatodistusrekisteri, 2018 version mukaiset energiatodistukset, ARA							

1.2.3 Energiankulutus ja päästöt

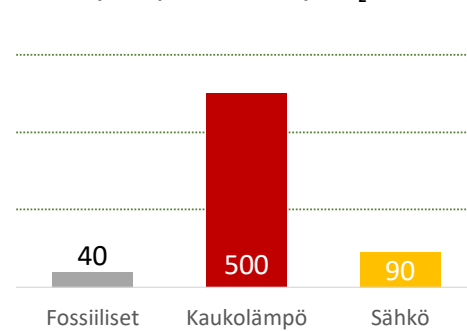
Lämmitystapa ja energiakulutus (Kuva 6; Taulukko 10) ovat Suomen Tilastokeskuksen energiatilastoista saatava tieto (Energian tuotanto ja kulutus, Tilastokeskus). Energiankulutus sisältää sekä ostoenergian (puu, fossiiliset polttoaineet, kaukolämpö, sähkö) että lämpöpumpuilla tuotetun energian. Sähkö sisältää sähkölämmityksen lisäksi lämpöpumppujen ja lämmitysjärjestelmien käyttöön tarvittun sähkön.

Rivitalojen lämmitysenergia 5,4 TWh

- lämmityksen energialähteet 2018



- lämmityksen päästöt 0,6 milj.t CO₂



Kuva 6. Rivitalojen lämmitysenergia ja lämmityksen päästöt.

Taulukko 10. Rivitalojen lämmitysenergian kulutus ja päästöt lämmönlähteittäin.

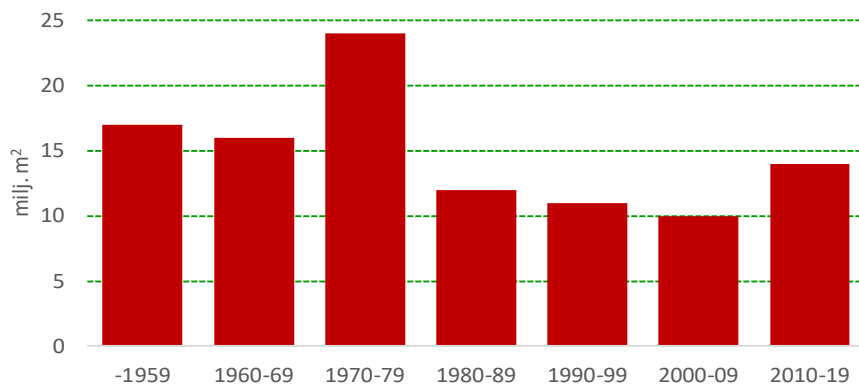
Indikaattorit	Yksikkö	Puu	Öljy, muut fossiiliset	Lämpöpumpulla tuotettu	Kauko-lämpö	Sähkö	Yhteensä
Energian-kulutus	% GWh	1 %	4 %	10 %	60 %	25 %	100 %
	GWh/vuosi	130	190	590	3 110	1 380	5 400
KHK päästöt	1000 t CO ₂	0	40	0	500	90	630
Tietolähteet	Asumisen energiankulutus, Tilastokeskus. Energian hankinta ja kulutus, Tilastokeskus. Polttoaineluokitus, Tilastokeskus Kaukolämmön ja sähkön päästökertoimet laskettu tuotantorakenteen ja polttoaineluokituksen perusteella						

1.3 Kerrostalot

Asuinkerrostaloissa on yhteensä 1,4 miljoonaa asuntoa, joista 88 prosenttia on vakituisesti asuttuja. Euroopan maiden vertailun (Living Conditions, Eurostat) mukaan suomalaiset asunnot ovat erittäin hyväkuntoisia. Väestöstä alle viisi prosenttia asuu heikkokuntoisissa asunnoissa. Energiatodistusten perusteella energiatehokkuudeltaan heikkokuntoisia on kymmenen prosenttia. Asuinkerrostalojen osuus rakennuskannan lämmityksen päästöistä on 30 prosenttia.

1.3.1 Määrä ja ikä

Rakennusten kerrosala, lukumäärä ja asuntojen lukumäärä (Kuva 7; Taulukko 11) ovat Tilastokeskuksen laatima tilasto Suomen digi- ja väestötietoviraston (DVV) kiinteistö-, rakennus- ja paikkatietorekisteristä. Rekisterin tiedot perustuvat rakennushankeilmoituksiin ja kattavat 100 prosenttia rakennuksista. Vakituksessa käytössä olevien asuntojen osuus kaikista asunnoista on Tilastokeskuksen Asunnot ja asuinolot -tilastotieto, joka on tuotettu yhdistämällä DVV:n väestörekisterin tiedot rakennusrekisterin tietoihin.



Kuva 7. Eri vuosikymmeninä rakennettujen kerrostalojen yhteenlaskettu kerrosala 104 milj.m² vuoden 2019 lopussa.

Taulukko 11. Kerrostalojen kerrosala ja asuntojen lukumäärä vuoden 2019 lopussa.

Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Yhteensä
Kerrosala	milj. m²	17	16	24	12	11	10	14	104
Rakennusten lukumäärä	1000 kpl	11	9	12	9	8	6	7	62
Asuntojen lukumäärä	1000 kpl	222	230	335	167	151	130	205	1442
Vakituksessa käytössä	%	84 %	87 %	87 %	89 %	92 %	92 %	87 %	88 %
Tietolähteet	Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus Asunnot ja asuinolot, Tilastokeskus Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus								

1.3.2 Energiatohokkuus

Rakennusten energiatohokkuutta kuvataan lämmitysenergiankulutuksella (tilat, ilmanvaihto, käyttövesi, lämmitysjärjestelmien sähkö; Taulukko 12) ja energialuokkajakaumalla (Kuva 8; Taulukko 13; Taulukko 14).

Taulukko 12. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä kerrostaloissa.

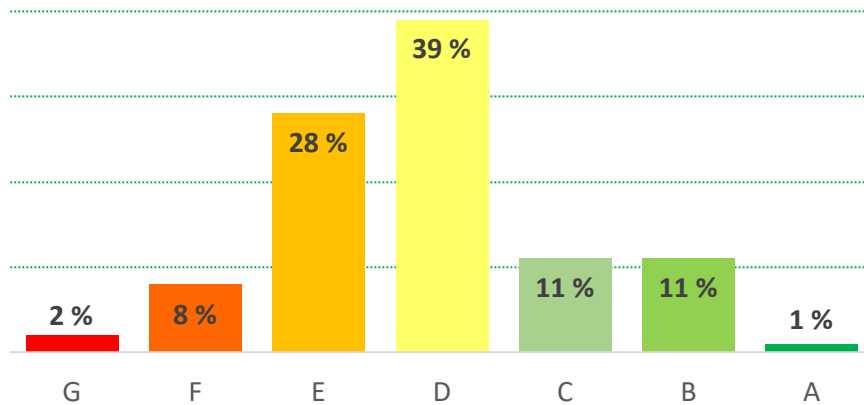
Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19
Keskimääräinen lämmitysenergian kulutus	kWh/m²	190	185	175	165	175	130	85
Tietolähde	Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys, VTT & SYKE							

Vanhassa kerrostalossa energian kulutus (lämpöhäviöt) jakaantuvat (Taloyhtiön energiakirja, 2011):

- ilmanvaihto 36-37 %
- ulkoseinät 13-17 %
- ikkunat 19-21 %
- yläpohja 4-6 %
- alapohja 5-6 %
- käyttövesi 17-19 %

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) vastaa energiatodistusjärjestelmästä, johon energiatodistukset syötetään. Asuinkehoeroaloista on ollut käytettävissä 12 854 kpl energiatodistuksia (tilanne 6/2019), näistä 2013 lainsäädännön mukaisia versioita 9690 kpl ja 2018 lainsäädännön mukaisia versioita 3164 kpl.

Korjatuiksi rakennuksiksi luetaan energialuokkiin A, B ja C kuuluvat rakennukset, joita kerrostaloista on 23 prosenttia (Taulukko 13). Heikoimpaan rakennuskantaan kuuluvat energialuokkiin F ja G kuuluvat rakennukset, joita asuinkerrostaloista on 10 prosenttia. Yhteensä -tiedon laskemisessa on huomioitu ikäluokkiin kuuluvien rakennusten määrä painottamalla ikäluokkakohtaiset jakaumat kerrosaloilla (Taulukko 14).



Kuva 8. Asuinkerrostalojen energialuokkajakauma ikäluokkakohtaiset jakaumat kannan kerrosaloilla painotettuina. Tilanne kesäkuussa 2019.

Taulukko 13. Korjattujen rakennusten (energialuokat A, B, C) ja heikoimman rakennuskannan (energialuokat F, G) osuudet kerrostaloista. Tilanne kesäkuussa 2019.

Indikaattorit	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Yhteensä
Peruskorjatut: energialuokat A, B, C	9 %	6 %	14 %	10 %	9 %	36 %	98 %	23 %
Heikoin osa: rakennusluokat F, G	24 %	22 %	9 %	2 %	2 %	1 %	0 %	10 %

Taulukko 14. Eri-ikäisten kerrostalojen energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.

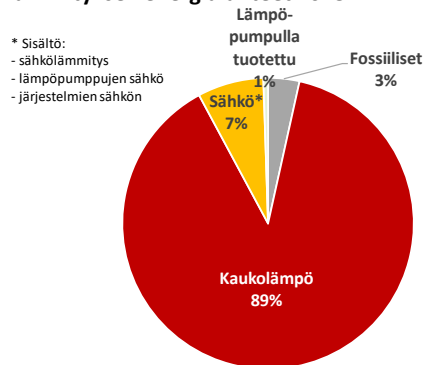
Indikaattorit (energialuokat)	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Yhteensä (painotus*)
A	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %	1 %
B	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	5 %	81 %	11 %
C	8 %	5 %	13 %	9 %	9 %	31 %	11 %	11 %
D	25 %	38 %	49 %	59 %	55 %	40 %	2 %	39 %
E	42 %	35 %	28 %	29 %	33 %	23 %	0 %	28 %
F	20 %	18 %	7 %	2 %	1 %	1 %	0 %	8 %
G	4 %	4 %	2 %	0 %	1 %	0 %	0 %	2 %
Yhteensä	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
*Painotus osuuksilla	16 %	15 %	23 %	12 %	11 %	10 %	13 %	100 %
Tietolähde	Energiatodistusrekisteri, 2018 version mukaiset energiatodistukset, ARA Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus							

1.3.3 Energiankulutus ja päästöt

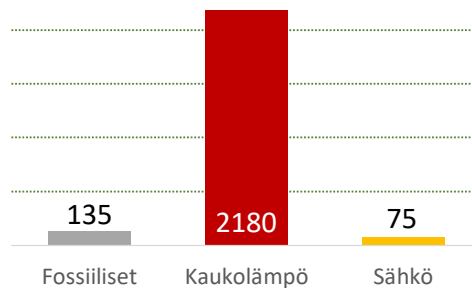
Lämmitystapa ja energiakulutus (Kuva 9; Taulukko 15) ovat Suomen Tilastokeskuksen energiatilastoista saatava tieto (Energian tuotanto ja kulutus, Tilastokeskus). Energiankulutus sisältää sekä ostoenergian (puu, fossiiliset polttoaineet, kaukolämpö, sähkö) että lämpöpumpuilla tuotetun energian. Sähkö sisältää sähkölämmityksen lisäksi lämpöpumppujen ja lämmitysjärjestelmien käyttöön tarvittun sähkön.

Kerrostalojen lämmitysenergia 15,4 TWh

- lämmityksen energialähteet 2018



- lämmityksen päästöt 2,4 milj.t CO₂



Kuva 9. Kerrostalojen lämmitysenergia ja lämmityksen päästöt.

Taulukko 15. Kerrostalojen lämmitysenergian kulutus ja päästöt lämmönlähteittäin.

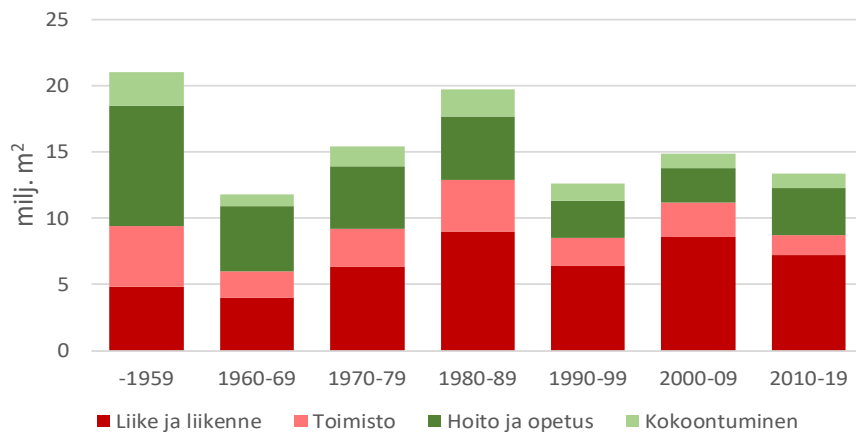
Indikaattorit	Yksikkö	Puu	Öljy, muut fossiiliset	Lämpöpumpulla tuotettu	Kaukolämpö	Sähkö	Yhteensä
Energian-kulutus	% GWh	< 1 %	3 %	1 %	89 %	7 %	100 %
	GWh/vuosi	50	540	80	13 630	1140	15 440
KHK päästöt	1000 t CO ₂	0	135	0	2180	75	2390
Tietolähteet	Asumisen energiankulutus, Tilastokeskus. Energian hankinta ja kulutus, Tilastokeskus. Polttoaineluokitus, Tilastokeskus Kaukolämmön ja sähkön päästökertoimet laskettu tuotantorakenteen ja polttoaineluokituksen perusteella						

1.4 Palvelurakennukset

Palvelurakennusten yhteenlaskettu kerrosala on 110 miljoonaa neliometriä. Se jakaantuu liike ja liikenteen rakennuksiin (40 %), toimistorakennuksiin (20 %), opetus- ja hoitoalan rakennuksiin (30 %) ja kokoontumisrakennuksiin (10 %). Energiatodistusten perusteella palvelurakennuksista energiatehokkuudeltaan heikkokuntoisia on 12 prosenttia. Palvelurakennusten osuus rakennuskannan lämmityksen päästöistä on lähes 40 prosenttia.

1.4.1 Määrä ja ikä

Rakennusten kerrosala (Kuva 10; Taulukko 16) on Tilastokeskuksen laatima tilasto Suomen digi- ja väestötietoviraston (DVV) kiinteistö-, rakennus- ja paikkatietorekisteristä. Rekisterin tiedot perustuvat rakennushankeilmoituksiin ja kattavat 100 prosenttia rakennuksista.



Kuva 10. Eri vuosikymmeninä rakennettujen palvelurakennusten yhteenlaskettu kerrosala 110 milj.m² vuoden 2019 lopussa.

Taulukko 16. Palvelurakennusten kerrosala käyttötarkoituksittain.

Palvelurakennusten määrä rakennusluokittain ja ikäluokittain										
Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Ei tiedossa	Yhteensä
Liike ja liikenne	milj. m ²	4,8	4,0	6,3	9,0	6,4	8,6	7,2	0,4	46,7
Toimisto	milj. m ²	4,6	2,0	2,9	3,9	2,1	2,6	1,5	0,1	19,7
Hoito ja opetus	milj. m ²	9,1	4,9	4,7	4,8	2,8	2,6	3,6	0,3	32,9
Kokoontuminen	milj. m ²	2,5	0,9	1,5	2,0	1,3	1,1	1,1	0,1	10,6
Yhteensä	milj. m ²	21,0	11,8	15,5	19,8	12,6	15,0	13,4	0,9	110,0
Tietolähteet	Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus									

1.4.2 Energiatohokkuus

Rakennusten energiatohokkuutta kuvataan lämmitysenergiankulutuksella (tilat, ilmanvaihto, käyttövesi, lämmitysjärjestelmien sähkö) ja energialuokkajakaumalla (Taulukko 17; Kuva 11; Taulukko 18; Taulukko 19).

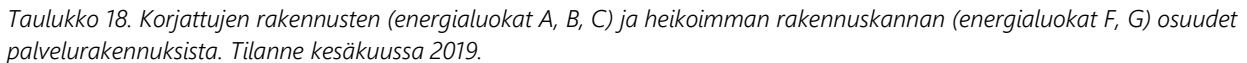
Taulukko 17. Lämmitysenergian kulutus eri ikäisissä palvelurakennuksissa.

Indikaattori	Yksikkö	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19
Keskimääräinen lämmitysenergian kulutus	kWh/m ²	190	165	195	175	170	105	95
Tietolähde	Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys, VTT & SYKE							

Palvelurakennuskannassa energian kulutus jakaantuvat (Ekorem, 2005):

- ilmanvaihto 45 %
- ulkoseinät 10 %
- ikkunat 9 %
- yläpohja 7 %
- käyttövesi 2 %
- alapohja 1 %
- valaistus, kuluttajasähkö 27 %

Korjatuiksi rakennuksiksi luetaan energialuokkiin A, B ja C kuuluvat rakennukset, joita palvelurakennuksista on 54 prosenttia (Taulukko 18). Heikoimpaan rakennuskantaan kuuluvat energialuokkiin F ja G kuuluvat rakennukset, joita palvelurakennuksista on 14 prosenttia. Yhteensä -tiedon laskemisessa on huomioitu ikäluokkiin kuuluvien rakennusten määrä painottamalla ikäluokkakohtaiset jakaumat kerrosaloilla (Taulukko 19).



Taulukko 19. Eri-ikäisten palvelurakennusten energialuokkajakaumat. Tilanne kesäkuussa 2019.

[illegible]

Palvelurakennusten lämmitysenergian kulutus ja päästöt lämmönlähteittäin							
Indikaattorit	Yksikkö	Puu	Öljy, muut fossiiliset	Maa-lämpö	Kauko-lämpö	Sähkö	Yhteensä
Energian-kulutus	% GWh	1 %	20 %	2 %	67 %	10 %	100 %
	GWh/vuosi	875	3 275	185	11 900	2 105	18 340
KHK päästöt	1000 t CO2	0	840	0	1 905	135	2 880
Tietolähteet	Energian hankinta ja kulutus, Tilastokeskus. Polttoaineluokitus, Tilastokeskus Kaukolämmön ja sähkön päästökertoimet laskettu tuotantorakenteen ja polttoaineluokituksen perusteella						

2. Kustannustehokkaat keinot muuttaa 2020 rakennuskanta erittäin energiatehokkaaksi ja vähähiiliseksi 2050 mennessä

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 1(b) rakennustyyppin ja ilmastovyöhykkeen kannalta soveltuvien peruskorjaamista koskevien kustannustehokkaiden lähestymistapojen tunnistaminen ottaen tarvittaessa huomioon mahdolliset asiaankuuluvat kynnyspisteet rakennuksen elinkaaren aikana.
[Content of this chapter: the identification of cost-effective approaches to renovation relevant to the building type and climatic zone, considering potential relevant trigger points, where applicable, in the life-cycle of the building].

Suomessa energiatehokkuuden ja vähähiilisyyden edistämisen kustannustehokkaiksi keinoiksi on tunnistettu poistuma ja tilatehokkuus, energiatehokkuuden parannukset kunnossapidon ja korjaustoimenpiteiden yhteydessä sekä polttoainemuutokset.

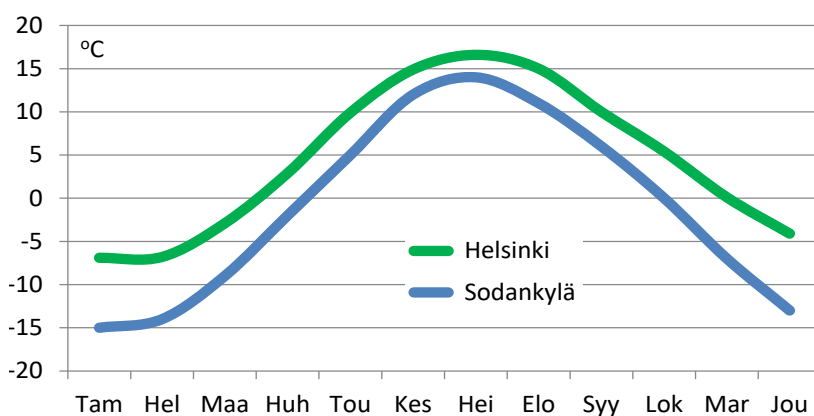
Alueellisten väestöennusteiden perusteella rakennuskannan vajaakäyttö tulee lisääntymään. Tyhjilleen jäävät rakennukset kannattaa poistaa lämmitettävästä rakennuskannasta. Digi- ja väestötietoviraston kiinteistö-, rakennus- ja paikkatietorekisterin perusteella on analysoitu eri rakennustyyppien elinkaarta. Vuoteen 2050 mennessä vuoden 2020 rakennuskannasta on jäljellä 70 prosenttia.

Kaikkien aktiivisessa käytössä olevien rakennusten energiatehokkuutta voidaan parantaa huolellisella kiinteistönpidolla ja kiinteistöautomaatiolla. Investoinnit energiatehokkuuden parantamiseen kannattaa yhdistää luonnonvarojen säästeliään käytön ja kustannustehokkuuden kannalta muista pakottavasta syistä tehtäviin korjaustoimenpiteisiin.

Sekä kiinteistökohtaisessa lämmityksessä taakanjakosektorilla että keskitetyssä energiantuotannossa päästökauppasektorilla vähennetään lämmityksen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä luopumalla fossiilisista polttoaineista.

2.1 Suomen ilmasto

Suomen ilmasto on väli-ilmasto, jossa on meri- tai mannerilmaston piirteitä riippuen ilmastovirtausten suunnasta ja matalapaineiden liikkeistä. Alueen lämpötilaan vaikuttavat suuresti sen sijainti keskileveysasteilla, suurimmaksi osaksi pohjoisten leveyspiirien 60° ja 70° välillä. Vuotuinen keskilämpötila vaihtelee maan lounaisosan runsaasta +5 asteesta Pohjois-Lapin pariin pakkasasteeseen. Vuoden lämpimin ajankohta osuu heinäkuun loppupuolelle (Kuva 13).

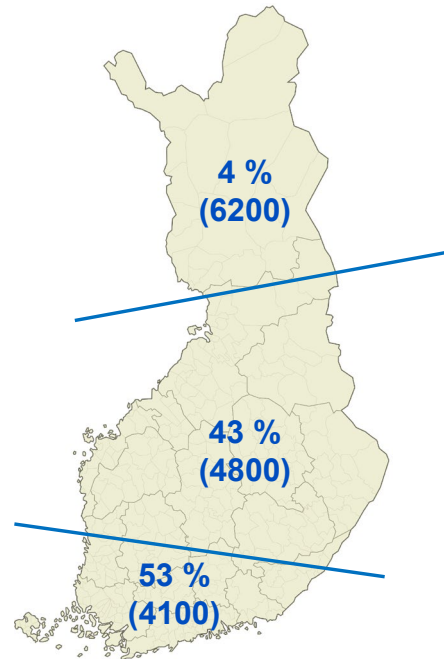


Kuva 13. Lämpötilan keskiarvot pitkällä aikavälillä (1981–2010) Helsingissä (Etelä-Suomi) ja Sodankylässä (Pohjois-Suomi).
 Lähde: Kuukausitilastot, Ilmatieteenlaitos.

Pitkän aikavälin keskiarvoista poikkeavat kesän korkeimmat lämpötilat ovat mantereella 32...35 astetta. Suomen lämpöennätys on vuoden 2010 heinäkuulta, jolloin Liperissä Joensuun lentoasemalla mitattiin 37,2 °C. Vuoden kylmin ajankohta on tammi-helmikuun vaihteessa. Talven alimmat lämpötilat ovat olleet Lapissa ja Itä-Suomessa -45... -50 astetta, muualla Suomessa yleensä -35 ja -45 asteen välillä. Alin Suomen säähavaintoasemilla 1900-luvulla mitattu lämpötila on ollut -51,5 °C vuoden 1999 tammikuussa (Kittilän Pokka 28.1.1999).

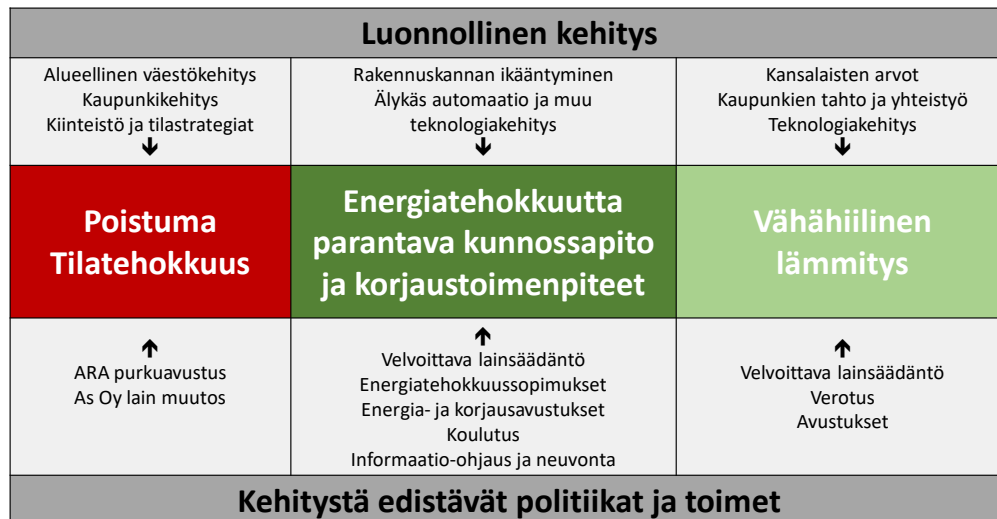
Karttakuvassa Suomen rakennuskannan maantieteellinen sijoittuminen sekä alueelliset lämmitystarveluvut (Kuva 14).

Kuva 14. Asuinrakennusten ja palvelurakennusten maantieteellinen sijoittuminen (prosenttiluvut) ja alueiden lämmitystarveluvut (°C vrk). Lähde: Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus & Lämmitystarveluvut, Ilmatieteenlaitos.



2.2 Strategiset linjaukset

Vuoteen 2020 mennessä valmistuneen rakennuskannan muuttamisessa erittäin energiatehokkaaksi ja vähähiiliseksi on tunnistettu kolme keskeistä keinoa: 1) Poistuma ja tilatehokkuuden parantaminen; 2) Energiatehokkuuden parannukset kunnossapidon ja korjaustoimien yhteydessä ja 3) Fossiilista polttoaineista luopuminen lämmöntuotannossa. Näissä kaikissa on nähtävissä luonnollista kehitystä rakenteellisten muutosten, teknologisen kehityksen ja arvostusten johdosta. Kehitystä edistetään velvoittavalla lainsäädännöllä, mahdollistavalla lainsäädännöllä, julkisella tuella sekä panostuksilla osaamiseen ja informaatio-ohjaukseen (Kuva 15).

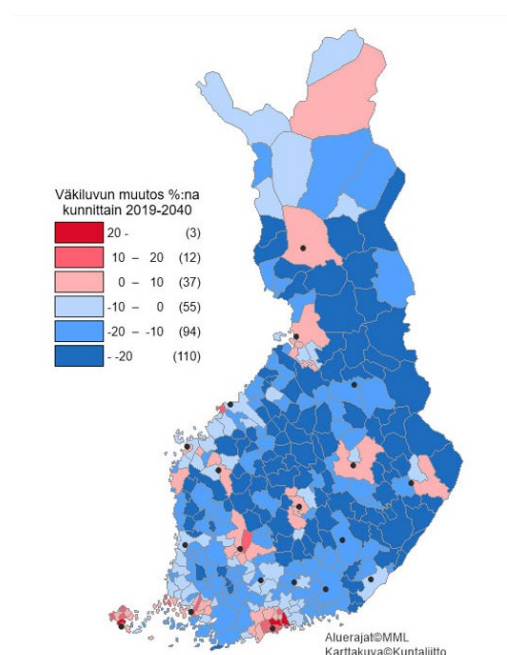


Kuva 15. Suomen korjausrakentamisen strategian keskeiset keinot.

2.3 Poistuma ja tilatehokkuus

Pitkään jatkunut maan sisäinen muuttoliike on keskittänyt Suomen väestöä Etelä-Suomen suurille kaupunkiseuduille. Väestöä menettäneillä alueilla asuntoja ja palvelurakennuksia on jäänyt kokonaan tyhjäksi tai vajaakäyttöön. Tilastokeskuksen tuoreimman alueellisen ennusteen mukaan väestön keskittymiskehitys tulee jatkumaan, koska luonnollinen väestönkasvu ja muuttoliike keskittyvät suuriin kaupunkeihin (Kuva 16). Monilla alueilla väestö vanhenee ja vähenee. Suomen väestön määrä kääntyy laskuun vuoden 2030 jälkeen.

Kuva 16. Suomen alueellinen väestöennuste. Kartan sinisillä alueilla väestön määrä vähenee ja punaisilla alueilla väestön määrä lisääntyy (Alueellinen väestöennuste 2019, Tilastokeskus).



Rakennuksia poistuu tyhjiilleen jäämisen lisäksi teknisistä, toiminnallista ja taloudellista syistä. Aluetason kaupunkirakenteen tiivistämisstrategiat tai organisaatioiden tilatehokkuusstrategiat toteutetaan usein vanhoja rakennuksia purkamalla. Vanhan rakennuskannan odotettavissa olevan elinkaaren kehityksestä tehdyn analyysin mukaan vuonna 2050 on jäljellä enää noin 70 prosenttia vuoteen 2020 mennessä valmistuneista rakennuksista.

Rakennuksen sijainti on tärkeä tekijä suunniteltaessa rakennukseen tehtäviä toimenpiteitä. Kaikilla, mutta erityisesti muuttotappioalueilla kannattaa pohtia rakennuksen tulevaa käyttöä. Onko riskinä rakennuksen jääminen tyhjiilleen? Mikäli näköpiirissä oleva käyttöaika on lyhyt, tuskin kannattaa investoida pitkälle menevään korjaukseen. Mikäli kysyntää näyttäisi olevan myös pitkällä jännteellä, edetään korjaustoimenpiteissä siinä järjestyksessä, mitä rakenteiden tai järjestelmien kunto edellyttää.

Mikäli rakennuksessa on edessä energiatehokkuusparannusten lisäksi muita kalliita korjauksia, voi harkinnan arvoinen ratkaisu olla purkaminen. Vähäisen kysynnän alueilla on yleensä useita rakennuksia samassa tilanteessa. Keskinäisessä kilpailussa vuokralaisista tai omistaja-asukkaista heikkokuntoisella rakennuksella on huonot edellytykset menestyä. Kasvavilla kaupunkiseuduilla puretun rakennuksen tontille on mahdollista anoa kaavamuuks, joka oikeuttaa suuremman energiatehokkaan rakennuksen rakentamiseen.

Vuokralatoyhtiöiden, toimitilavuokraajien ja kuntien kannattaa myös organisoida rakennuskannan käyttöä niin, että vajaa käytössä olevista tai heikkokuntoisimmista tiloista luovutaan kokonaan. Mikäli ko. rakennuksissa on energiatehokkuuden parantamisen lisäksi paljon muita korjaustarpeita tai terveysriskejä, purkaminen ja uuden rakentaminen ovat vaihtoehto rakennusten sijainnista riippumatta.

2.4 Suunnitelmallinen kunnossapito

Kaikissa rakennuksissa sijainnista riippumatta (kaikki energialuokat; kaikki ikäluokat) tarvitaan pitkäjänteistä ja suunnitelmallista kiinteistönpitoa. Osana tätä kannattaa laatia kiinteistökohtainen strategia, jossa päätetään mitä rakennukselle tehdään tulevan 15-20 vuoden aikajännteellä. Strategiana voi olla rakennuksen asteittainen parantaminen kohti lähes nollaenergia -tasoa tai varautuminen rakennuksen purkamiseen.

Tilojen ja teknisen järjestelmien oikeaan käyttöön kuuluu suunnitellun mukaisten säätöjen ja asetusten pysyvyyden (lämmitys, ilmanvaihto, veden paine) ja terveellisten sisäolosuhteiden varmistaminen sekä energiankulutuksen reaaliaikainen seuranta ja puuttuminen poikkeamiin.

Viimeistään vuosikorjausten yhteydessä tulisi korjata rakenteiden vauriot ja talotekniikkajärjestelmien toimintahäiriöt. Vuosikorjaustoimenpiteitä ovat esimerkiksi hanojen ja venttiilien tiivistämisen uusiminen tarvittaessa (vaikuttaa veden kulutukseen), ikkunoiden ja ulko-ovien tiivistäminen (vaikuttaa lämpöhäviöihin).

2.5 Korjaustoimenpiteet

2.5.1 Omakoti- ja paritalot

Vanhojen, korjaustarpeessa olevien omakoti- ja paritalojen lämpöhäviöiden vähentämisessä kustannustehokkaita toimenpiteitä (Taulukko 21) ovat mahdollisimman paksu lisälämmöneristys yläpohjaan ja alkuperäisten ikkunoiden uusiminen. Mikäli ulkovaipan rakenteet ovat perusteellisen korjauksen tarpeessa, kannattaa samalla lisätä niihin lämmöneristystä.

Uudemmissa, sähköllä lämmitettävissä omakotitaloissa ei ole rakenteellisten korjausten tarvetta. Niiden ja myös vanhempien sähkölämmitteisten rakennusten energiatehokkuutta kannattaa parantaa ilmalämpöpumpuilla ja aurinkopaneeleilla.

Kynnyspisteet

Tunnistettu kynnyspiste on omakotitalossa omistajan vaihtuminen. Omakotitalokauppoja tehdään vuosittain noin 14 500. Potentiaaliset uudet omistajat saavat tietoa rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista asuntokaupan kuntotarkastuksen tuloksena. Kuntotarkastus on vapaaehtoinen, mutta kuuluu tyyppillisesti kiinteistökaupantekoon erityisesti vanhojen rakennusten kohdalla. Tarkastuksella pyritään varmistamaan se, että ostajalla on oikea kuva rakennuksen kunnosta ja korjaustarpeista.

Rakennusta myytäessä tai vuokrattaessa on esitettävä energiatodistus, jonka laatii pätevätoimittaja energiatodistuksen laatija. Laatijalla tulee olla joko soveltuva tekniikan alan tutkinto tai tämän korvaava

työkokemus sekä kokeella osoitettu perehtyneisyys energiatodistuksen laadintaan ja energiatodistusta koskevaan lainsäädäntöön. Energiatodistuksen laatijan on esitettävä kustannustehokkaat energiatehokkuuden parannustoimenpiteet osana todistusta. Näiden tunnistaminen ja vaikutuksen arviointi on opastettu ympäristöministeriön tuottamassa koulutusaineistossa (Energiatodistusopas, 2018).

Taulukko 21. Energiatehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys omakoti- ja paritaloissa.

Rakennusosa / järjestelmä	Toimenpiteet
Sähkö	Teknisen käyttöiän päätyttyä, valitaan mahdollisimman energiatehokkaat uudet kodinkoneet. Vaihetaan LED -lamput valaisimiin. Hankitaan aurinkosähköpaneelit.
Ilmanvaihto	Vanhat lämmöntalteenottolaitteet vaihdetaan energiatehokkaisiin teknisen käyttöiän päätyttyä.
Käyttövesi	Uusitaan hanat ja vesikalusteet vettä säästäviksi.
Ikkunat	Heikkokuntoisten tilalle uudet, energiatehokkaat ikkunat.
Ulkoseinät	Läpimenojen tiivistäminen. Lisäeristys, kun ulkoverhous on perusteellisen korjauksen tarpeessa.
Yläpohja	Lisäeristys, mikäli siihen on tilaa. Tasakattoisiin rakennuksiin voidaan lisätä eristys vesikattokorjauksen yhteydessä.
Alapohja	Uusi routaeristys.
Lämmitys-järjestelmä	Suora sähkölämmitys: lisätään ilmalämpöpumppu. Varaava sähkölämmitys: lisätään ilma-vesilämpöpumppu.
Vähähiilisyys	Öljylämmitys: vaihdetaan maalämpöön tai ilmavesilämpöpumppuun tai puulämmitykseen. Tulisijat: vaihdetaan energiatehokkaisiin esim. avotakka varaavaan tulisijaan.
Tietolähteet	Korjausrakentamisessa noudatettavien energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaaliset tasot, ympäristöministeriö Strategian valmistelun yhteydessä järjestetyt työpajat ja Ota kantaa -kysely 9/2019-10/2019. Vastaukset kysymyksiin tehokkaista keinoista parantaa energiatehokkuutta.

Esteet

Rakennuksen energiatehokkuuden arviointi vaatii omistajalta aloitteellisuutta ja aktiivisuutta. Ilman tätä heräte korjauksiin voi tulla tuotteiden ja palveluiden tarjoajilta. Riskinä on, että korjaukset ovat sattuman varaisia toimenpiteitä, sen sijaan, että rakennuksen parantamista arvioitaisiin kokonaisuutena ja kaikki mahdollisuudet energiansäästöön otettaisiin huomioon. Väestöennusteen mukaan asuinrakennuksia tulee jäämään vaille vakituksia asukkaita. Näihin ei tulla tekemään energiaremontteja, koska näköpiirissä oleva käyttöikä on lyhyt.

2.5.2 Rivitalot

Vanhojen, korjaustarpeessa olevien rivitalorakennusten lämpöhäviöiden vähentämisessä kustannustehokas toimenpide (Taulukko 22) on käyttöikänsä päässä olevien ikkunoiden vaihtaminen uusiin, U-arvoltaan uudisrakentamisen vaatimuksia parempiin ikkunoihin. Ulkovaipan lisäeristäminen on taloudellisesti järkevää vain, jos ulkovaipan pinnat ovat muutoinkin uusimisen tarpeessa.

Mikäli rivitalossa on jo alkuperäisenä varusteena lämmöntalteenotto, se kannattaa vaihtaa uuteen tehokkaampaan laitteistoon.

Vedenkulutusta voidaan vähentää alentamalla vedenpainetta ja asentamalla kulutukseen perustuvaa laskusta varten huoneistokohtaiset vesimittarit putkiremontin yhteydessä. Lämmitysenergian kulutuksessa voidaan säästää keskuslämmityksen älykkäällä automaatiolla.

Korjaustoimenpiteet voidaan toteuttaa yhtenä kokonaisuutena (deep renovation), mutta tämä on harvinaista rakenteiden ja järjestelmien erilaisten käyttöikäen takia. Yleensä rakennukset korjataan rakennusosa kerrallaan (staged deep renovation). Rakennusosakohtaisissa korjauksissa yhteisvaikutus on huomioitava suunnittelussa. Esimerkiksi ikkunoiden uusiminen ja ulkovaipan lisäeristys vähentävät lämmitystarvetta, joten myös

lämmitysjärjestelmään tarvitaan toimenpiteitä. Energiansäästötavoitteiden toteutuminen on varmistettava huolellisella kohdekohtaisella suunnittelulla.

Kynnyspisteet

Rivitaloissa energiatehokkuuden parannus kannattaa sekä ekotehokkuuden että kustannustehokkuuden kannalta toteuttaa muiden korjaus- tai kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä.

Potentiaalinen kynnyspiste on naapurustossa toteutettavat remontit/ryhmäkorjaushankkeet. Suomalaiset taloyhtiöt ovat pieniä. Hankkeet yhdistämällä taloyhtiöt saavat isomman ja useampaa urakoitsijaa kiinnostavan korjaushankkeen ja todellisen tarjouskilpailun. Hyöty toimintamallista voi olla kustannussäästö tai laadukkaampi lopputulos energiatehokkuuden parantamisen suhteen.

Taulukko 22. Energiatehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys rivitaloissa.

Rakennusosa / järjestelmä	Toimenpiteet
Ilmanvaihto	Lämmöntalteenotto: Laitteet vaihdetaan energiatehokkaampiin teknisen käyttöiän päätyttyä.
Sähkö	Aurinkopaneelit joko omalle katolle tai osuus paneelipuistosta muualla.
Käyttövesi	Vedenpaineen säätäminen. Uusitaan hanat ja vesikalusteet vettä säästäviksi. Lämmöntalteenotto jätevedestä.
Ikkunat	Heikkokuntoiset ikkunat vaihdetaan uusiin radiosignaalin kuuluvuus huomioon ottaen.
Ulkoseinät	Lisäeristys, kun ulkoverhous on uusimistarpeessa. Lämpimien tiivistäminen.
Yläpohja	Lisäeristys, jos teknisesti mahdollista. Tasakattoisiin rakennuksiin lisäeristysvesikattokorjauksen yhteydessä
Alapohja	Sokkeli: lisätään routalevyt. Pohjakerroksen katto eristetään varastotiloissa.
Lämmitys-järjestelmä	Lämmitysjärjestelmän tasapainotus. Älykäs ilmanvaihdon ja lämmityksen ohjausjärjestelmä.
Vähähiilisyys	Luovutaan fossiilista polttoaineista kiinteistökohtaisessa lämmityksessä.
Tietolähteet	Korjausrakentamisessa noudatettavien energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaaliset tasot, ympäristöministeriö Strategian valmistelun yhteydessä järjestetyt työpajat ja Ota kantaa -kysely 9/2019-10/2019. Vastaukset kysymyksiin tehokkaista keinoista parantaa energiatehokkuutta.

Esteet

Asunto-osakeyhtiössä toiminnasta vastaa maallikoista koostuva taloyhtiön hallitus, jolta voi puuttua tietoa, taitoa ja aikaa hoitaa osuutensa korjaushankkeiden valmistelusta ja teettämisestä. Asunto-osakeyhtiöiden osakkeiden omistajakunta on hyvin monimuotoinen. Päätökset korjauksista voivat kaatua osakkaiden vastustukseen, johon on syynä mahdollisesti vähävaraisuuteen.

Pankkien myöntämän korjauslainan maksimimäärä on rakennuksen käyvästä markkina-arvosta enintään 50 prosenttia. Lainaehtojen mukaan sijoitusasuntojen osuus saa olla enintään 30...50 prosenttia kaikista asunnoista. Korjauskustannusten kattamiseen matalan hintatason alueilla tarvitaan pankkilainan lisäksi muuta rahoitusta, jonka puuttuminen voi estää korjausten tekemisen.

Pitkään jatkuneen muuttoliikkeen takia rivitaloja on jäämässä kokonaan tyhjilleen tai vajaakäyttöön väestöltään supistuvilla alueilla. Väestötappioalueilla rakennuksia jää korjaamatta, koska näköpiirissä oleva käyttöaika on lyhyt.

2.5.3 Kerrostalot

Vanhoissa elementtikerrostaloissa kustannusoptimaalisimmat toimenpiteet (Taulukko 23) liittyvät poistoilman lämmön hyödyntämiseen lämpöpumpuilla tilojen lämmitykseen tai käyttöveden esilämmitykseen (PILP teknologia). Mikäli rakennukseen asennetaan lämpöpumppuja, kannattaa tutkia, olisiko myös jätevedestä mahdollista ottaa talteen energiaa. Uudemmissa rakennuksissa on jo lämmöntalteenotto alkuperäisenä varusteena. Niihin kannattaa vaihtaa tehokkaampi lämmöntalteenottolaite.

Käyttöikänsä päässä olevat ikkunat kannattaa vaihtaa uusiin, U-arvoltaan uudisrakentamisen vaatimuksia parempiin ikkunoihin. Ulkovaipan lisäeristäminen on taloudellisesti järkevää vain, jos ulkovaipan pinnat ovat muutoinkin uusimisen tarpeessa.

Vedenkulutusta voidaan vähentää alentamalla vedenpainetta ja asentamalla mittaukseen perustuvaa laskusta varten huoneistokohtaiset vesimittarit putkiremontin yhteydessä. Lämmitysenergian kulutuksessa voidaan säästää keskuslämmityksen älykkäällä automaatiolla ja kaukolämmön kysyntäjoustolla.

Korjaustoimenpiteet voidaan toteuttaa yhtenä kokonaisuutena (deep renovation), mutta tämä on harvinaista rakenteiden ja järjestelmien erilaisten käyttöikien takia. Yleensä rakennukset korjataan rakennusosa kerrallaan (staged deep renovation). Rakennusosakohtaisissa korjauksissa yhteisvaikutus on huomioitava suunnittelussa. Esimerkiksi ikkunoiden uusiminen ja ulkovaipan lisäeristys vähentävät lämmitystarvetta, joten myös lämmitysjärjestelmään tarvitaan toimenpiteitä, vähintäänkin säätöjä. Myös ilmanvaihdon toiminta tulee tarkastaa. Energiansäästötavoitteiden toteutuminen on varmistettava huolellisella kohdekohtaisella suunnittelulla.

Taulukko 23. Energiatehokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys kerrostaloissa.

Rakennusosa / järjestelmä	Toimenpiteet
Ilmanvaihto	Lämmöntalteenotto: Laitteet vaihdetaan energiatehokkaampiin teknisen käyttöiän päätyttyä. Koneellinen poistoilmanvaihto: lisätään poistoilmalämpöpumppu.
Sähkö	LED-valaisimet läsnäolotunnistuksella yhteistiloihin. Aurinkopaneelit joko omalle katolle tai osuus paneelipuistosta muualla.
Käyttövesi	Vedenpaineen säätäminen. Uusitaan hanat ja vesikalusteet vettä säästäviksi. Lämmöntalteenotto jätevedestä.
Ikkunat	Heikkokuntoiset ikkunat vaihdetaan uusiin radiosignaalin kuuluvuus huomioiden
Ulkoseinät	Lisäeristys, kun ulkoverhous on uusimistarpeessa. Läpimenojen tiivistäminen.
Yläpohja	Lisäeristys, jos teknisesti mahdollista. Tasakattoisiin rakennuksiin lisäeristysvesikattokorjauksen yhteydessä.
Alapohja	Sokkeli: lisätään routalevyt. Pohjakerroksen katto eristetään varastotiloissa.
Lämmitys-järjestelmä	Lämmitysjärjestelmän tasapainotus. Älykäs ilmanvaihdon ja lämmityksen ohjausjärjestelmä.
Vähähiilisyyys	Luovutaan fossiilista polttoaineista.
Tietolähteet	Korjausrakentamisessa noudatettavien energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaaliset tasot, ympäristöministeriö Strategian valmistelun yhteydessä järjestetyt työpajat ja Ota kantaa -kysely 9/2019-10/2019. Vastaukset kysymyksiin tehokkaista keinoista parantaa energiatehokkuutta.

Kynnyspisteet

Kerrostaloissa energiatehokkuuden parannus kannattaa sekä ekotehokkuuden että kustannustehokkuuden kannalta toteuttaa muiden korjaus- tai kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä.

Potentiaalinen kynnyspiste on naapurustossa toteutettavat remontit/ryhmäkorjaushankkeet. Suomalaiset taloyhtiöt ovat pieniä. Hankkeet yhdistämällä taloyhtiöt saavat isomman ja useampaa urakoitsijaa kiinnostavan

korjaushankkeen ja todellisen tarjouskilpailun. Hyöty toimintamallista voi olla kustannussäästö tai laadukkaampi lopputulos energiatehokkuuden parantamisen suhteen.

Esteet

Asunto-osakeyhtiöiden toiminnasta vastaavat osakkeen omistajista koostuva taloyhtiön hallitus, jolta voi puuttua tietoa, taitoa ja aikaa hoitaa osuutensa korjaushankkeiden valmistelusta ja teettämisestä. Asunto-osakeyhtiöiden osakkeiden omistajakunta on hyvin monimuotoinen. Päätökset korjauksista voivat kaatua osakkaiden vastustukseen, joka voi johtua vähävaraisuudesta.

Pankkien myöntämän korjauslainan maksimimäärä on rakennuksen käyvästä markkina-arvosta enintään 50 prosenttia. Lainaehdojen mukaan sijoitusasuntojen osuus saa olla enintään 30 prosenttia kaikista asunnoista. Korjauskustannusten kattamiseen matalan hintatason alueilla tarvitaan pankkilainan lisäksi muuta rahoitusta, jonka puuttuminen voi estää korjausten tekemisen.

Pitkään jatkuneen muuttoliikkeen takia kerrostaloja on jäämässä kokonaan tyhjilleen tai vajaakäyttöön väestöltään supistuvilla alueilla vaille vakituksia asukkaita. Väestötappioalueilla rakennuksia jää korjaamatta, koska näköpiirissä oleva käyttöaika on lyhyt.

2.5.4 Palvelurakennukset

Palvelurakennusten kustannustehokkaimmat toimenpiteet (Taulukko 24) kohdistuvat ilmanvaihtoon (tehokkaat ilmanvaihtokoneet, tehokas lämmöntalteenotto, tarpeenmukainen ilmanvaihto) sekä valaistukseen (LED valaistus; läsnäolo-ohjaus).

Korjaushankkeessa määritellään korjattavat ja uusittavat rakennusosat sekä uusittava talotekniikka. Vanhan tilaamiskäytännön sijaan talotekniikka suositellaan hankittavaksi energiatehokkuuden ominaisuusvaatimusten ja teknisen suoritustason perusteella, jotta järjestelmän komponenttien yhteistoiminta tulee varmistettua.

Korjaustoimenpiteet voidaan toteuttaa yhtenä kokonaisuutena (deep renovation), mutta tämä on harvinaista rakenteiden ja järjestelmien erilaisten käyttöikien takia. Yleensä rakennukset korjataan rakennusosa kerrallaan (staged deep renovation). Rakennusosakohtaisissa korjauksissa yhteisvaikutus on huomioitava suunnittelussa. Esimerkiksi ikkunoiden uusiminen ja ulkovaipan lisäeristys vähentävät lämmitystarvetta, joten myös lämmitysjärjestelmään tarvitaan toimenpiteitä. Energiansäästötavoitteiden toteutuminen on varmistettava huolellisella kohdekohtaisella suunnittelulla.

Kynnyspisteet

Palvelurakennusten energiatehokkuuden parannus kannattaa sekä ekotehokkuuden että kustannustehokkuuden kannalta toteuttaa muiden korjaus- tai kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä. Suuri osa kaupallisista rakennuksista on vuokrahteita, joissa korjaukset on mahdollista tehdä vuokralaisten vaihtuessa.

Kokonaan uusia varusteita voidaan hankkia myös itsenäisinä toimenpiteinä. Esimerkiksi aurinkopaneeleita on hankittu yhteishankintana (esimerkiksi Kuntahankinnat Valtakunnallinen aurinkosähköjärjestelmien yhteishankinta avoimena 2016–2020). Yhteishankinnat ovat rakennusten omistajille helppoja ja edullisia tapoja panostaa energiatehokkuuden parannuksiin.

Esteet

Kaupallisissa palvelurakennuksissa painopiste on tiloissa harjoitettavassa toiminnassa. Kiinteistönpito-kustannukset ja niiden sisällä energiakustannukset ovat vähäinen kuluerä verrattuna toiminnan muihin kustannuksiin. Imagokysymyksenä energiansäästö ja uusiutuvan energiankäyttö ovat kuitenkin alkanut kiinnostaa yrityksiä yhä enemmän.

Suuri osa kaupallisista rakennuksista on vuokrahteita, joissa korjaukset on mahdollista tehdä vuokralaisten vaihtuessa. Ajankohta ei aina ole optimaalinen energiatehokkuusparannusten suorittamiseen. Osa kaupallisista rakennuksista kärsii vajaakäytöstä, vaikka alueella olisi tilakysyntää. Potentiaaliset vuokralaiset valitsevat mieluummin tilat mieluummin uusista kohteista.

1970-luvun energiakriisien johdosta julkisiin rakennuksiin tehtiin toimenpiteitä, jotka eivät toimineet yhdessä vanhojen rakenteiden kanssa. Energiatehokkuuden parannuksilla on tästä syystä edelleen maine sisäilmaongelmien aiheuttajana. Mikäli korjausten yhteydessä ilmanvaihtomäärät ja -käyntiajat nostetaan tämän päivän vaatimuksia vastaaviksi tai sisäilman laatua parannetaan, säästön sijaan energiankulutus lisääntyy.

Suomen huoltosuhde, matala työllisyysaste, teollisuuden rakennemuutokset ja kauppataaseen alijäämä ovat johtaneet julkisen talouden ongelmiin. Tämä heijastuu suoraan mahdollisuuksiin panostaa julkisten rakennusten korjauksiin.

Taulukko 24. Energiatohokkuuden parantaminen ja vähähiilinen lämmitys palvelurakennuksissa.

Rakennusosa / järjestelmä	Korjaustoimenpiteet
Ilmanvaihto	Ilmanvaihdon ohjaus uusitaan älykkääksi (tarpeen mukainen ilmavaihto). Lämmöntalteenotto (LTO) vaihdetaan tehokkaammaksi tai asennetaan se uutena varusteena.
Sähkö	Vaihdetaan loisteputket LED valaisimiin. Valaistuksen läsnäolotunnistus. Aurinkopaneelit, mikäli rakennus on ympärivuotisessa käytössä ilman kesäsulkua.
Lämmitys-järjestelmä	Älykäs lämmityksen ohjaus automaationjärjestelmän uusiminen yhteydessä. Lämmitysjärjestelmän tasapainotus.
Ulkoseinät	Lisäeristys, kun ulkoverhous on uusimistarpeessa. Läpimenojen tiivistäminen.
Yläpohja	Lisäeristys, jos teknisesti mahdollista. Tasakattoisiin rakennuksiin lisäeristys vesikattokorjauksen yhteydessä.
Ikkunat	Heikkokuntoisten ikkunoiden tilalle uudet.
Alapohja	Uusitaan tai lisätään routaeristystä. Pohjakerroksen katto eristetään varastotiloissa.
Käyttövesi	Vedenpaineen säätäminen. Uusitaan hanat ja vesikalusteet vettä säästäviksi. Lämmöntalteenotto jätevedestä, mikäli rakennuksessa käytetään paljon lämmintä vettä.
Vähähiilinen lämmitys ja jäähdytys	Kiinteistökohtaisessa lämmityksessä luovutaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Tilalle maalämpö tai muu päästötön energia. Mikäli mahdollista, vaihdetaan sähköllä toteutettu jäähdytys kaukokylmään tai maakylmään.
Tietolähteet	Korjausrakentamisessa noudatettavien energiatohokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaaliset tasot, ympäristöministeriö Strategian valmistelun yhteydessä järjestetyt työpajat ja Ota kantaa -kysely 9/2019-10/2019. Vastaukset kysymyksiin tehokkaista keinoista parantaa energiatohokkuutta.

2.6 Vähähiilinen lämmitys

2.6.1 Kiinteistökohtainen lämmitys

Kiinteistökohtaisten laitteistojen teknisen käyttöiän päätyttyä öljylämmitys kannattaa vaihtaa joko lämpöpumppuun (maalämpöpumppu; ilma-vesilämpöpumppu) tai biopolttoaineeseen. Myös sähkölämmitys on hyvä vaihtoehto öljylämmitykselle, jos rakennuksen näköpiirissä oleva käyttöaika on lyhyt.

Siirtyminen öljylämmityksestä maalämpöön on myös kustannusoptimaalinen tapa täyttää pientalojen korjausrakentamiselle asetetut vaatimukset. Öljylämmityksen korvaamista edullisemmalla lämmityksellä puoltaa myös selvitys suomalaisesta energiaköyhyydestä, jossa riskiryhmäksi tunnistettiin omissa öljylämmitystaloissa asuvat vähävaraiset kotitaloudet.

2.6.2 Keskitetty lämmöntuotanto

Suurin osa rivitalojen, kerrostalojen ja palvelurakennusten lämmitysenergiasta tuotetaan päästökaupparektorilla energiatehokkuudessa. Sen hiili-intensiivisyyden pienentämiselle on asetettu tavoitteita, mm. kivihiilen käytöstä lämmön-tuotannossa on luovuttava vuoden 2029 loppuun mennessä (hiilen energiakäytön kieltävä laki 416/2019).

3. Toimenpiteitä edistävät politiikat ja toimet

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 1(c) Poliitiikat ja toimet, joilla edistetään rakennusten kustannustehokasta pitkälle menevää perusparantamista, mukaan lukien vaihteittain pitkälle menevä perusparantaminen, ja tuetaan kohdennettuja kustannustehokkaita toimenpiteitä ja peruskorjauksia esimerkiksi ottamalla käyttöön vapaaehtoinen rakennusten peruskorjauspassijärjestelmä.

[Content of this chapter: policies and actions to stimulate cost-effective deep renovation of buildings, including staged deep renovation, and to support targeted cost-effective measures and renovation for example by introducing an optional scheme for building renovation passports.]

Suomessa rakennuskannan saattamista erittäin energiatehokkaaksi ja vähähiiliseksi edistetään velvoittavalla lainsäädännöllä, vapaaehtoisilla sopimuksilla ja informaatio-ohjauksella.

3.1 Energiatehokkuuteen velvoittava lainsäädäntö

3.1.1 Korjausrakentamisen energiatehokkuusvaatimukset

Kaikkia rakennuksia koskevat rakentamismääräykset pohjautuvat Maankäyttö- ja rakennuslakiin ja sitä täydentäviin asetuksiin. Korjausrakentamista ohjaa ympäristöministeriön asetus 4/2013 rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. Sitä täydennettiin vuonna 2017 lähes nollaenergiarakentamisen määrittelyllä. Korjausrakentamisen määräystaso on todettu teknillistaloudellisesti järkeväksi.

⇒ *Kun korjaustoimenpiteisiin ryhdytään, tulee noudattaa niille asetettuja vaatimuksia.*

Ulkovaippa

1. Ulkoseinä: Alkuperäinen U-arvo $\times 0,5$, kuitenkin enintään $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä alkuperäinen U-arvo $\times 0,5$, kuitenkin $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ tai parempi.
2. Yläpohja: Alkuperäinen U-arvo $\times 0,5$, kuitenkin enintään $0,09 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä alkuperäinen U-arvo $\times 0,5$, kuitenkin $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ tai parempi.
3. Alapohja: Energiatehokkuutta parannetaan mahdollisuuksien mukaan.
4. Ikkunat: Uusien ikkunoiden ja ulko-ovien U-arvon on oltava $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ tai parempi. Vanhoja ikkunoita ja ulko-ovia korjattaessa on lämmönpitävyyttä parannettava mahdollisuuksien mukaan.

Tekniset järjestelmät

1. Rakennuksen ilmanvaihdon poistoilmasta on otettava lämpöä talteen lämpömäärä, joka vastaa vähintään 45 % ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsemasta lämpömäärästä eli lämmön talteenoton vuosihyötysuhteen on oltava vähintään 45 %.
2. Koneellisen tulo- ja poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään $2,0 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.
3. Koneellisen poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään $1,0 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.
4. Ilmastointijärjestelmän ominaissähköteho saa olla enintään $2,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.
5. Lämmitysjärjestelmien hyötysuhdetta on parannettava laitteiden ja järjestelmien uusimisen yhteydessä uusittavilta osin. Uusimisen jälkeen.
6. Vesi- ja/tai viemärijärjestelmien uusimiseen sovelletaan, mitä uudisrakentamisesta säädetään.

Lämmitysjärjestelmien hyötysuhdetta on parannettava laitteiden ja järjestelmien uusimisen yhteydessä uusittavilta osin. Uusimisen jälkeen: Rakennuksen pääasiallisen lämmöntuottojärjestelmän ja tilojen pääasiallisen lämmönjakojärjestelmän hyötysuhteiden välisen suhteen on oltava vähintään 0,8. Suhdeluku on laskettava pääasiallisen lämmöntuottojärjestelmän ja tilojen pääasiallisen lämmönjakojärjestelmän vuosihyötysuhteiden osamääränä.

Pääasiallisen lämmöntuottojärjestelmän tai tilojen pääasiallisen lämmönjako-järjestelmän vuosihyötysuhteen on oltava vähintään 0,73. Kun rakennuksen uusittu pääasiallinen lämmöntuottojärjestelmä on lämpöpumppu, lämpöpumpun SPF-luvun ja tilojen pääasiallisen lämmönjakojärjestelmän vuosihyötysuhteen välisen suhteen on

oltava vähintään 2,4. Suhdeluku on laskettava lämpöpumpun SPF-luvun ja tilojen pääasiallisen lämmönjakojärjestelmän vuosihyötysuhteen osamääränä.

Uusitun tilojen pääasiallisen lämmönjakojärjestelmän apulaitteiden sähköenergian ominaiskulutus voi olla enintään 2,5 kWh/netto-m² (lämmitettyä nettoalaa kohden).

Toimivuuden varmistaminen

1. Ulkovaippa ja tekniset järjestelmät: Rakennuksen ulkovaipan energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden yhteydessä rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että ulkovaippa sekä ikkunoiden ja ulko-ovien liitokset ympäröiviin rakenteisiin tiivistetään siten, että lämmöneristys-kerrokset suojataan ilmapirtausten eristyskykyä heikentäviltä vaikutuksilta.
Rakennuksen ulkovaipan ja teknisten järjestelmien korjausta tai uusimista suunniteltaessa ja toteutettaessa toimenpiteet on valittava siten, että rakenteiden oikea lämpö-, ääni- ja kosteustekninen toimivuus sekä palotekninen eristävyys varmistetaan.
2. Ilmanvaihto: Tarvittaessa rakennuksen energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä koskevissa suunnitelmissa on esitettävä, kuinka varmistetaan ilmanvaihdon oikea toiminta ja kuinka huolehditaan riittävästä tuloilman saannista, kun kyseessä on koneellisella poistoilmanvaihdoilla tai painovoimaisella ilmanvaihdoilla varustettu rakennus.
Kun rakennuksen energiatehokkuutta parannetaan asentamalla huoneistokohtaisia lämmöntalteenotolla varustettuja koneellisia tulo- ja poistoilmajärjestelmiä, on ne suunniteltava ja toteutettava siten, että ulkoseinästä tapahtuvasta ilmanotosta tai -poistosta ei aiheudu terveyshaittaa muihin huoneistoihin.
3. Teknisten järjestelmien toiminta: Rakennuksen vaipan tai sen merkittävän osan lisälämmöneristämisen tai ilmanpitävyyden parantamisen taikka ikkunoiden uusimisen tai niiden energia-tehokkuuden parantamisen yhteydessä tai ilmanvaihtoa parantavien toimenpiteiden jälkeen todennettavasti varmistettava lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän oikea ja energiatehokas toiminta sekä tehtävä tarpeellisin osin taloteknisten järjestelmien tasapainotus ja säätö.

3.1.2 Rakennusautomaatio

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi edellyttää, että suurten palvelurakennusten energiatehokkuutta parannetaan älykkäillä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä. Järjestelmillä pystytään kulutusseurannan lisäksi analysoimaan energian käyttöä ja löytämään kohteita parantaa rakennuksen energiatehokkuutta.

⇒ *Automaatio- ja ohjausjärjestelmä on asennettava teholtaan yli 290 kW lämmitys- ja ilmastointijärjestelmiin 2025 mennessä ja korjattaviin rakennuksiin 2021 lähtien (hallituksen esitys tulossa 2020).*

3.1.3 Energiatodistukset

Energiatodistusjärjestelmää on kehitetty 1996 alkaen. Sitova lainsäädäntö tuli voimaan vuonna 2008. Lähes nollaenergiarakentamista koskeva muutos tuli voimaan vuoden 2018 alussa. Olemassa oleville rakennuksille energiatodistus täytyy esittää, kun rakennusta tai sen osaa ollaan myymässä tai vuokraamassa. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA vastaa energiatodistusjärjestelmästä ja ylläpitää tietojärjestelmää, johon energiatodistukset tallennetaan. ARA myös valvoo velvoitteen noudattamista. Suomessa myytävistä ja vuokrattavista asunnoista ilmoitetaan kaupallisilla internet-palvelusivustoilla. Niillä tieto energialuokista on ollut toistaiseksi vapaaehtoinen tieto.

⇒ *Energialuokkatieto pyritään saamaan pakolliseksi tiedoksi asuntojen myyntialustojen ilmoituksiin.*

3.1.4 Asunto-osaakeyhtiöiden kunnossapito ja muutostyöt

Asunto-osaakeyhtiölaki (2009/1599) velvoittaa tekemään jokaiseen taloyhtiöön 5-vuotissuunnitelman tulevista korjaustarpeista. Tämä tapahtuu siten, että taloyhtiön varsinaisessa yhtiökokouksessa hallitus esittää kirjallisen suunnitelman seuraavan viiden vuoden aikana tulevista kunnostustarpeista.

- ⇒ *Suositus: Suunnitelmien laatua ja energiatehokkuuden huomiointia korjausten yhteydessä pyritään parantamaan helppokäyttöisillä työkaluilla (esim. Kiinteistöliiton ja Rakennustietosäätiön kehittämä Raku).*

3.1.5 Energiatehokkuussopimukset

Kuntia ja yrityksiä on kannustettu vuodesta 1997 lähtien energiatehokkuuteen vapaaehtoisilla energiatehokkuussopimuksilla. Niillä Suomi on toimeenpannut energiapalveludirektiivin (ESD, 2006/32/EY) ja energiatehokkuusdirektiivin (EED, 2012/27/EU). Energiatehokkuussopimukset on neuvoteltu yhteistyössä eri ministeriöiden (TEM/YM) ja alan eri liittojen kesken. Kiinteistöalan neuvotteluosapuoli on ollut RAKLI ry. Kiinteistöalan vuokra-asuntoyhteisöjen toimenpideohjelmaan (VAETS) on liittynyt 32 vuokrataloyhtiötä vuoden 2019 loppuun mennessä. Toimitilojen toimenpideohjelmaan (TETS) on liittynyt 77 yritystä (1 771 toimipaikkaa) vuoden 2019 loppuun mennessä. Toimitilojen energiatehokkuussopimukseen liittyneiden yritysten on ollut mahdollista saada investointitukea tavanomaisiin energiatehokkuusinvestointeihin maksimissaan 20 prosenttia investoinnin arvosta.

- ⇒ *Energiatehokkuussopimuksiin liittyneet vuokrataloyhtiöt ja kiinteistöyhtiöt toteuttavat vuoteen 2025 ulottuvan sopimuskauden energiasäästötavoitteet.*

3.2 Hiilineutraalisuuden edistäminen

Suomen kansallisena energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. Osa kaupungeista ja kunnista tavoittelee hiilineutraaliutta jo 2030. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi fossiilisten polttoaineiden käyttöä rajoitetaan lämmöntuotannossa:

- ⇒ *Kivihiilen käyttö energiantuotannossa päättyy 2029 mennessä (hiilen energiakäytön kieltävä laki 416/2019). Kivihiilen käytöstä vuoteen 2025 mennessä luopuvia energiantuottajia tuetaan 90 miljoonalla eurolla.*
- ⇒ *Lämmityksessä käytettävään kevyeen polttoöljyyn on lisättävä bioöljyä (bioöljyn käytön edistämisen laki 418/2019)*
- ⇒ *Valtio luopuu lähes kokonaan öljylämmityksestä 2024 mennessä ja suosittelee samaa paikallishallinnolle (hallitusohjelma, 2019)*
- ⇒ *Asuinrakennuksissa luovutaan kiinteistökohtaisesta öljylämmityksestä 2050 mennessä (energia- ja ilmastostrategia).*

Työ- ja elinkeinoministeriön asettama työryhmä on tunnistanut vuoteen 2030 ulottuvassa tarkastelussa 53 eri toimenpidettä, jolla koko kansantalouden tasolla pystytään parantamaan energiatehokkuutta ja edistämään vähähiilisyyttä (Energiatehokkuustyöryhmän raportti, 2019). Sen jatkona on vuonna 2020 käynnissä toimialakohtaisten hiilineutraalius-tiekarttoja laatiminen:

- ⇒ *Rakennusalan yritykset laativat Rakennusteollisuus ry:n johdolla tiekartan toimialansa muuttamiseksi vähähiiliseksi ja ryhtyvät toimenpiteisiin strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi.*
- ⇒ *Kiinteistöalan yritykset laativat RAKLI ry:n johdolla tiekartan toimialansa muuttamiseksi vähähiiliseksi.*

Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2017 vähähiilisen rakentamisen tiekartan (Hiilijalanjälki rakentamisen ohjauksessa). Rakennusten elinkaaren vähähiilisyys tulee osaksi rakennusmääräyksiä 2020-luvun aikana. Arviointimenetelmän ensimmäinen versio siirtyi rakennushankkeiden testattavaksi syksyllä 2019. Testausjakson aikana menetelmä on tarkoitettu käytettäväksi uudisrakennusten ja laajamittaisten korjausten hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen arviointiin. Järjestelmän kehitystyön osana on testattu EU Levels menetelmän soveltuvuutta (Level(s) – test report from Finland, Ympäristöministeriö).

- ⇒ *Tuotetaan tietokannat ja laskentajärjestelmät korjaushankkeiden LCA arviointiin.*
- ⇒ *Valmistellaan korjaushankkeiden LCA arviointia koskeva lainsäädäntö.*

3.3 Muut politiikat ja toimet

3.3.1 Energiatehokkuus kunnossapidossa ja korjaushankkeissa

Hyvä kunnossapito varmistaa kiinteistön suunnitellun mukaisen toiminnan ja edistää kiinteistön energia-tehokkuutta ja vähähiilisyyttä sekä vaikuttaa osaltaan pitkäikäisyyteen ja sisäilmaolosuhteisiin. Kunnossapidon tueksi on tarjolla kattavasti työkaluja ja malleja. Osa työkaluista, esimerkiksi erilaiset rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeet ja pitkän aikavälin suunnitteluun (rakennuksen kunnossapitosuunnitelma) liittyvät työkalut, on vapaasti saatavilla. Osa työkaluista on kaupallisia tuotteita, maksullisia palveluja tai yhdistysten ja liittojen jäsenetuja.

Suomessa kehitettiin malli energiakatselmuksille ja se otettiin käyttöön 1992. Katselmuksia on tehty niin energiantuotantoon, kuin myös kiinteistöihin. Katselmusten julkinen tuki on lopetettu, mutta katselmusmalli on edelleen käytössä. Energiakatselmuksen rinnalle on kunnille kehitetty uusituvan energian katselmus. Kunnat ovat teettäneet molempia katselmustyyppjä aktiivisesti.

Energiatehokkuus paranee vain, jos koko korjausprosessi hoidetaan ammattitaitoisesti ja laadukkaasti hankesuunnittelusta käyttöönottoon sekä tarkastellaan rakennuksen toimintaa kokonaisuutena. Energia-tehokkuuden parantamiselle on tilaajan asetettava tavoitteet, suunnittelun haettava keinot tavoitteen saavuttamiseksi ja urakoinnin toteutettava toimenpiteet ja varmistettava, että asetetut tavoitteet myös saavutetaan. Tämän jälkeen vastuu palautuu yleensä rakennuksen omistajalle, jonka on joko itse tai yhdessä palvelutuottajien kanssa varmistettava parannustoimenpiteillä saavutetun tilan pysyvyys. Ehdotuksia pitkäjänteisen kiinteistönpidon edistämiseen:

- ⇒ *Kiinteistönpidon tueksi kehitettyjen työkalujen käytön vakiinnuttaminen (Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje, Kuntoarvio, rakennuksen kunnossapitosuunnitelma, jne.).*
- ⇒ *Suosittelaa kiinteistöstrategian laatimista, jotta kiinteistönpitoon saadaan pitkäjänteisyyttä (esimerkiksi 10...15 vuotta).*
- ⇒ *Kiinteistöstrategiassa tulee laatia suunnitelma energiatehokkuuden parantamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen nollaamiseksi.*
- ⇒ *Vaiheittain toteutettavat korjaukset (staged deep renovation) vaativat muutoksia nykyiseen rakennuslupamenettelyyn (luvan voimassaolo, suunnitelma energiatehokkuusparannuksista).*

4. Kohdennetut politiikat ja toimet

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 1(d) Katsaus politiikkoihin ja toimiin, joiden kohteena ovat energiatehokkuudeltaan heikoimmat kansallisen rakennuskannan osat, jakautuneet kannustimet, markkinoiden toimintapuutteet, sekä suunnitelma energiaköyhyyden lievittämiseen tähtäävistä asiaankuuluvista kansallisista toimista

[Content of this chapter: an overview of policies and actions to target the worst performing segments of the national building stock, split-incentive dilemmas and market failures, and an outline of relevant national actions that contribute to the alleviation of energy poverty.]

4.1 Heikoin osa rakennuskannasta

Energiatehokkuudeltaan heikoimpaan rakennuskantaan luetaan F ja G luokkiin kuuluvat rakennukset. Niitä on omakoti- ja paritalojen kerrosalasta kuusi prosenttia, rivitaloista neljä prosenttia, kerrostaloista kymmenen prosenttia ja palvelurakennuksista 21 prosenttia.

Kun rakennuksiin tehdään ulkovaippaan tai teknisiin järjestelmiin kohdistuvia korjauksia, on noudatettava korjausrakentamisen energiatehokkuudelle asetettuja vaatimuksia. Vuosina 2020-2022 korjauksiin on mahdollista hakea energia-avustusta. Heikoimmassa kunnossa olevien rakennusten on parempia kuntoisia helpompi täyttää avustukselle asetetut vaatimukset.

Heikoimpaan osaan kuuluvat rakennukset on rakennettu ennen 1980-lukua ja osa niistä sijaitsee taantuvilla alueilla, missä riskinä on vajaakäyttö tai jääminen kokonaan tyhjilleen.

- ⇒ *Mahdollisuus hakea energia-avustusta asuinrakennusten vaatimustasoa pidemmälle meneviin parannuksiin.*
- ⇒ *ARA-rahoitusta saaneiden tyhjilleen jääneiden ja/tai erityisen heikkokuntoisten rakennusten purkamiseen voi hakea purkuavustusta.*
- ⇒ *Asunto-osakeyhtiöille on mahdollistettu rakennuksen purkaminen asunto-osakeyhtiölain muutoksella (asunto-osakeyhtiölain muutos 1330/2018).*

4.2 Jakaantuneet kannustimet

Jakaantuneilla kannusteilla tarkoitetaan sitä, että toinen taho investoi rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseen, mutta toinen taho hyötyy investoinnilla aikaansaadusta energiakustannusten säästöstä. Näin tapahtuu, jos kiinteistö, tilat ja asunto vuokrataan kylmänä. Vuokralainen maksaa vuokraisännälle ainoastaan tilavuokran mutta lämmityksen hän hankkii itse omalla sopimuksellaan. Tämä menettely on Suomessa äärimmäisen harvinainen. Suomessa lämmityskustannukset sisältyvät vuokraan. Omistajan kannattaa pitää rakennus ja järjestelmät hyvässä kunnossa, jotta se kuluttaisi mahdollisimman vähän energiaa tilojen lämmittämiseen.

Lämpimänveden kulutukseen vaikuttavat sekä veden lämmittämisen tehokkuus, jakelu ja laitteet, että veden käyttötottumukset. Asukkaiden vedenkäyttötottumukset vaihtelevat merkittävästi, joten mitattuun käyttöön perustuva laskutus antaa mahdollisuuden säästöön asumiskustannuksissa.

- ⇒ *Lämpimän veden laskutus mitattuun kulutukseen perustuen (hallituksen esitys tulossa 2020).*

Vuokralaiset maksavat itse valaistussähkön kustannukset. Tähän liittyy jakautuneen kannustimen mahdollisuus, sillä vanhoissa rakennuksissa on käytössä vanhanaikaista valaistustekniikkaa. Uudenaikaisella tekniikalla ja ohjauksella valaistus on mahdollista tuottaa laadukkaammin ja edullisemmin.

- ⇒ *Tarjolla RAKLIn kehittämiä Green Lease ja Light Green Lease vuokrasopimusmalleja vuokranantajan ja vuokralaisen keskinäiseen investointikustannusten ja hyötyjen jakamiseen.*

4.3 Markkinoiden toimintapuutteet

Korjausrakentamisen strategian yhteydessä ”markkinoiden toimintapuutteilla” viitataan ongelmiin, joilla on tapana viivästyttää rakennuskannan muuntamista ja kustannustehokkaiden energiasäästömahdollisuuksien hyödyntämistä. Niitä voivat olla esimerkiksi puutteelliset tiedot energian käytöstä ja mahdollisista säästömahdollisuuksista, houkuttelevien rahoitustuotteiden puute, rakennuskantaa koskevan tiedon puute tai tehokkaiden ja älykkäiden teknologioiden rajallinen käyttöönotto.

Suomessa keskitetysti tuotetun ja toimitetun energian kulutusta seurataan etäluettavilla mittareilla. Älykkään mittauksen piirissä ovat kaikki sähkön käyttäjät ja lähes kaikki kaukolämpöä ostavat asiakkaat. Omasta energiakulutuksesta asiakkaat saavat tietoa vähintään laskuissa mutta myös halutessaan digitaalisista seurantalapalveluista. Kiinteistökohtaisten lämmityskattiloiden energiankulutuksen seuranta (öljy; biopolttoaineet) on omistajan itsensä vastuulla. Energiasäästömahdollisuuksista on saatavissa hyvin informaatio-ohjausta ja neuvontaa julkisilta toimijoilta sekä muilta neutraaleilta tahoilta ja sen lisäksi kaupallisilta toimijoilta. Korjaushankkeet rahoitetaan tyypillisesti omalla rahoituksella ja markkinaehtoisella lainoituksella, eikä rahoituksen saatavuutta pidetä ongelmana.

Erityisesti asuinrakennuskanta, sen korjaustarpeet ja mahdollisuudet energiatehokkuuden parantamiseen tunnetaan hyvin. Korjausrakentaminen on ollut tutkimuksen kohteena jo 1980-luvulta lähtien. Normaalivuosina korjaushankkeiden osuus talonrakennusyritysten hankkeiden arvosta on puolet, vuoden 2018 korkeasuhdanteessa osuus jäi 40 prosenttiin (Korjausrakentaminen, Tilastokeskus).

Suurin haaste korjaushankkeiden osalta on energiatehokkuuteen perehtyneiden suunnittelijoiden löytäminen sekä käyttäminen korjausten esiselvityksiin sekä hankesuunnitteluun ja rakennussuunnitteluun. Erityisesti asuinrakennusten korjaushankkeita toteutetaan ilman erillistä suunnittelua urakoitsijoiden ja laitevalmistajien toimesta osana tuotekauppaa. Pula osaavasta työvoimasta koettelee monia talonrakentamisen erikoisaloja mutta erityisesti rakennusautomaatioalaa, missä teknologian kehitys on ollut ripeää.

- ⇒ *Selvitetään keinoja tunnistettujen osaamis- ja työvoimapuutteiden poistamiseen esimerkiksi lisäämällä koulutusta erityisesti ammattikorkeakouluissa ja kehittämällä ammattioppilaisten ja ammattikorkeakoulujen automaatiokoulutuksen sisältöjä.*
- ⇒ *Asuinrakennuksille vuosina 2020-2022 osoitettua energia-avustusta voidaan käyttää suunnittelukustannuksiin.*

4.4 Energiaköyhyys

EU energiaköyhyyden selvitysten mukaan suomalaisista 1,7 prosentilla on ollut vaikeuksia pitää asunto riittävän lämpimänä ja yhtä prosenttia suomalaisista uhkaa energiaköyhyys. EU indikaattoreiden (Energy poverty in European Union, Enea) mukaan Suomessa on kuitenkin piilevää energiaköyhyyttä. Suomessa energiaköyhyyttä ei eroteta yleisestä heikosta taloudellisesta asemasta eikä pidetä ongelmana (Pienituloisten omistusasujien energiaköyhyys, Ympäristöministeriö), koska taloudellisesti heikossa asemassa olevat kotitaloudet voivat anoa Kelalta yleistä asumistukea ja tarvittaessa lisäksi toimeentulotukea (Asumisen tuet, Kela).

- ⇒ *Heikossa taloudellisessa asemassa olevat kotitaloudet voivat hakea asumistukea asunnon hoitomenoihin mm. vesi- ja lämmityskustannuksiin.*
- ⇒ *Heikossa taloudellisessa asemassa olevat kotitaloudet voivat hakea toimeentulotukea perusmenoihin kuten asunnon vuokraan tai oman asunnon vastikkeeseen, omakotitalon lämmityskustannuksiin, vesimaksuihin tai taloussähköön.*

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskukselta (ARA) voi hakea avustusta iäkkäiden ja vammaisten henkilöiden asumisolojen parantamiseen. Avustuksen määrä on enintään 50 % hyväksyttävistä korjauskustannuksista. Erityisestä syystä avustusta voidaan myöntää 70 %. Avustettavia toimenpiteitä ovat mm. esteettömyyden parantaminen, lisäeristäminen ja lämmitystapamuutokset.

- ⇒ *lääkkäät ja vammaiset voivat hakea ARA avustusta asuntojensa ja omakotitalojensa korjaamiseen.*

5. Julkiset rakennukset

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 1(e) Julkisiin rakennuksiin kohdistuvat toimet ja politiikat
[Content of this chapter: policies and actions to target all public buildings]

Suomessa energiatehokkuusdirektiivin asettamia velvoitteita on täytetty vapaaehtoisilla Energiansäästö-sopimuksilla. Kunta-alan energiatehokkuussopimuksen piirissä on n. 70 % Suomen kunnista (asukasmäärällä mitattuna). Osa sopimukseen liittyneistä kunnista tekee yhteistyötä Hinku-foorumin puitteissa. Muut merkittävät kuntien omistamat vuokratilat ja vuokratiloja omistavat yhtiöt sekä muut merkittävät julkisten rakennusten omistajat ovat kiinteistöalan energiatehokkuussopimuksen piirissä. Sopimukset velvoittavat energiatehokkuustoiimiin. Kunta-alan energiatehokkuussopimukseen liittyneiden kuntien on ollut mahdollista saada investointitukea tavanomaisiin energiatehokkuusinvestointeihin maksimissaan 20 % investoinnin arvosta (25% jos hanke on toteutettu ESCO-palveluna).

⇒ *Sopimuksiin liittyneet kunnat ja muut julkiset kiinteistöjen omistajat toteuttavat vuoteen 2025 ulottuvan sopimuskauden energiansäästötoimenpiteet.*

Suomessa on tuettu energiakatselmustoimintaa vuodesta 1993 lähtien. Kunnat ovat teettäneet aktiivisesti energiakatselmuksia. Kunnille on kehitetty erityinen uusiutuvan energian kuntakatselmusmalli, johon niiden on mahdollista hakea tukea. Kaikki tuetut energia- ja uusiutuvan energian katselmukset tehdään koulutettujen katselmoijien toimesta katselmusmallien mukaisesti.

⇒ *Jatketaan kuntien vapaaehtoisten energia- ja uusiutuvan energian katselmusten tekemistä.*

Valtionhallinto kannustaa vähähiiliseen lämmitykseen omalla esimerkillään

⇒ *Valtionhallinto luopuu vähitellen öljystä lämmityksessä vuoteen 2025 mennessä, ja kannustaa muita julkisia toimijoita samaan.*

Keskushallintoviranomaisten on velvollisuus hankkia energiatehokkaita tuotteita, palveluja ja rakennuksia, jos se on mahdollista kustannustehokkuuden, taloudellisen toteutettavuuden, laajemman kestävyys, teknisen soveltuvuuden sekä riittävän kilpailun kannalta (Energiatehokkuuslaki 429/2014). Työ- ja elinkeinoministeriön on laatinut ohjeistuksen, miten energiatehokkuus voidaan hankintayksiköissä ottaa kattavasti huomioon.

Ympäristöministeriön Vihreä julkinen rakentaminen -oppaassa esitetään suositukset vihreän julkisen rakennushankinnan toteuttamiseksi mukaan lukien korjausrakentamishankkeet. Vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit -oppaassa esitetään suositukset julkisin varoin toteuttavien ja hankintalain alaisten rakennus- ja korjausrakennushankkeiden hiilijalanjäljen pienentämiseen.

Vuonna 2018 perustettu innovatiivisten julkisten hankintojen osaamiskeskus KEINO tukee ja auttaa julkisia hankkijoita kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen kehittämisessä. KEINOn kehitysryhmistä yksi keskittyy vähähiilisen rakentamiseen.

⇒ *Vakiinnutetaan vähähiilisyys kattamaan lämmitysenergiankulutuksen lisäksi rakennuksen koko elinkaari (LCA näkökulma).*

6. Älyteknologiat, osaaminen ja koulutus

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 1(f) Katsaus älykkään teknologian ja hyvin verkottuneiden rakennusten ja yhteisöjen edistämiseen tähtääviin kansallisiin aloitteisiin sekä rakennus- ja energiatehokkuusalan osaamiseen ja koulutukseen

[Content of this chapter: an overview of national initiatives to promote smart technologies and well-connected buildings and communities, as well as skills and education in the construction and energy efficiency sectors.]

6.1 Älykäs energiajärjestelmä ja älykkäät rakennukset

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti syyskuussa 2016 työryhmän selvittämään konkreettisia toimia, joilla älykäs sähköjärjestelmä voi palvella asiakkaiden mahdollisuuksia osallistua aktiivisesti sähkömarkkinoille ja edistää toimitusvarmuuden ylläpitoa. Työryhmän suositusten mukaan rakennusten tekniset järjestelmät tulisi suunnitella kulutusjoustoja palveleviksi (Joustava asiakaskeinen sähköjärjestelmä, Älyverkkotyöryhmä). Kulutusjoustoja on jo tehty tutuksi sekä omakotitalojen omistajille, että taloyhtiöille. Rakennusten roolia sähköjärjestelmässä tutkitaan mm. Suomen Akatemian projektissa Optimal transformation pathway towards the 2050 low-carbon target: integrated buildings, grids and national energy system for the case of Finland.

Rakennusten älykkäiden teknologioiden käyttöön ottoa on pyritty nopeuttamaan julkisen sektorin ja yritysten yhteisessä KIRAdigi -hankkeessa ja sen seuraajassa KIRAHub -hankkeessa. Perinteisempää kehitystyötä tehdään mm. Smart Energy ohjelmassa, jotta tutkitaan ja testataan IoT, AI ja BIM teknologioiden hyödyntämistä rakennusten energiantuotannon ja kulutuksen hallinnassa. Tutkimuksen kohteena on myös rakennusten älyratkaisuja koskeva luokittelujärjestelmä (SRI-indikaattori). Älykkääseen energiajärjestelmään ja siihen verkottuneisiin rakennuksiin siirtyminen tulee vaatimaan Älyverkkotyöryhmän mukaan mm. seuraavia toimenpiteitä:

- ⇒ *Älymittareiden toiminnallisten ominaisuuksien määrittely ja II sukupolven sähkömittareiden asennukset.*
- ⇒ *Rakennuksiin älykkäät automaatiojärjestelmät järjestelmien uusimisen yhteydessä.*
- ⇒ *Muutokset lainsäädäntöön (mm. energiayhteisöjä koskeva lainsäädäntö).*

Siirtymisessä älykkääseen energiajärjestelmään tarvitaan tietoa ja tietojärjestelmiä koko yhteiskunnan tasolla. Suomessa on käynnissä sekä energia-alalla että rakennetun ympäristön alalla hankkeita, jotka tulevat tuottamaan hyödyllisiä työkaluja älykkäälle energiajärjestelmälle ja älykkäille rakennuksille.

- ⇒ *Rakennetun ympäristön tietoyhteensopivuus (työryhmä, ympäristöministeriö).*
- ⇒ *Datahub, sähkön vähittäismarkkinoiden keskitetty tiedonvaihtojärjestelmä.*

6.2 Koulutus ja osaaminen

Suomen ilmastosta johtuen rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien energiatehokkuus on sisäänrakennettu peruskoulutukseen kaikilla koulutustasoilla. Pelkästään korjausrakentamiseen tai energiatehokkuuteen keskittyviä perustutkintoja on erittäin vähän. Korjausrakentamisen ja energiatehokkuuden osaamista voi täydentää ammattioppilaitosten ammattitutkinnoissa, kaikkien tekniikan koulutustasojen erikoisammattitutkinnoissa sekä täydennyskoulutuksissa (jatkuva oppiminen). Lisäksi täydennyskoulutusta tarjoavat valtio, kunta-, säätiö- ja yksityisomisteiset koulutusorganisaatiot.

Rakennuksille asetut uudet vaatimukset ja teknologiat edellyttävät niin työelämässä olevien kuin myös alan ammattiaineopettajien ja -kouluttajien jatkuvaa oppimista. Oppimisen ja opetuksen tueksi ja sen kehittämiseksi tarvitaan kaikille avointa digitaalista opiskelu- ja opetusmateriaalia. Työvoiman osaamiseen ja koulutukseen liittyviä toimenpide-ehdotuksia:

- ⇒ *Perustutkinnoissa kaikilla koulutustasoilla opetetaan mm. rakennusfysiikkaa, rakennusmateriaaleja, tuotantotekniikoita, kiinteistönpitoa, talotekniikkaa sekä lämpöoppia. Nämä perusteet on opetettava myös muilta toimialoilta muuntokoulutettaville opiskelijoille.*

- ⇒ *Lisätään korjausrakentamisen ja energiatehokkuuden avointa, digitaalista koulutustarjontaa jatkuvaan oppimiseen.*
- ⇒ *Edistetään tutkimustiedon implementointia opetukseen tehostamalla yliopisto-, ammattikorkeakoulutuksen sekä ammatillisen perusopetuksen yhteistyötä.*
- ⇒ *Korjausrakentamisen prosessien digitalisointia, niihin liittyvää osaamista ja kehitystyötä (KIRADigi 2016-2018) jatketaan toimialan KIRAHub-hankkeessa.*
- ⇒ *Edistetään kaikkien korjausrakentamisen osapuolten uuden osaamisen hankintaa. Uusia osaamisaloja ovat mm. uusiutuvat energiat rakennuksissa (aurinkosähkö, lämpöpumput), niihin liittyvä talotekniikka, älykäs automaatio ja energianvarastointi, kulutusjousto, smart grid, kokonaistoiminta (hybridijärjestelmät), elinkaariedullisuus (kustannukset versus rakennuksen ominaisuudet kuten terveellisyys, toiminnallisuus, turvallisuus, valoisuus, esteettömyys).*
- ⇒ *Edistetään korjaushankkeiden toteutuksen sujuvuutta mm. ottamalla käyttöön uusia urakkamuotoja vanhojen lisäksi (esim. yhteistoiminnallinen urakka, elinkaarivastuu-urakka), suosittelemalla kuntien rakennusvalvonnoille proaktiivista roolia korjaushankkeissa ja maallikkotilaajien osaamisen parantamista.*
- ⇒ *Korjausrakentamiseen ja kiinteistöjen elinkaaren hallintaan kehitetään olemassa oleviin järjestelmiin tukeutuen vapaaehtoinen pätevyyden toteamisjärjestelmä. Sen tavoitteena on korjausrakentamisen ja kiinteistöjen kunnossapidon osaamisen, luotettavuuden ja arvostuksen nostaminen kokonaisuutena.*

7. Suorat ja laajat vaikutukset

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 1(g) arvioitu energiansäästö ja laajemmat hyödyt kuten vaikutus terveyteen, turvallisuuteen tai ilman laatuun.
[Content of this chapter: an evidence-based estimate of expected energy savings and wider benefits, such as those related to health, safety and air quality.]

Vuoteen 2020 mennessä valmistuneiden rakennusten lämmitysenergiesäästö muodostuu rakennusten poistumasta ja tilatehokkuuden kasvamisesta sekä rakennusten energiatehokkuuden parannuksista osana kunnossapitoa ja korjaushankkeita. Toteutuneen rakennuskannan kehityksen, korjausrakentamisen ja käyttöön otettujen uusien keinojen ansiosta asuinrakennusten ja palvelurakennusten energian kulutuksen arvioidaan puolittuvan vuoteen 2050 (Taulukko 25).

Rakennusten lämmityksestä johtuvia kasvihuonekaasupäästöjä tullaan edelleen vähentämään lämmitystapamuutoksilla sekä taakanjakosektorilla kiinteistökohtaisessa lämmityksessä, että keskitetyssä energiantuotannossa päästökaupparektorilla. Fossiilisten lämmityspolttoaineiden käytön vähentäminen pienentää riippuvuutta tuontipolttoaineista. Voimassa olevan velvoittavan lainsäädännön ja suunnitelmien toteutuessa 2020 mennessä valmistuneen rakennuskannan kasvihuonekaasupäästöt vähenevät 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä (Taulukko 25).

Suomen periaatteiden mukaisesti energiatehokkuuden parannukset liitetään normaalin korjaustoimintaan, jolloin ne voidaan tehdä sekä materiaali- että kustannustehokkaasti. Energiatehokkuustoimenpiteiden on arvioitu kasvattavan perinteisen korjausrakentamisen määrää noin 10-15 prosenttia. Älyteknologioiden kehitys on viime vuosina uudistanut korjausrakentamista. Tarjolle on tullut tuotteita ja yrityksiä, joiden avulla rakennusten lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien energiatehokkuutta voidaan parantaa myös korjaussyölien välillä. Uudet teknologiat ovat lisänneet kiinteistön omistajien kiinnostusta toteuttaa energiatehokkuuden parannuksia ja lämmitystapamuutoksia, esimerkiksi lämpöpumppujen hyödyntämistä lämmöntuotannossa (Kuva 20).

Kaikki suomalaiset asunnot on varustettu lämmitysjärjestelmällä ja käytäntönä on pitää asunto lämpiminä mm. putkien jäätymisvaaran takia. Suomessa on äärimmäisen harvinaista, että ihmiset sairastuisivat tai menettäisivät elinuosia kylmien asumisolojen takia.

Suomessa rakennuksissa on sisäilmaongelmia ja näihin etsitään ratkaisuja Kansallinen sisäilma ja terveys – ohjelman (2018-2028) avulla. Sisäongelmien syyt ovat moninaiset. Historiassa väärät korjausratkaisut ovat tuottaneet sisäilmaongelmia. Tämä tiedostetaan ja on otettu huomioon korjaus- ja energianeuvonnassa. Onnistuneiden korjausratkaisujen lisäksi kerätään tietoa ongelmia aiheuttaneista ratkaisuista, jotta näitä osattaisiin neuvoa välttämään.

8. Etenemissuunnitelma

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 2 edellyttää kansallisilta strategioilta indikaattoreita, joilla mitataan edistymistä kohti vuoden 2050 pitkän aikavälin tavoitetta vähentää kasvihuonekaasupäästöjä unionissa ja varmistaa erittäin energiatehokas ja hiilivapaa kansallinen rakennuskanta ja ohjeellisia välitavoitteita vuosiksi 2030, 2040 ja 2050, ja määrittelyä, miten ne edistävät energiatehokkuusdirektiivin mukaisten unionin energiatehokkuustavoitteiden saavuttamista.

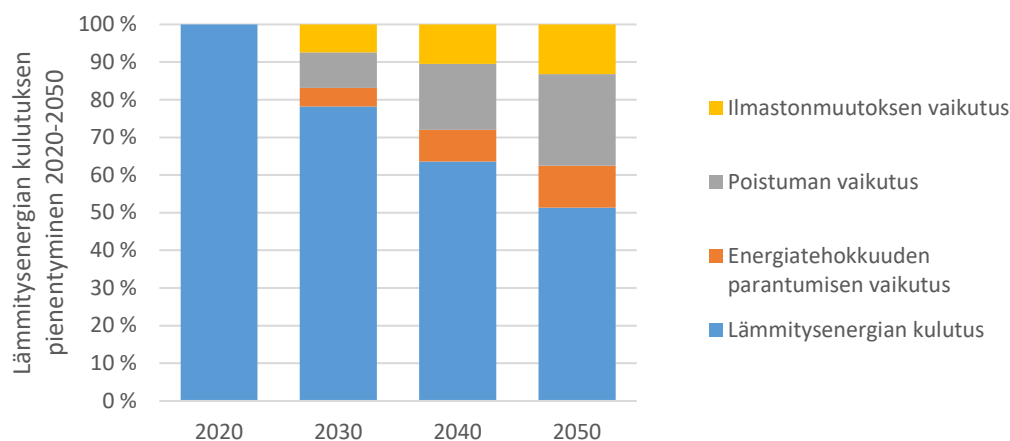
[The content of this chapter: measurable progress indicators, with a view to the long-term 2050 goal of reducing greenhouse gas emissions in the Union by 80-95 % compared to 1990, in order to ensure a highly energy efficient and decarbonised national building stock and in order to facilitate the cost-effective transformation of existing buildings into nearly zero-energy buildings. The roadmap shall include indicative milestones for 2030, 2040 and 2050, and specify how they contribute to achieving the Union's energy efficiency targets in accordance with Directive 2012/27/EU]

8.1 Tavoitteelliset indikaattorit

8.1.1 Lämmitysenergian kulutus

Lämmitysenergian kulutus kuvaa vuonna 2020 olemassa olevien asuin- ja palvelurakennusten lämmittämiseen, jäähdyttämiseen, ilmanvaihtoon ja lämpimän käyttöveden kulutukseen kuluva energiaa. Bruttoenergian kulutus kattaa sekä ostoenergian että lämpöpumppujen tuottaman energiaa. Lämmitysenergian kulutusta seurataan sekä absoluuttisena energiankulutuksena että prosentuaalisena muutoksena suhteessa vuoden 2020 lämmitysenergian kulutukseen Tilastokeskuksen Energian hankinta ja kulutus-tilaston avulla.

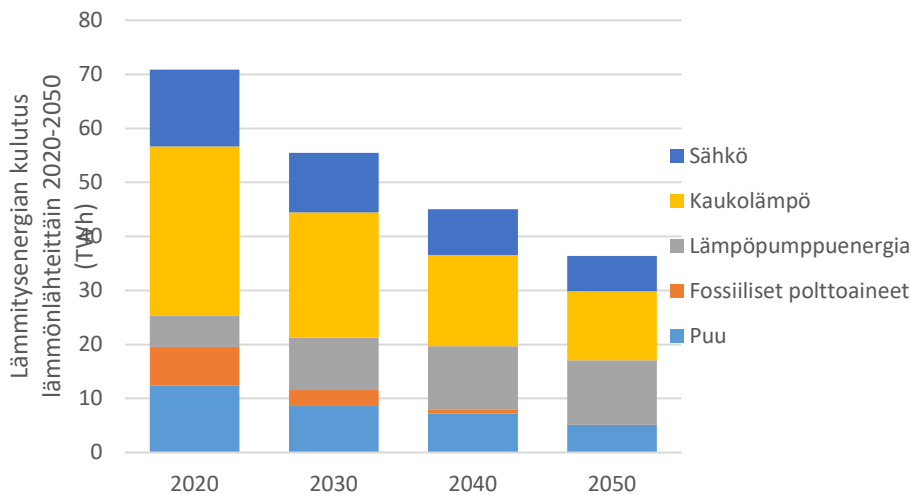
Lämmitysenergian kulutukseen vaikuttavat 2020-2050 aikavälillä rakenteelliset ja teknisten järjestelmien energiatehokkuuden parannukset, poistuma 2020 rakennuskannasta ja tilatehokkuuden parantuminen, sekä ilmastonmuutos (Kuva 17; Taulukko 25).



Kuva 17. Lämmitysenergian kulutus 2020 olemassa olevassa rakennuskannassa 2020-2050. Siniset palkit osoittavat lämmitysenergian kulutuksen pienentymisen vuoteen 2020 verrattuna (%). Ilmaston lämpenemisen, rakennusten poistuman ja energiatehokkuuden parantumisen vaikutukset on osoitettu omilla väreillään.

8.1.2 Lämmitystapa

Lämmitystapojen kehitystä kuvataan vuonna 2020 olemassa olevien rakennusten eri lämmönlähteiden kehityksen mukaan. Lämmönlähteitä ovat puu, fossiiliset (kevyt polttoöljy ml. bioöljy, maakaasu, kivihiili, turve), kaukolämpö, lämpöpumppujen ympäristöstä ottama energia, sähkö (ml. lämpöpumppujen ja lämmitysjärjestelmien kuluttama sähkö, Kuva 18). Seuranta tehdään sekä rakennustyyppien että kokonaiskulutuksen mukaan Tilastokeskuksen Energian hankinta -tilaston avulla.



Kuva 18. Ennen vuotta 2020 rakennettujen asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian kulutus (TWh) vuosina 2020, 2030, 2040 ja 2050. Kuvassa sekä päästökauppa-sektorin keskitetysti tuotettu lämmitysenergia (sähkö, kaukolämpö) että taakanjakosektorilla kiinteistökohteisesti tuotettu lämmitysenergia (lämpöpumpuilla tuotettu energia, fossiiliset ja puu).

8.1.3 Päästöt

Vuonna 2020 olemassa olevan rakennuskannan kasvihuonekaasujen päästöjen kehitystä seurataan sekä rakennustyyppien (absoluuttiset luvut) että kokonaispäästökehityksen (absoluuttiset luvut ja suhteellinen muutos vuoteen 2020 verrattuna) mukaan Tilastokeskuksen Energian hankinta ja Päästöluokitus -tilastojen mukaan.

8.1.4 Lämmityksen päästöintensiteetti

Lämmityksen päästöintensiteetti kuvaa lämmityksen lämmönlähteiden vähähiilisyysskehitystä. Se lasketaan kokonaispäästöjen (indikaattori 3) ja lämmitysenergian kulutuksen (brutto, indikaattori 1) välisenä suhdelukuna.

8.1.5 Lähes nollaenergiarakennusten osuus

Lähes nollaenergiarakennuksella tarkoitetaan rakennusta, jolla on erittäin korkea energiatehokkuus, sellaisena kuin se on määritelty rakennusten energiatehokkuudesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/31/EU liitteen I mukaisesti. Tarvittava lähes olematon tai erittäin vähäinen energian määrä on laajalti katettava uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla, mukaan lukien paikan päällä tai rakennuksen lähellä tuotettava uusiutuvista lähteistä peräisin oleva energia. Suomen rakentamismääräyksissä lähes nollaenergiarakennuksen vaatimustaso määrätään energiatehokkuusasetuksessa (1010/2017).

Lähes nollaenergiarakennusten määrää seurataan rakennuskannan 2020 kehitystä kuvaavana indikaattorina Energiatodistusrekisterin tietojen avulla. Välitavoitteet perustuvat strategian pohjana olevan laskentamallin tuloksiin, joiden avulla ennakoita eri rakennustyyppien keskimääräisten E-luvun kehitystä vuosikymmenittäin.

8.1.6 Korjattujen rakennusten osuus

Vuonna 2012 voimaan tulleen energiatehokkuusasetuksen (2/2011) mukaan uuden rakennuksen energialuokan tuli olla vähintään C. Vuonna 2018 voimaan tulleen energiatehokkuus-asetuksen (1010/2017) myötä uusi rakennus sijoittuu pääsääntöisesti energialuokkaan B. Rakennuskannan 2020 kehitystä seurattaessa voidaan olettaa, että energialuokkien A–C rakennukset ovat joko suhteellisen uusia tai niitä on jo kertaalleen peruskorjattu. Tässä yhteydessä energialuokkien A–C rakennuksia kutsutaan korjatuiksi rakennuksiksi. ja niiden osuutta rakennuskannasta seurataan yhtenä indikaattorina Energiatodistusrekisterin tietojen avulla.

8.1.7 Heikkokuntoisten rakennusten osuus

Energialuokkien perusteella tarkastellen kaikkein heikkokuntoisimpina voidaan pitää energialuokkiin F–G kuuluvia rakennuksia. Näiden osuutta rakennuskannasta 2020 seurataan eräänä peruskorjausstrategian indikaattorina.

Taulukko 25. Rakennuskannan energiatehokkuuden ja vähähiilisyysen etenemisen tärkeimmät seurantaindikaattorit ja ohjeelliset välitavoitteet.

1. Lämmitysenergian kulutus	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Asuin- ja palvelurakennukset yhteensä	Lämmitysenergian kulutus (brutto)	GWh/a	70 900	55 500	45 100	36 400	Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus. ISSN=1799-795X. Helsinki: Tilastokeskus. http://www.stat.fi/til/ehk/index.html
Asuin- ja palvelurakennukset yhteensä	Lämmitysenergian kulutus vuoteen 2020 verrattuna (brutto)	%	100	78	64	51	
Asuin- ja palvelurakennukset yhteensä	Lämmitysenergian kulutus (ostoenergia)	GWh/a	65 100	45 700	33 300	24 500	
Asuin- ja palvelurakennukset yhteensä	Lämmitysenergian kulutus vuoteen 2020 verrattuna (ostoenergia)	%	100	70	51	38	
2. Lämmitystapa	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Omakoti- ja paritalot	Puu	GWh/a	11385	7448	6257	4678	Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus. ISSN=1799-795X. Helsinki: Tilastokeskus. http://www.stat.fi/til/ehk/index.html
	Fossiiliset	GWh/a	3148	1464	296	0	
	Lämpöpumppu	GWh/a	4958	7115	7881	7687	
	Kaukolämpö	GWh/a	2629	1645	639	131	
	Sähkö	GWh/a	9607	7253	5323	4200	
Rivitalot	Puu	GWh/a	126	80	73	54	
	Fossiiliset	GWh/a	186	0	0	0	
	Lämpöpumppu	GWh/a	591	824	878	811	
	Kaukolämpö	GWh/a	3105	2175	1594	1221	
	Sähkö	GWh/a	1385	1132	861	650	
Kerrostalot	Puu	GWh/a	47	0	0	0	
	Fossiiliset	GWh/a	543	0	0	0	
	Lämpöpumppu	GWh/a	81	836	1181	1180	
	Kaukolämpö	GWh/a	13635	10356	7767	6083	
	Sähkö	GWh/a	1136	810	687	436	
Palvelurakennukset	Puu	GWh/a	874	1085	920	435	
	Fossiiliset	GWh/a	3273	1460	435	4	
	Lämpöpumppu	GWh/a	183	953	1788	2249	
	Kaukolämpö	GWh/a	11902	9028	6871	5328	
	Sähkö	GWh/a	2106	1810	1613	1261	

3. Päästöt	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Omakoti- ja paritalot	Kasvihuonekaasupäästöt	Mt CO ₂	1873	735	247	56	Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus. ISSN=1799-795X. Helsinki: Tilastokeskus. http://www.stat.fi/til/ehk/index.html Suomen virallinen tilasto (SVT): Polttoaineluokitus. Helsinki: Tilastokeskus. http://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html
Rivitalot	Kasvihuonekaasupäästöt	Mt CO ₂	636	200	123	63	
Kerrostalot	Kasvihuonekaasupäästöt	Mt CO ₂	2398	812	514	279	
Palvelurakennukset	Kasvihuonekaasupäästöt	Mt CO ₂	2902	1126	593	256	
Yhteensä	Kasvihuonekaasupäästöt	Mt CO ₂	7809	2874	1476	654	
Yhteensä	Kasvihuonekaasupäästöt vuoteen 2020 verrattuna	%	100	37	19	8	
4. Lämmityksen päästöintensiteetti	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Asuin- ja palvelurakennukset yhteensä	Päästöt/Lämmitysenergian kulutus (brutto)	1000 t CO ₂ /GWh	110	52	3	18	Suomen virallinen tilasto (SVT): Asumisen energiankulutus. ISSN=2323-3273. Helsinki: Tilastokeskus. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/asen/tau.html Suomen virallinen tilasto (SVT): Polttoaineluokitus. Helsinki: Tilastokeskus. http://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html
5. Lähes nollaenergia-rakennusten osuus	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Omakoti- ja paritalot E-luku < 100	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	10	25	57	99	Energiatodistusrekisteri. https://www.energiatodistusrekisteri.fi/
Rivitalot E-luku < 105	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	7	34	65	100	
Kerrostalot E-luku < 90	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	10	17	47	82	
Toimistorakennukset E-luku < 100	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	12	28	75	100	
Liikerakennukset E-luku < 135	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	12	19	83	100	
Majoitusliikerakennukset E-luku < 160	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	13	29	68	95	
Opetusrakennukset ja päiväkodit E-luku < 100	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	12	18	56	96	
Liikuntahallit E-luku < 100 (pl. uima- ja jäähallit)	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	7	31	72	100	

Sairaalat E-luku < 320	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	32	77	96	100	
Yhteensä	Lähes nollaenergia-rakennusten osuus yht.	%	11	24	58	92	
6. Korjattujen rakennusten osuus	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Omakoti- ja paritalot	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	26	50	98	100	Energiatodistusrekisteri. https://www.energiatodistusrekisteri.fi/
Rivitalot	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	22	54	99	100	
Kerrostalot	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	23	67	98	100	
Toimistorakennukset	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	48	77	100	100	
Liikerakennukset	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	69	89	100	100	
Majoitusliikerakennukset	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	41	63	81	100	
Opetusrakennukset ja päiväkodit	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	40	57	90	100	
Liikuntahallit (pl. uima- ja jäähallit)	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	46	76	99	100	
Sairaalat	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	82	89	100	100	
Yhteensä	A, B ja C-energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	32	64	97	100	

7. Heikkokuntoisten rakennusten osuus	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Omakoti- ja paritalot	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	6	0	0	0	Energiatodistusrekisteri. https://www.energiatodistusrekisteri.fi/
Rivitalot	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	4	0	0	0	
Kerrostalot	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	10	1	0	0	
Toimistorakennukset	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	7	2	0	0	
Liikerakennukset	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	9	3	0	0	
Majoitusliikerakennukset	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	31	20	4	0	
Opetusrakennukset ja päiväkodit	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	20	9	0	0	
Liikuntahallit (pl. uima- ja jäähallit)	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	18	8	0	0	
Sairaalat	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	0	0	0	0	
Yhteensä	F ja G -energialuokan osuus rakennuksista yht.	%	10	2	0	0	

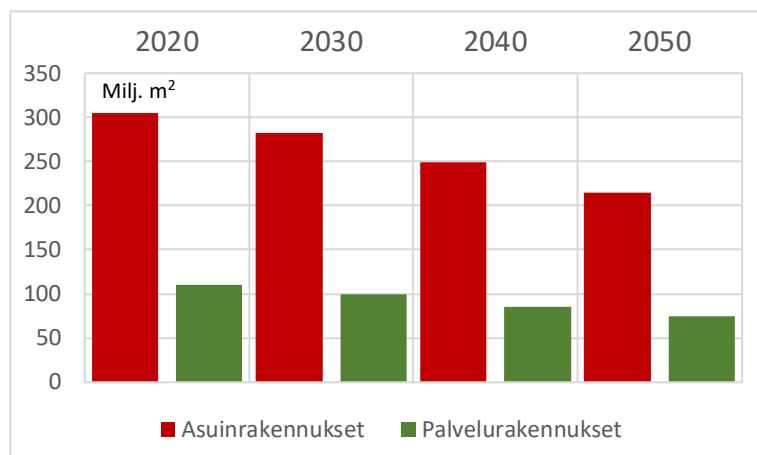
8.2 Toimintaympäristöä kuvaavat seurattavat indikaattorit

8.2.1 Manner-Suomen väestö

Tilastokeskuksen laatima, Manner-Suomen virallinen väestöennuste on demografinen trendilaskelma perustuen viime vuosien väestönkehitykseen. Ennusteen mukaan Manner-Suomen väkiluku kääntyisi 2030 jälkeen laskuun. Väestökehitykseen liittyy voimakas aluerakenteen muutos. Vuoteen 2040 ulottuvan alueellisen väestöennusteen mukaan 85 prosentissa Manner-Suomen 312 kunnasta väestö vähenee. Aluerakenteen muutosta korostaa se, että harvalukuisilla kaupunkiseuduilla väestö lisääntyy voimakkaasti. Aluerakenteen muutoksen takia 2020 rakennuskannasta merkittävä osa tulee jäämään joko kokonaan tyhjiksi tai vajaakäyttöön väestöltään supistuvilla alueilla.

8.2.2 Asunto- ja rakennuskanta

Manner-Suomessa on vuonna 2020 yhteensä 3 miljoonaa asuntoa. Asuinrakennusten yhteenlaskettu kerrosala on 305 miljoonaa neliometriä. Palvelurakennuksia on 110 miljoonaa neliometriä. Historiallisen kehityksen, väestöennusteen ja toimitilojen käytön kehitystrendien perusteella 2020 rakennuskannasta on jäljellä vuonna 2030 noin 90 prosenttia, vuonna 2040 noin 80 prosenttia ja vuonna 2050 enää noin 70 prosenttia (Kuva 19, Taulukko 28). Vaikutus 2020 valmiina olevaan rakennuskannan lämmitysenergian kulutukseen on suurempi, koska poistuma painottuu energiatehokkuudeltaan keskimääräistä heikompaan rakennuskantaan.



Kuva 19. Manner-Suomen 2020 valmiina olleen rakennuskannan määrä vuosina 2030, 2040 ja 2050.

8.2.3 Heikkokuntoiset asunnot elinolotilaston mukaan

Elinolotilasto kuvaa kotitalousväestön elinolosuhteita. Tiedot kerätään haastatteluin vuosittain tulo- ja elinolotutkimuksella, joka tuottaa Suomen tiedot Eurostatin EU-SILC-tutkimukseen. Heikkokuntoisiksi asunnoiksi luetaan ne, joissa on vakavia rakenteellisia ongelmia, kuten vuotava katto, kosteusongelmia seinissä tai lattiasa tai lahot ikkunoiden puitteet. Näin heikkokuntoisissa asunnoissa asuu Suomessa 1,2 prosenttia kotitalouksista (Taulukko 26).

Taulukko 26. Heikkokuntoisissa asunnoissa asuvien kotitalouksien osuus.

	2013	2014	2015	2016	2017	Lähde
Heikkokuntoisissa asunnoissa asuvat kotitaloudet %	1,2 %	1,2 %	1,3 %	1,0 %	1,2 %	Suomen virallinen tilasto (SVT): Elinolotilasto. ISSN=2669-8854. Helsinki: Tilastokeskus http://www.stat.fi/til/eot/index.html

8.2.4 Päästökertoimet

Sähkön ja kaukolämmön päästökertoimet on laskettu keskimääräisen tuotannon perusteella energiamenetelmällä. Energiasektorin politiikkatoimet ovat yhdenmukaiset Suomen NECP-strategian kanssa. Sähkön päästökerroin on laskettu kotimaan tuotannon ja kulutuksen mukaan. Fossiilisten polttoaineiden päästökerroin perustuu kevyen polttoöljyn Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen päästökertoimeen.

8.2.5 Energiatehokkuuteen kohdennettu koulutus

Suomen ilmaston takia rakenteellinen energiatehokkuus ja rakennusten teknisten järjestelmien toiminta kuuluva kiinteänä osana talonrakentamisen, talotekniikan ja automaatiotekniikan korkeakouluopetukseen (suunnittelu; työnjohto) ja ammatilliseen opetukseen (asennustyöt). Rakennusten energiatehokkuuteen liittyviin tehtäviin on mahdollista pätevytyä. Pätevyyden voi hankkia mm. energijärjestelmien asennustehtäviin tai energia-tehokkuuden arviointitehtäviin (Taulukko 27).

Taulukko 27. Energiatehokkuusalan erikoispätevyydet vuonna 2020 (tammikuu 2020).

Pätevyys	Lukumäärä	Lähde
Energiatodistuksen laatija (perustaso)	813	Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus, Energiatodistusten laatijat
Energiatodistuksen laatija (ylempi taso)	361	https://www.energiatodistusrekisteri.fi/public_html?command=browse
Energiakatselmoijat	2300	Motiva, Pätevöityneet energiakatselmoijat https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiakatselmustointa/tem_n_tukemat_energiakatselmukset/patevointyneet_energiakatselmoijat
Aurinkosähköasentajat	65	Motiva, Sertifioidut asentajat https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/palvelut/sertifioidut_asentajat
Lämpöpumppuasentajat (asentajat, joilla on ns. kiinteän kylmän asennusoikeudet, e3a ja y3a)	6911	TUKES, kylmäalanpätevyysrekisteri http://rekisterit.tukes.fi/kylma-alaan-patevyys
Kiinteistön kaukolämpö -työnjohtajat	500	Energiatodistuksen toimittama tieto www.energia.fi

8.2.6 Lämmitystarve

Rakennusten lämmitystarpeen vuotuista vaihtelua kuvaa lämmitystarveluku (astepäiväluku). Koko vuotta kuvaava lämmitystarveluku saadaan laskemalla yhteen vuoden aikana mitattujen ulkolämpötilojen erotus sisälämpötilaan nähden. Yleisimmin käytetään lämmitystarvelukua S17, jota laskiessa sisälämpötilaksi oletetaan +17 °C. Mikäli esimerkiksi vuorokauden keskilämpötila on 0 °C, tuon vuorokauden osalta vuotuinen lämmitystarveluku kasvaa 17 °C vrk. Vuoden lämmitystarveluku on vuorokausittaisen lämmitystarvelukujen summa.

Olosuhteita kuvaavana indikaattorina lämmitystarveluku kertoo rakennusten energiantarpeen vuotuisesta vaihtelusta ja pitkän aikavälin kehityksestä, sillä rakennuksen energiankulutus on likimain verrannollinen sisä- ja ulkolämpötilojen erotukseen. Rakennusten sisälämpötilat ovat tavallisesti korkeampia kuin +17 °C, mutta laskelmassa on huomioitu, että rakennuksiin aiheutuu lämpökuormaa ihmisten läsnäolosta ja sähkölaitteista sekä säteilykuormaa auringosta. Vuotuisen lämmitystarveluvun laskennassa ei huomioida ajanjaksoa, jolloin keskilämpötila on keväällä yli +10 °C ja syksyllä yli +12 °C. Lämmitystarvelukua laskettaessa oletetaan, että rakennusten lämmitys lopetetaan tällä ajanjaksolla.

Suomessa lämmitystarveluku saadaan Ilmatieteen laitokselta, joka laatii lämmitystarveluvut 16 eri paikkakunnalle sekä kuukausittaisina että koko vuotta koskevinä tunnuslukuina. Koska ilmaston lämpenemisen vaikutus paikallisiin oloihin riippuu mm. leveysasteesta, indikaattorina seurataan vuotuisia lämmitystarvelukuja paikkakunnilta Helsinki (Kaisaniemi), Oulu ja Ivalo.

Taulukko 28. Toimintaympäristö kuvaavat seurattavat indikaattorit.

1. Manner-Suomen väestöennuste	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	
Yhteensä	Väestö	hlö	5 501 000	5 534 000	5 491 000	5 391 000	Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestöennuste ISSN=1798-5137. Helsinki: Tilastokeskus http://www.stat.fi/til/vaenn/index.html
2. Asunto- ja rakennuskanta	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Omakoti- ja paritalot	Asunnot	1000 kpl	1161	1060	939	807	Suomen virallinen tilasto (SVT): Asunnot ja asuinolot ISSN=1798-6745. Helsinki: Tilastokeskus http://www.stat.fi/til/asas/index.html
	Kerrosala	1000 m ²	166	151	136	116	
Rivitalot	Asunnot	1000 kpl	414	390	348	301	Suomen virallinen tilasto (SVT): Rakennukset ja kesämökit. ISSN=1798-677X. Helsinki: Tilastokeskus http://www.stat.fi/til/rakke/index.html
	Kerrosala	1000 m ²	35	34	28	27	
Kerrostalot	Asunnot	1000 kpl	1442	1320	1176	1020	
	Kerrosala	1000 m ²	104	97	85	72	
Palvelurakennukset	Kerrosala	1000 m ²	110	100	85	75	
Päästökertoimet	Indikaattori	Yksikkö	2020	2030	2040	2050	Tietolähteet
Lämmitystapa	Fossiiliset	t/GWh	263	263	263	263	Suomen virallinen tilasto (SVT): Polttoaineluokitus. Helsinki: Tilastokeskus. http://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html
	Kaukolämpö	t/GWh	160	76	64	45	
	Sähkö	t/GWh	65	31	24	12	

8.3 Kehitettävät uudet indikaattorit

8.3.1 Korjaustoimenpiteiden vaikutus rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälkeen

Rakennusten elinkaarista hiilijalanjälkeä on tarkoitus alkaa säädellä Suomen rakentamismääräyksissä vuoteen 2025 mennessä. Ympäristöministeriö kehittää ja testaa parhaillaan kansallista menetelmää rakennuksen hiilijalanjäljen laskemiseksi sekä valmistelee kansallista rakennusmateriaalien päästötietokanta. Hiilijalanjäljen sääntely koskee alkuvaiheissaan todennäköisesti vain uusia rakennuksia, mutta laskentamenetelmällä voidaan arvioida myös laajamittaisen peruskorjauksen hiilijalanjälki.

Kun laskentamenetelmä ja päästötietokanta ovat valmiita, erääksi rakennuskannan 2020 tilaa kuvaavaksi indikaattoriksi voidaan ottaa rakennusten laajamittaisista peruskorjauksista aiheutuneet korjausvaiheen päästöt. Indikaattoria ei voida kuitenkaan ottaa käyttöön tai asettaa sille tavoitteita, ennen kuin hiilijalanjäljen laskentamenetelmä ja rakennusmateriaalien päästötietokanta ovat molemmat käytössä.

8.3.2 Korjaustoimenpiteiden kannattavuus

Asuinrakennusten korjaustoimintaan osoitetaan vuosina 2020-2022 korjausavustus. Avustuksen saajat on veloitettu toimittamaan tiedot avustuksella toteutetuista toimenpiteistä. Tästä aineistosta tuotetaan tietokanta energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden kannattavuudesta. Kannattavuutta tarkastellaan sekä energia-kustannusten (euroa per säästetty kilowattitunti valitulla tarkastelujaksolla) että päästöjen vähennysten kustannusten (euroa per säästetty CO₂ määrä valitulla tarkastelujaksolla) kannalta.

8.3.3 Informaatio-ohjauksen ja neuvonnan vaikuttavuus

Merkittävä osa energiatehokkuuden parannuksista tehdään Suomessa vapaaehtoisesti julkisen sektorin kannustamana tai yhteisten sopimusten perusteella. Näistä esimerkkejä ovat energiatehokkuussopimukset ja lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien tarkastukset korvaava informaatio-ohjaus ja neuvonta. Näiden vaikuttavuus ja aikaansaamat säästöt on raportoitu. Selvitetään mahdollisuutta kehittää näistä ja laaja-alaisesta informaatio-ohjauksesta ja neuvonnasta korjausrakentamisen strategian seuraintindikaattori.

9. Kysynnän ja tarjonnan paketointi

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 3(a) hankkeita yhteen, muun muassa toteuttamalla investointijärjestelyjä ja -ryhmiä sekä pienten ja keskisuurten yritysten konsortioita investojien pääsyn mahdollistamiseksi ja pakettiratkaisujen tarjoamiseksi potentiaalisille asiakkaille.

[The content of this chapter: the aggregation of projects, including by investment platforms or groups, and by consortia of small and medium-sized enterprises, to enable investor access as well as packaged solutions for potential clients.]

Ryhmärakennuttamista testattu ja on edistetty ympäristöministeriön ja paikallishallinnon toimista. Hankkeisiin osallistuvien oikeudellisen aseman ja rahoitusjärjestelyt turvaa Ryhmärakennuttamislaki (199/2015). Laki koskee niin uudisrakentamista kuin korjausrakentamista. Perinteisten korjaushankkeiden lisäksi Suomessa on tehty aurinkopaneeleiden yhteishankintoja. Yhteishankinnoilla rohkaistaan kotitalouksia ja kuntia hankkimaan uutta teknologiaa mutta myös laskemaan yksikkökustannuksia suurten hankintaerien ansiosta.

⇒ *Suositus: Jatketaan alueellisesti organisoituja yhteishankintoja.*

Ryhmärakennuttamisessa aloitteellisia ovat omistajat. Vaihtoehtoisesti aloitteellisia voisivat olla yritykset ja tarjota keskitetysti korjauspalveluja, jotka parantavat merkittävästi rakennusten energiatehokkuutta ja edistävät vähähiilistä lämmitystä.

⇒ *Selvitetään ns. vaikuttavuusinvestointimallia, jossa korjausinvestointi rahoitetaan yksityisten sijoittajien ja taloyhtiöiden satsauksella, ja tulospalkkio sijoittajille maksetaan energiasäästölle ja päästövähennyksille asetettujen tulostavoitteiden toteutumisen mukaan.*

10. Taloudellisten riskien hallinta

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 3 (b) vähennetään energiatehokkuuteen liittyvän toiminnan havaittua riskiä investojien ja yksityisen sektorin kannalta.

[The content of this chapter: the reduction of the perceived risk of energy efficiency operations for investors and the private sector].

Pankkien myöntämän korjauslainan maksimimäärä on rakennuksen käyvästä markkina-arvosta enintään 50 prosenttia. Lainaehtojen mukaan sijoitusasuntojen osuus saa olla enintään 30 prosenttia kaikista asunnoista. Korjauskustannusten kattamiseen matalan hintatason alueilla tarvitaan pankkilainan lisäksi muuta rahoitusta, jonka puuttuminen voi estää korjausten tekemisen.

- ⇒ *Usean asunnon asuinrakennusten on mahdollista hyödyntää kuntien puoltaessa ARAn myöntämiä korkotukilainoja. Tarjolla oleva valtion takauslaina on vähän hyödynnetty ja vaatisi kehittämistä.*

Edellytys markkinaehtoiselle ulkopuoliselle rahoitukselle on luotettava tieto rahoitettavista kohteista ja korjaushankkeilla saavutettavista hyödyistä. Tätä silmällä pitäen energiatodistusten tietokannan uudistamisessa otetaan huomioon rahoituslaitosten tietotarve rakennuksista. Vuosien 2020-2022 tukiohjelmassa edellytetään hakuaiheessa suunnitelma, joka varmistaa hankkeen toteuttamisen ehtojen mukaisesti. Tuen saannin ehtona on myös velvoite toimittaa jälkikäteen monitorointitietoa hankkeen vaikutuksesta energiankulutukseen. Myös energiatehokkuussopimusten ehtona on toimittaa tietoa tehdyistä energiasäästötoimenpiteistä ja saavutetuista säästöistä. Tätä tietoa voitaisiin hyödyntää rahoituslaitosten riskien hallinnassa.

- ⇒ *Energiatodistustietokannan uusimisessa otetaan huomioon rahoitussektorin tietotarpeet.*
- ⇒ *Hyödynnetään tehokkaammin energiatehokkuussopimusten tuottamia tietoja energiakorjauksista.*

Energiatehokkuuspalvelujen tarjoajat ja pankit ovat kehittäneet hankkeille leasing-rahoitusratkaisuja, jossa energiaremontti maksetaan leasing-mallin mukaisesti kuukausimaksulla. Pankki rahoittaa energiaremontin ja palveluntarjoaja vastaa remontin suunnittelusta, toteutuksesta ja jälkiseurannasta. Näissä tapauksissa palvelujen tarjoajat toimittavat rahoituslaitokselle vakuudet energiaremontin taloudellisesta kannattavuudesta.

- ⇒ *Suositus: Energiaremonttipalveluja tarjoavat yritykset tuottavat rahoituslaitoksille varmistettua tietoa tuotteiden ja palvelujen saavutettavista energia- ja kustannussäästöistä.*

11. Julkinen rahoitus

*Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 3 (c) hyödynnetään julkista rahoitusta, jotta voidaan houkutella yksityisen sektorin lisäinvestointeja tai puuttua tiettyihin markkinoiden toimintapuutteisiin.
The content of chapter: the use of public funding to leverage additional private-sector investment or address specific market failures].*

Pääsääntöisesti korjaushankkeisiin on saatavilla rahoitusta. Haasteeksi rahoitus muodostuu, jos rakennuksen arvo on vähäinen huonon kunnon tai sijainnin takia. Julkista rahoitusta voidaan tarvita myös hankkeisiin, joissa markkinoille ollaan tuomassa uusia ratkaisuja. Yhteenveto julkisesta rahoituksesta taulukossa (Taulukko 29).

Omakoti- ja paritalojen omistajat rahoittavat korjaukset ja energiatehokkuuden parannukset omilla säästöillä tai pankkilainalla. Omistajat voivat hyödyntää kotitalousvähennystä työ kustannusten osalta. Mikäli kotitalouden tulot ovat vähäiset, voidaan hyödyntää myös yleistä asumistukea sekä tarvittaessa toimeentulotukea. Vuosina 2020-2022 on mahdollista hakea tukea vaatimustasoa pidemmälle meneviin energiakorjauksiin.

Rivi- ja kerrostalojen omistajat maksavat korjaukset omarahoituksella, tulorahoituksilla, varauksilla, rahastoinneilla tai markkinaehtoisella lainoituksella. Valtion asumis- ja kehittämiskeskuksen korkotuki on vaihtoehto ainoastaan yleishyödyllisille yhteisöille. Rahoitusta tarjoavat myös kansainväliset toimijat kuten Pohjoismainen investointipankki NIB, Euroopan investointipankki EIB sekä Euroopan energiatehokkuuden edistämisen rahasto (EEEF). NIB rahoittaa mm. kiinteistöihin tehtäviä energiatehokkuusinvestointeja sekä uusiutuvan energian tuotantoon liittyviä hankkeita.

Palvelurakennusten energiaremonttien rahoituskeinoja ovat omarahoitus, pankkilaina tai muulta rahoituslaitokselta saatu lainoitus, palveluntuottajan rahoitus (laina, leasing, myyntisaatavan siirto kolmannelle osapuolelle, palveluntuottajan taseeseen sidottu rahoitus) tai ESCO hankkeille saatavissa oleva ELY keskuksen investointituki (vaatii takuun energiansäästöstä). Myös Vihreät bondit eli joukkovelkakirjalainat ovat yksi tapa kerätä rahoitusta. Joukkovelkakirjan liikkeelle laskija sitoutuu investoimaan keräämänsä rahoituksen esimerkiksi energiatehokkuutta edistäviin hankkeisiin kuten perusparannettaviin.

Suomessa sekä kiinteistö- ja rakennusalan että finanssialan toimijat ovat osallistuneet mm. EeMap-hankkeeseen (Energy Efficient Mortgages Action Plan, Horizon2020), jossa tavoitteena oli edistää vihreiden, energiatehokkuutta edistävien asuntolainojen kehitystä. Pitkään on tehty yhteistyötä myös ESCO-markkina-toimijoiden kanssa tuottamalla tietoa sekä tilaajien että palveluntuottajien käyttöön ja verkottamalla sekä tilaajia että palveluntuottajia (vuosittaiset tapaamiset, hankintojen neuvontapalvelut jne.).

Taulukko 29. Julkiset tuet rakennusten energiatehokkuuden parannuksiin ja vähähiilisyyden edistämiseen.

Tuki	Kohde	Kesto
Asuinrakennusten energia-avustus (VN asetus 1341/2019)	Vaatimustasoa pidemmälle menevät asuinrakennusten energiakorjaukset.	2020-2022
Kotitalousvähennys (Vero, 2019a)	Energiaremonttien työ kustannusten vähennys henkilökohtaisessa verotuksessa.	Toistaiseksi
Korkotukilaina	Vuokra- ja asumisoikeustalojen perusparannuksiin.	Toistaiseksi
Takauslainat	Asunto-osakeyhtiöiden rakennusten perusparannuksiin.	Toistaiseksi
Korjausavustukset	Ikääntyneiden ja vammaisten asuntojen korjauksiin.	Toistaiseksi
Energiatuki yrityksille ja yhteisöille (Business Finland, 2020)	Tavanomaiseen tekniikkaan energiatehokkuus-sopimukseen liittyneille. Korotettu tuki ESCO-hankkeille.	2017-2025
Energiatuki demonstraatiohankkeille (Business Finland, 2020)	Innovatiiviset ratkaisut, jotka edistävät siirtymistä vähähiiliseen energiajärjestelmään.	Päätös vuosittain

12. Eurostat ohjeet EDP raportoinnille

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 3 (d) investointeja energiatehokkaaseen julkiseen rakennuskantaan raportointi Eurostatin ohjeiden mukaisesti.

[The content of this chapter: guiding investments into an energy efficient public building stock, in line with Eurostat guidance].

Energiatehokkuussopimusten (Energy Performance Contracts) käsittelylle on erityinen ohjeistuksensa EDP-raportoinnissa. Energiatehokkuushankkeessa esimerkiksi kunta tai kuntayhtymä tekee energiatehokkuuteen erikoistuneen toimijan kanssa sopimuksen, joka tähtää energiatehokkuuden parantamiseen. Kyseisiä toimijoita nimitetään usein ESCO-yrityksiksi (Energy Service Company), ja hankkeita ESCO-hankkeiksi. Vaikka sopimus voi sisältää pelkkää palvelujen tarjoamistakin (esimerkiksi energianeuvontaa), tarkoitetaan tässä sellaisia sopimuksia, joihin liittyy yleensä sopimuksen alussa tehty investointi tai muu hankinta (ei kunnan tai kuntayhtymän omistukseen), esimerkiksi valaistuksen tai lämmitysjärjestelmän uusiminen. Kuntien ja kuntayhtymien on ilmoitettava ko. sopimukset, joissa ovat osapuolena. Energiatehokkuussopimuksen/-hankkeen tunnusmerkit ovat:

- tähtää energiatehokkuuden parantamiseen
- kunnan kumppani on yleensä ESCO-yritys (Energy Service Company)
- investointi kumppanin omistukseen tai muu hankinta, yleensä sopimuksen alussa
- investointihyödyke siirtyy kunnan tai kuntayhtymän omistukseen sopimuksen lopussa.

Kunnille ja kuntayhtymille annetut ohjeet raportoinnista:

- ⇒ *Vuoden aikana tehdyistä, uusista energiatehokkuussopimuksiin sisältyvistä investoinneista raportoidaan hankkeiden aikainen arvo eli energiasopimusten arvo (euroa)*
- ⇒ *Uusien energiatehokkuussopimusten lukumäärä (kappaletta)*
- ⇒ *Yli miljoonan euron investoinneista arvo (euroa).*

13. Neuvonta

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 3 (e) tarjotaan helposti saatavilla olevia avoimia neuvontavälineitä, kuten kuluttajille tarkoitettuja keskitettyjä palvelupisteitä ja energianeuvonta-palveluja, jotka antavat tietoa asiaankuuluvista energiatehokkuutta parantavista peruskorjauksista ja rahoitusvälineistä.
[The content of this chapter: accessible and transparent advisory tools, such as one-stop-shops for consumers and energy advisory services, on relevant energy efficiency renovations and financing instruments.]

Suomessa julkinen, puolueeton korjausneuvonta on ympäristöministeriön vastuulla. Energiatehokkuutta koskevaa neuvontaa koordinoi valtionyhtiö Motiva Oy Energiaviraston toimeksiannosta. Näiden lisäksi sekä korjausrakentamisen että energiatehokkuuden neuvontapalveluja tuottavat yhdistykset ja kaupalliset toimijat. Esimerkkejä julkisista ja järjestöjen neuvontapalveluista (Taulukko 30).

Taulukko 30. Esimerkkejä neuvontapalveluista.

Neuvontapalvelun tuottaja	Kohde	Esimerkkejä palveluista
Ympäristöministeriö; ARA	Laaja-alainen	Korjaustieto.fi -sivusto Energiatodistusrekisteri.fi -sivusto Energiatehokkuus korjausrakentamisessa -opas
Energiavirasto	Laaja-alainen	Aluetasolla organisoitu energianeuvonta
Motiva	Laaja-alainen	Informaatio, neuvonta, katselmusmallit, laskurit, kampanjat, hankkeet
Maakuntamuseot	Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet	Korjausratkaisut
Vanhustyön keskusliitto	Ikääntyneet henkilöt, sotainvalidit- ja veteraanit	Korjaustarpeiden kartoitus, suunnittelu, hankkeen ja rahoituksen organisointi
Hengitysliitto	Laaja-alainen	Kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisy
Suomen Omakotiliitto ry	Pientalot	Neuvonta, sähköinen huoltokirja
Kiinteistöliitto ry	Asuntoyhteisöt	Neuvonta, koulutus, kiinteistönpidon työkalut, laskurit
RAKLI ry	Kiinteistönomistajat	Energiatehokkuussopimukset, Kiinteistöalan tiekartta hiilineutraaliin yhteiskuntaan, Green Lease -vuokrasopimusmallit
Oulun kaupunki	Asuinrakennukset	Energiakorjaus.info

Suomessa energiatehokkuuden parannuksiin tähtäävä neuvonta on vakiintunutta. Materiaalia ja työkaluja on tuotettu 1970-luvun energiakriiseistä lähtien. Energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttaminen edellyttää neuvonnan vaikuttavuuden parantamista neuvontaorganisaatioiden ja toimijoiden yhteistyöllä, neuvonnan tunnetummaksi tekemisellä ja keinoilla, joilla eri kohderyhmille välitetään luotettavaa tietoa tehokkaista tavoista parantaa rakennusten energiatehokkuutta. Uutena haasteena neuvonnalle on välittää luotettavaa tietoa siitä, miten vanhat rakennukset muutetaan erittäin energiatehokkaiksi ja vähähiiliseksi kustannustehokkaasti eri rahoitusmahdollisuudet huomioiden. Neuvontaan ja viestintää ehdotetaan edelleen kehitettäväksi seuraavasti:

- ⇒ *Neuvonnan vaikuttavuuden parantaminen koordinoitummalla korjaus- ja energianeuvonnalla.*
- ⇒ *Neuvonnan avuksi helposti hyödynnettävää, avoimesti saatavilla olevaa tietoa onnistuneista kustannustehokkaista toimenpiteistä.*
- ⇒ *Korjausrakentamisen one-stop-shop kuluttajille tuomaan tarjolle tietoa energiaremonteista, rahoituksesta ja avustuksista, palveluntarjoajista, tukea hankkeiden yhdistämiseen (ryhmäkorjaaminen).*
- ⇒ *Tietoa markkinoille ja asiakkaalle energiatehokkuusinvestoinnin vaikutuksista kiinteistön arvoon ja käyttökustannuksiin koko elinkaaren aikana (verottaja, vakuutusyhtiö, vuokralaiset, omistaja).*

14. Yhteistyö sidosryhmien kanssa viimeistellään kuulemisen jälkeen

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohdan 5 mukaan pitkän aikavälin peruskorjausstrategian kehittämisen tueksi kunkin jäsenvaltion on suoritettava julkinen kuuleminen ennen sen toimittamista komissiolle. Kunkin jäsenvaltion on liitettävä julkisen kuulemisensa tulosten yhteenveto pitkän aikavälin peruskorjausstrategiaan.

[The content of this chapter: To support the development of its long-term renovation strategy, each Member State shall carry out a public consultation on its long-term renovation strategy prior to submitting it to the Commission. Each Member State shall annex a summary of the results of its public consultation to its long-term renovation strategy.]

Strategian laatiminen on sisältänyt kaksi laajaa julkista kuulemistilaisuutta (16.9.2019 sekä 11.2.2020), asiantuntija-kuuleminen (28.8.2019) sekä kuusi työpajaa (17.9.2018, 1.4., 8.5., 22.5. 24.5. ja 10.12.2019). Kuulemistilaisuuksiin ja työpajoihin on osallistunut yhteensä xxx. Osallistuneet henkilöt edustivat yhteensä xxx eri sidos- ja kohderyhmää. Tahot edustavat kattavasti Suomen kiinteistö- ja rakennusalaan sekä julkisia toimijoita, kohde- (kuluttajat, pientaloasukkaat, taloyhtiöt, muut rakennukset) ja sidosryhmiä (neuvontaa tarjoavat tahot, alan ammattilaiset, koulutusorganisaatiot, rahoitusala jne.).

Strategiaa esiteltiin työn aikana xx tilaisuudessa, joissa oli osallistujia yhteensä n. xxx (kesken). Hankkeen tiimoilta annettiin xx (kesken) haastattelua, tuotettiin xx (kesken) artikkelia. Strategia oli esillä myös monissa media-artikkeleissa, joiden yhteenlaskettu levikki oli xxx xxx (kesken).

Syyskuussa 2019 järjestetyn julkisen kuulemisen materiaali julkaistiin ja siihen pyydettiin kommentteja avoimessa Otakantaa.fi-palvelussa. Kysely oli avoinna 17.9.-18.10.2019. Kyselyyn saatiin 43 vastausta. Helmikuussa 2020 järjestetyn julkisen kuulemisen materiaali julkaistiin ja siihen pyydettiin kommentteja avoimessa Otakantaa.fi-palvelussa. Kysely oli avoinna 21.1.-4.2.2020. Kyselyyn saatiin xx vastausta.

Yhteenveto korjausrakentamisen strategiaan annetusta palautteesta on koottu tämän ilmoituksen liitteeseen A.

15. Strategian toimeenpanon seuranta

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 5 edellyttää sidosryhmien linkittämistä korjausrakentamisen strategian toteuttamisen seurantaan.

[Each Member State shall establish the modalities for consultation in an inclusive way during the implementation of its long-term renovation strategy.]

Suomessa julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöllä on pitkät perinteet. Sidosryhmät ovat osallistuneet energian tuotantoon ja kulutukseen liittyvien direktiivien toimeenpanon suunnitteluun ja toteuttamiseen. Tästä hyvä esimerkki ovat Energiatехokkuussopimukset, joilla on sovittu yhteisesti energiasäästö tavoitteista vuodesta 1997 lähtien.

Sidosryhmät ovat osallistuneet kaikkien kolmen Suomen Korjausrakentamisen strategian kehittämiseen ja yhteistyötä jatketaan myös toteutumisen seurannassa. Suomen Ympäristökeskus SYKE kehittää strategialle seurantajärjestelmän. Seurantaan tuotettu järjestelmä julkaistaan kaikkien kiinnostuneiden saataville.

16. EED artikla 4 mukaisen strategian täytäntöönpano

Tämän luvun sisältö: EPBD (2010/31/EU) artikla 2a, kohta 6: *Jäsenvaltioiden on toimitettava strategiansa osana yhdenmuettyä kansallista energia- ja ilmastosuunnitelmaa sekä annettava tietoa täytäntöönpanosta yhdenmuetyn kansallisen energia- ja ilmastosuunnitelman etenemisraporteissa.*

[Each Member State shall annex the details of the implementation of its most recent long-term renovation strategy to its long-term renovation strategy, including on the planned policies and actions]

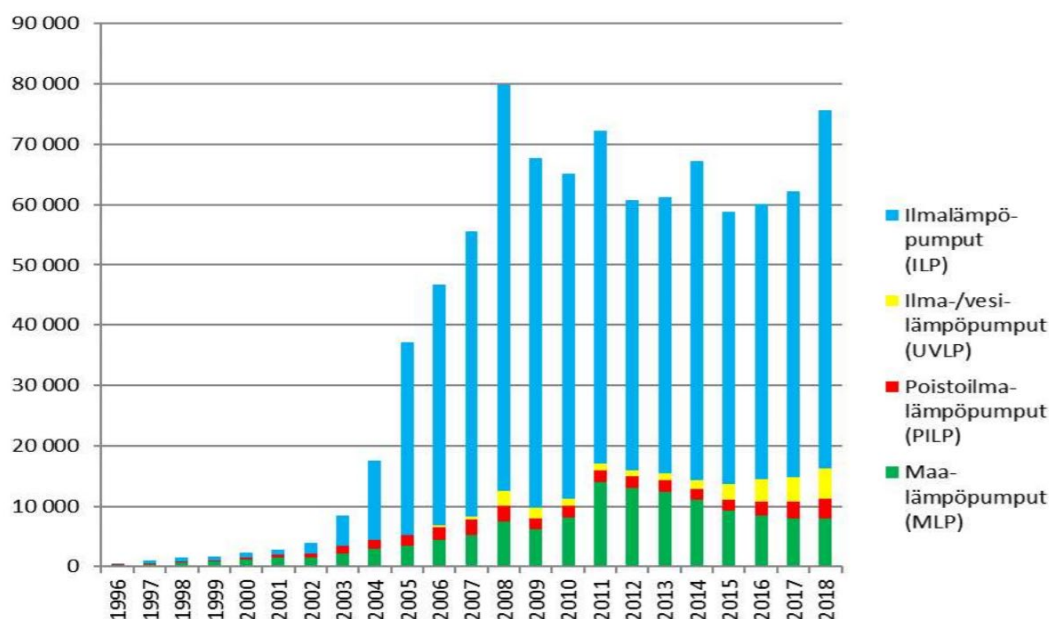
Korjausrakentamisen strategia on laadittu aiemmin vuosina 2014 ja 2017 Energiatohokkuusdirektiivin artiklan neljä mukaisesti. Etenemisraporteissa on lämmitysenergiankulutusta tarkasteltu kokonaisuutena erittelemättä sitä vanhaan korjattavaan rakennuskantaan ja uudisrakentamiseen. Etenemisraporteissa on myös keskitytty energiankulutukseen ja päästöihin.

Edellisen vuonna 2017 toimitetun strategian täytäntöönpanoa tarkastellaan näkökulmina

- muutokset lämmitysenergiankulutuksessa ja lämmitystavoissa
- valittujen politiikkojen ja toimien toteuttaminen.

16.1 Lämmitysenergian kulutus ja lämmitystavat

Asuin- ja palvelurakennusten lämmityksen hiili-intensiivisyys vähenee nopeasti. Suomessa rakennusten lämmitysenergiasta kuluu kiinteistökohtaisessa lämmityksessä 35 prosenttia. Hyötyenergiانا mitattuna osuus laskee 20 prosenttiin. Viiden kuluneen vuoden aikana kiinteistökohtaisessa lämmityksessä fossiilisten polttoaineiden osuus on laskenut kolme prosenttia. Pääasiassa tilalle on asennettu lämpöpumppuja (Kuva 20), joiden tuottaman energian osuus on vastaavasti kasvanut neljä prosenttia. Lämpöpumput ovat ottaneet markkinaosuutta myös puulta. Lämpöpumpuilla on korvattu öljylämmitystä (maalämpö- ja ilmavesilämpöpumput), tehostettu sähkön käyttöä lämmityksessä (ilmalämpöpumput) ja kaukolämmön käyttöä (poisto-ilmalämpöpumput). Lämpöpumput oli tunnistettu kustannustehokkaiksi ja siksi nostettu suositeltaviksi toimenpiteiksi edellisessä strategiassa.



Kuva 20. Vuosittain käyttöönotetut lämpöpumput (Lämpöpumpputilastot, Sulpu).

Loput 65 prosenttia lämmitysenergiankulutuksesta (80 prosenttia hyötyenergiasta) tuotetaan keskitetysti kaukolämpölaitoksissa, CHP-laitoksissa tai sähkövoimalaitoksissa. Keskitetyssä lämmön tuotannossa hiili-intensiivisyyden väheneminen on ollut erittäin nopeaa. Kaukolämmöntuotannossa fossiilisten polttoaineiden ja turpeen yhteenlaskettu osuus on laskenut viidessä vuodessa 63 prosentista 53 prosenttiin. Myös keskitetyssä lämmöntuotannossa on otettu käyttöön lämpöpumppuja. Sähkön tuotannossa fossiilisten polttoaineiden osuus on ollut aina matalampi kuin kaukolämmön tuotannossa. Viidessä vuodessa fossiilisten polttoaineiden ja turpeen osuus on laskenut 25 prosentista 20 prosenttiin. Keskitetysti tuotetun energian hiili-intensiivisyyden väheneminen on oleellinen osa Suomen energia- ja ilmastostrategiaa sekä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

16.2 Politiikat ja toimenpiteet

Seuraavissa taulukossa on esitetty vasemman puoleisessa sarakkeessa kursivilla suunniteltu toimenpide ja oikeanpuoleisessa sarakkeessa toimenpiteen tilanne. Suurin osa suunnitelluista toimenpiteistä on tehty tai pitkälle valmisteltu.

Energiatehokkuus paranee vain, jos koko korjausprosessi hoidetaan ammattitaitoisesti ja laadukkaasti hankesuunnittelusta käyttöönottoon sekä tarkastellaan rakennuksen toimintaa kokonaisuutena. Energiatehokkuuden parantamiselle on tilaajan asetettava tavoitteet, suunnittelun haettava keinot tavoitteen saavuttamiseksi ja urakoinnin toteutettava toimenpiteet ja varmistettava, että asetetut energiatehokkuus-tavoitteet myös saavutetaan. Näihin tavoitteisiin liittyviä toimenpiteitä esittävät Taulukko 31 ja Taulukko 32.

Taulukko 31. Pitkäjänteinen kiinteistönpito.

Toimenpide 2017 strategiassa	Tilanne 2019
<i>Kiinteistönpidon tueksi kehitettyjen työkalujen käytön lisääminen (Kiinteistön käyttö- ja huolto-ohje, Kuntoarvio, PTS).</i>	Omakotitalot: Energiatodistus vaatimus ulotettiin 2018 koskemaan myös ennen vuotta 1980 valmistuneista omakotitaloja. Energiatodistuksen laatijan on liitettävä todistukseen suositukset energiatehokkuuden parantamiseksi sekä opastettava, mistä rakennuksen omistaja saa lisätietoa toimenpiteistä.
<i>Lyhyen aikavälin kunnossapito-suunnitelman (5 v) lisäksi olisi syytä tarkastella kiinteistönpitoa pidemmällä aikajänteellä (esimerkiksi 10...15 vuotta) kiinteistöstrategian puitteissa.</i>	Rivi- ja kerrostalot: Kiinteistöliitto on kehittänyt yhdessä Rakennustietosäätiön (RTS) kanssa digitaalisen palvelun, jonka avulla voidaan tuottaa kiinteistökohtaisten tietojen ja RTS tietokantojen avulla korjausohjelma tarkastelun aikajänteinä <5 vuotta, 5-10 vuotta ja > 10 vuotta. https://www.kiinteistoliitto.fi/media/4368/raku_esite_paiv.pdf
<i>Vaiheittain toteutettavat korjaukset (staged deep renovation) vaatisivat nykyistä viittä vuotta pidemmän voimassaolonajan rakennusluvalle.</i>	Rakennuslupakäytäntöä ei ole muutettu. Rakennuslupien hakeminen ja lupiin liittyvien asiakirjojen hallinta on digitalisoitu, joten tältä osin prosessi on nykyisin sujuvampi. Sähköinen rakennuslupa haetaan kunnasta riippuen: https://www.lupapiste.fi/ https://kunnat.trimble.fi/

Taulukko 32. Työvoiman osaaminen ja koulutus

Toimenpide 2017 strategiassa	Tilanne 2019
<i>Edistetään tutkimustiedon implementointia opetukseen tehostamalla yliopisto-, ammattikorkeakoulutuksen sekä ammatillisen perusopetuksen yhteistyötä. Selvitettävänä on yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen yhdistyminen samaan konserniin.</i>	Suomen suurimmat talonrakennusalan koulutuskeskittymät ovat lisänneet merkittävästi sisäistä yhteistyötä. Oulussa yliopistosta tuli ammattikorkeakoulun omistaja vuonna 2018 ja samalla ammattikorkeakoulu muutti yliopistokampukselle. Tampereella tiede- korkeakoulu ja ammattikorkeakoulu yhdistyivät samaan organisaatioon 2019 alusta. Yhteisten opetusresurssien ansiosta tutkimustieto siirtyy sujuvammin opetukseen. Toinen hyöty yhteistyöstä ovat hankkeet, joissa yliopistojen teoreettisia tutkimustuloksia testataan todellisissa hankkeissa. https://www.tuni.fi/en https://www oulu.fi/university/
<i>Korjausrakentamisen toimijoiden osaamista (awareness) sekä korjausrakentamisen toimialan prosessien ja ohjausmekanismien laajentamista digitaaliin aineistoihin edistetään Suomen hallituksen ”Kiinteistö- ja rakennusalan digitalisaatio” kärkihankkeessa.</i>	Julkisen ja yksityisen sektorin yhteisessä KIRA-digi -hankkeessa on viety läpi 139 kiinteistönhallinnan ja rakennusprosessien digitalisoinnin kokeiluhanketta. Niissä on yhdistetty perinteiseen rakennus- ja talotekniikkaan tieto- ja tietoliikennetekniikan osaamista. http://www.kiradigi.fi/ Julkisen sektorin ja yritysten yhteistyö kiinteistönhallinnan ja rakennusprosessien digitalisoinnissa jatkuu KIRAHub -foorumilla http://www.kirahub.fi/ VTT ja Metropolia ammattikorkeakoulu ovat määritelleet osapuolien osaamisvaatimukset tietomallintamiseen perustuviin hankkeisiin https://www.vtt.fi/sites/bimeet/Documents/Reports%20and%20publications/D3.2 Definition of learning outcomes short V1.2.pdf
<i>Edistetään kaikkien korjausrakentamisen osapuolten uuden osaamisen hankintaa. Uusia osaamisaloja ovat mm. uusiutuvat energiat rakennuksissa (aurinkosähkö, lämpöpumput), niihin liittyvä uusi talotekniikka, kokonaistoiminta (hybridijärjestelmät), elinkaarietäisyys (kustannukset versus rakennuksen ominaisuudet kuten terveellisyys, toiminnallisuus, turvallisuus, valoisuus, esteettömyys)</i>	Uusiutuvan energian asentajien sertifiointikoulutus aloitettu https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/palvelut/sertifioitut_asentajat/sertifiointikoulutus
<i>Edistetään korjaushankkeiden toteutuksen sujuvuutta mm. sopimuslomakepohjilla (kuuluu Rakennustiedon toimialaan), ottamalla käyttöön uusia urakkamuotoja vanhojen lisäksi (elinkaarivastuu-urakka, yhteistoiminnallinen urakka), suosittamalla kuntien rakennusvalvonnoille proaktiivista roolia korjaushankkeissa ja maallikkotilaajien osaamisen parantamista.</i>	Kiinteistönomistajien toimialajärjestö on panostanut uusien urakkamuotojen käyttöönottoon vuosina 2017-2018. Tuloksena tästä ovat uudet rakennus- ja kiinteistöalan yhteisen sopimuskäytännön mukaiset asiakirjapohjat. Ne ovat saatavissa ja käytettävissä digitaalisina www.sopimuslomake.net Ympäristöministeriö on julkaissut ja ylläpitää sivustoa korjaushankkeiden sujuvasta läpiviennistä sekä rakennusten energiatehokkuuden parannuksista https://www.ymparisto.fi/FI/Rakentaminen/Korjaustieto/Taloyhtiot/Korjaushankkeet
<i>Korjausrakentamiseen ja kiinteistöjen elinkaaren hallintaan kehitetään olemassa oleviin järjestelmiin tukeutuen vapaaehtoinen pätevyys toteamisjärjestelmä. Sen tavoitteena on korjausrakentamisen ja kiinteistöjen kunnossapidon osaamisen, luotettavuuden ja arvostuksen nostaminen kokonaisuutena.</i>	Fise Oy organisoi pätevyyskysymysten toteamisen ja pitää yllä rekisteriä voimassa olevista pätevyyskysymyksistä. Rekisterissä on yhteensä 9313 pätevyyttä kattaen erityisesti rakennushankkeen läpiviennin liittyvät tehtävät kuten kuntotutkimukset, suunnittelu, työnojohto, työmaan valvonta ja rakennuttaminen. https://fise.fi/en/ Fise on laatinut erillisen oppaan Korjausrakentamisen pätevyyskysymyksistä https://www.esitteemme.fi/fise/WebView/

Digitaalisuus on yhteinen nimittäjä niin julkisen sektorin kuin kaupallisenkin sektorin liiketoiminnan uudistamisessa ja tuottavuuden parantamisessa. Yhdistämällä tieto- ja tietoliikenneteknologiaa perinteisiin rakennusteknologioihin, erityisesti talotekniikkaan, on mahdollista parantaa merkittävästi rakennusten energiatehokkuutta. Kiinteistöjen ja korjausrakentamisen digitalisointi on ollut Suomen strategian keskeisin toimenpidekokonaisuus (Taulukko 33).

Taulukko 33. Digitaalisuus, innovaatiot ja liiketoiminta

Toimenpide 2017 strategiassa	Tilanne 2019
<i>Rakennetun ympäristön sähköinen lupasoi- tio otettu käyttöön 1/3 kunnista.</i>	Lähes kaikki kunnat ovat digitalisoineet lupapalvelut. https://www.lupapiste.fi/ ; https://kunnat.trimble.fi/
<i>Sähköinen energiatodistuksen palvelu- sivusto, joka sisältää energiatodistuksen laadintaohjeet, laskentaohjeet, todistusten talletuspalvelun sekä tietokannan (avoin data).</i>	Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus ARA on julkaissut ja ylläpitää energiatodistusten palvelusivustoa, joka tarjoaa keskitetysti ja monipuolisesti tietoa eri sidosryhmille energiatodistuksista sekä tietopankin ja linkit lisätietoa tarjoaviin organisaatioihin https://www.energiatodistusrekisteri.fi/
<i>Vanhojen asuntojen hintatietopalvelun (avoin data)</i>	Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus ARA on julkaissut ja ylläpitää asuntojen hintatietopalvelua https://asuntojen.hintatiedot.fi/haku/
<i>Suomen asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus (ARA) sähköiset lomakkeet-palvelu.</i>	Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus ARA on julkaissut ja ylläpitää sähköiset lomakkeet palvelua https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ ja_avustukset/Lomakkeet
<i>Testataan rakennusten digitaalisia malleja ja sovelletaan standardeja käytännössä</i>	Julkisen ja yksityisen sektorin yhteisessä KIRA-digi -hankkeessa on viety läpi 139 kiinteistönhallinnan ja rakennusprosessien digitalisoinnin kokeiluhanketta. Niissä on yhdistetty perinteiseen rakennus- ja talotekniikkaan tieto- ja tietoliikennetekniikan osaamista. http://www.kiradigi.fi/
<i>Viedä eteenpäin käytänteitä, joissa yhtenäistä/yhteensopivaa digitaalista tietoaineistoa voidaan hyödyntää rakennetun ympäristön koko elinkaaren ajan erilaisissa prosesseissa (mm. rakennuksen kulutuksen etähallinta, kulutuksen reaaliaikainen seuranta, tehontarveseuranta, tilakohtainen kulutusseuranta ja erilaiset kulutussimuloinnit ja mittaukset).</i>	Julkisen sektorin ja yritysten yhteistyö kiinteistönhallinnan ja rakennusprosessien digitalisoinnissa jatkuu KIRAHUB -foorumilla http://www.kirahub.fi/ Digitalisaation edistämiseen ja turvalliseen tiedonvaihtoon on perustettu Kiinteistö- ja rakennusalan yhteinen data-alusta, markkinapaikka ja johtavien toimijoiden yhteisö Platform of Trust https://www.platformoftrust.net/
<i>Kehittää ratkaisuja erityisesti suunnittelun ja rakentamisen sekä toisaalta rakennus- aikaisen ja käytön aikaisen tiedon välittymisen niveltämisestä ja siten keskeisten alan toimintatapojen muutoksen vauhdittaminen.</i>	
<i>Testataan teknologioita, joiden avulla rakennusten energiankulutuksen joustolla voidaan leikata tehontarvetta kulutushuipusta (kulutuksen automaattinen lyhytaikainen poiskytkentä).</i>	Kauppa- ja teollisuusministeriö asetti jo vuonna 2007 työryhmän valmistelemaan toimia sähkön kysyntäjouston kehittämiseksi ja soveltamiseksi osaksi sähkömarkkinoita https://tem.fi/hankesivu?tunnus=KTM009:00/2007 Siirtymistä resurssitehokkaaseen ja ilmastoneutraaliin sähköenergiajärjestelmään on tutkittu Suomen Akatemian EL-TRAN hankkeessa. Suomessa on systemaattisesti tarkasteltu kulutusjouston toimintakenttää ja edistämismahdollisuuksia ja testattu ja tuotteistettu sekä sähkön että kaukolämmön kulutusjoustopalveluita. Tehotarpeen leikkaamisessa älykäs automaatio on avainasemassa. Kaukolämmön kulutusjoustoteknologiaa tarjoavat kaupallisesti energia-yhtiöt (esim. Tampereen Sähkölaitos https://www.sahkolaitos.fi/alykkaita-energiapalveluita/alykas-kaukolampo--palvelu/ , Fortum/ Leanheat https://leanheat.fi/yritys/) ja tietotekniikka toimittajat (esim. Enernix

	https://www.talotohtori.fi/). Sähkön kulutusjousto on suuressa mittakaavassa energiamarkkinoita tasaava palvelu https://www.fingrid.fi/kantaverkko/tehoreservi/ . Fingrid ja Motiva kannustavat kulutusjoustoan myös pientaloja ja ovat julkaisseet tästä oppaan https://www.motiva.fi/files/15606/Kulutusjousto.pdf
<i>Ehdotetaan panostusta T&K&I tulosten tuotteistamiseen ja liiketoimintaan (koerakentaminen, ketterän kehittämisen tukeminen).</i>	Nopeita kokeiluja on tehty KIRA-digi -ohjelman puitteissa. http://www.kiradigi.fi/ Julkisen sektorin ja yritysten yhteistyö kiinteistönhallinnan ja rakennusprosessien digitalisoinnissa jatkuu KIRAHub -foorumilla http://www.kirahub.fi/ Kokeilutoiminnan kokeiluhakujen kautta on tarkasteltu innovatiivisia tapoja energiatehokkuuden parantamiseen. http://www.kokeilunpaikka.fi
<i>Liiketoimintaa tulisi kehittää siten, että markkinoille saadaan energiatehokkuuden parannuksiin sovitettuja palveluja ja niille sopivia tuotantojärjestelmiä kattaen suunnittelun, tilaamisen ja urakoinnin mallit (mm. elinkaari- ja allianssiurakat).</i>	Liiketoiminnan kehittäminen on painotettu digitaalisten palvelujen kehittämiseen. Kehittämisen kohteena ovat olleet sekä julkiset palvelut että kaupalliset palvelut. Kehitystyötä on tehty KIRA-digi -ohjelman puitteissa. http://www.kiradigi.fi/ Julkisen sektorin ja yritysten yhteistyö kiinteistönhallinnan ja rakennusprosessien digitalisoinnissa jatkuu KIRAHub -foorumilla http://www.kirahub.fi/

Rakennusten energiatehokkuuden parantamisesta on olemassa sekä tutkimustietoa että todellisissa kohteissa testattua tietoa. Vaikuttavuutta näillä saadaan vain replikoimalla hyvät konseptit mahdollisimman laajasti. Tästä syystä yhdeksi kehityskohteeksi on nostettu viestintä (Taulukko 34).

Taulukko 34. Viestintä

Toimenpide 2017 strategiassa	Tilanne 2019
Levitetään tietoa onnistuneista energiatehokkuuden parannuksista <i>(kustannustehokkaimmat toimenpiteet, toiminnallisesti ja teknisesti mahdolliset toimenpiteet, sisäilman laadun parannukset korjausten yhteydessä) sekä ratkaisuihin liittyvistä riskeistä.</i>	Ympäristöministeriön toimeksiannosta on laadittu vuonna 2017 opas lähes nollaenergiakorjauksiin https://www.ym.fi/fi-fi/Ajankohtaista/Uutiset/Uusi_opas_auttaa_parantamaan_energiateho/42776 Motiva järjestänyt säännöllisesti kahdesti vuodessa koulutus- ja tiedonvaihdon tilaisuuksia energiatodistusten laatijoille. http://energiatodistus.motiva.fi/energiatodistustenlaatijat/tapahtumat/ Asuinkiinteistöjen omistajille tilaisuuksia järjestävät kaupunkien organisaatiot, esim. Helsingissä HSY https://energianeuvonta.fi/koulutukset/ ja Tampereella Ekokumppanit www.ekokumppanit.fi . Teematilaisuuksien lisäksi tarjolla on energiaexpertti -koulutusta, joka tarjoaa laaja-alaisesti tietoa taloyhtiöiden energiatehokkuudesta. Osana tutkimushankkeita (mm. Suomen Akatemian SET-hanke) tuotettu tietoa demonstraatiokohteista.
<i>Julkinen tietokanta kustannustehokkaista toimenpiteistä energiatodistusten tekijöille.</i>	Selvitettävänä.
Todellista käyttöä kohti lasketut tunnusluvut (kWh / asukas; työntekijä) tai käyttäjämääriä kohti (kWh / käyttäjä; asiakas) energiatehokkuuden arvioinnissa, mikäli tilankäyttö tehostuu korjausten yhteydessä.	Energiatodistusjärjestelmän uusimisen yhteydessä ei tehty muutoksia energiatehokkuuden arviointimenetelmään. Korjausrakentamisen energiatehokkuusvaatimukset edelleen ympäristöministeriön asetuksen 4/2013 mukaiset.

<i>Luvanvaraisen korjaushankkeen virtuaalinen toteutusmalli (luvat, suunnittelu, valvonta, katselmukset, tarkastukset, urakan toteutus, käyttöönotto ja käyttö).</i>	Käynnissä EU projekteja koskien tietomallintamisen hyödyntämistä korjaushankkeissa. Esimerkiksi "BIM based fast toolkit for efficient renovation of residential Buildings https://www.bim4eeb-project.eu/
<i>Tietoa markkinoille ja asiakkaille energiatehokkuusinvestoinnin vaikutuksista kiinteistön arvoon ja käyttökustannuksiin koko elinkaaren aikana (verottaja, vakuutusyhtiö, vuokralaiset, omistaja).</i>	Asuntokaupan yhteydessä on esitettävä isännöitsijätodistus. Pientalokaupassa esitetään tyypillisesti kuntoarvio. Molempien yhteydessä on esitettävä energiatodistus. Nämä tiedot yhdistettynä asuntojen hintatietoihin antavat kuvan kohteen tilasta. Energiatodistusrekisterin teknisen järjestelmän uusimisen yhteydessä otetaan huomioon eri sidosryhmien tietotarpeet.

Suomen valittu strategia on kannustaa yhdistämään energiatehokkuuden parannukset muutoinkin toteutettaviin korjaushankkeisiin, jolloin ne tehdään kustannus- ja materiaalitehokkaimmin. Muutamia erityiskohteisiin on esitetty taloudellisia kannustimia (Taulukko 35).

Taulukko 35. Taloudelliset kannustimet

Toimenpide 2017 strategiassa	Tilanne 2019
<i>Selvitetään mahdollisuutta edistää pitkälle meneviä korjauksia (Deep renovation) tukemalla asuinrakennusten korjausten hankesuunnittelua. Tuen tulisi olla suuruudeltaan merkittävä, esim. 50 % suunnittelun kustannuksista silloin kun niillä osoitetaan vaatimustasoa parempi energiatehokkuuden parannus sekä vaikutusten arviointi. Hankkeen suunnitelmat sekä tiedot saavutetuista säästöistä olisivat julkisesti saatavilla ja hyödynnettävissä, jotta hyviä käytäntöjä voidaan monistaa samankaltaisten kohteiden suunnittelun tavoitteiksi.</i>	Vuosille 2020-2022 on osoitettu 100 M€ energiatukea asuinrakennusten vaatimustasoa kunnianhimoisemmille energiatehokkuuden parannuksille. Tukea voi käyttää korjaustoimenpiteiden lisäksi suunnitteluun.
<i>Edistetään toimia, joilla asunnon tai toimitilan vuokralainen voi vaikuttaa omaan vuokratasoon säästämällä esim. lämmitysenergia- tai sähkökuluissa.</i>	Suomen hallitus esittää eduskunnalle velvoitetta laskuttaa vesi mitattuun kulutukseen perustuen. Kiinteistönomistajien toimialajärjestö on kehittänyt jäsenilleen ekotehokkaita sopimuskäytäntöjä, joissa kiinteistönomistaja ja vuokralainen sopivat yhteisesti kannattavista keinoista parantaa kohteen ekotehokkuutta https://www.rakli.fi/sopimusesimerkit/
<i>Edistetään toimia, joilla saadaan asunto- ja kaupallisten tilojen markkinat toimimaan paremmin. Pitkäjänteisen kiinteistönpidon sekä rakennuksen hyvä kunnossapito tulisi näkyä asuntojen ja toimitilojen hinnoissa ja vuokrissa. Kunnossapidon laiminlyönti, heikko energiatehokkuus sekä pelkkä pintaremontti tulisi vastaavasti realisoitua markkinoilla siten, että hinnat ja vuokrat olisivat alhaisemmat.</i>	Vuosille 2017-2025 on solmittu energiatehokkuus-sopimukset, joiden tavoite on tehostaa energiankäyttöä kiinteistöalalla (vuokratalot, toimitilat). Sopimuksilla ohjata yrityksiä ja yhteisöjä jatkuvasti parempaan energiatehokkuuteen. Sopimuksiin liittyneet tahot saavat hankkeisiin julkista tukea.

17. Paloturvallisuus ja maajärityksistä johtuvat korjaukset

EPBD artikla 2a, kohta 5 edellyttää sidosryhmien linkittämistä korjausrakentamisen strategian toteuttamisen seurantaan.

[Each Member State may use its long-term renovation strategy to address fire safety and risks related to intense seismic activity affecting energy efficiency renovations and the lifetime of buildings.]

Suomen rakentamismääräykset pohjautuvat Maankäyttö- ja rakennuslakiin ja sitä täydentäviin asetuksiin. Rakennushankkeissa on noudatettava Paloturvallisuudesta annettua asetusta 848/2017 ja savupiippujen turvallisuudesta annettua asetusta 745/2017. Rakennuksen on oltava sellainen, että siinä olevat voivat palon sattuessa pelastautua tai heidät voidaan pelastaa. Lupaviranomainen voi edellyttää laadittavaksi turvallisuusselvityksen poistumisturvallisuuden kannalta erittäin vaativasta kohteesta.

- ⇒ *Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla paloturvalliseksi. Palon syttymisen vaaraa on rajoitettava.*
- ⇒ *Rakennuksen kantavien rakenteiden on oltava sellaiset, että ne palon sattuessa kestävät vähimmäisajan ottaen huomioon rakennuksen sortuminen, poistumisen turvaaminen, pelastustoiminta ja palon hallintaan saaminen.*
- ⇒ *Palon ja savun kehittymistä ja leviämistä rakennuksessa sekä palon leviämistä lähistöllä oleviin rakennuksiin on pystyttävä rajoittamaan.*
- ⇒ *Rakennuksen rakentamisessa on käytettävä paloturvallisuuden kannalta soveltuvia rakennustuotteita ja teknisiä laitteistoja.*

Koska Suomi sijaitsee mannerlaatan keskellä, maajäritykset ovat heikkoja, magnitudiltaan 0–4. Maanjärityksiä rekisteröidään kymmeniä, mutta niiden havaitsemiseen tarvitaan mittalaitteet. Näin heikot maanjäritykset eivät aiheuta korjaamista tarvitsevia vaurioita rakennuksiin.

Lähdeviitteet

Direktiivit, lait, asetukset

Asunto-osakeyhtiölain muutos (2018/1330) <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181330>

Asunto-osakeyhtiöiden perusparannuslainojen valtioneuvoston asetus (2014/941)
<https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2014/20140941>

Asuntoyhtiölaki (1599/2009) <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091599>

Energiamuotokertoimet rakennuksissa valtioneuvoston asetus (2017/788)
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170788>

Energiatehokkuuden parantaminen korjaus- ja muutostöissä ympäristöministeriön asetus (4/2013)
<http://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/700001/40799>

Energiatehokkuuslaki (1429/2014) <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141429>

Energiatodistus ympäristöministeriö asetus (1048/2017) <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171048>

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Ryhmärakennuttamislaki (199/2015) <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150190>

Lakien ja asetusten toimeenpano

Energiatodistus, ARA <http://www.ara.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Energiatodistus>

Energiatodistusopas, ympäristöministeriö
<http://energiatodistus.motiva.fi/energiatodistustenlaatijat/laskentaohjeet2018/>

Avustukset, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset

Asumisen tuet, Kela <https://www.kela.fi/asumisen-tuet>

Energiatehokkuussopimukset, <http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi>

Kotitalousvähennys, Vero <https://www.vero.fi/fi-FI/Henkiloasiakkaat/Kotitalousvahennys>

Suunnitelmat, strategiat, tiekartat

Energiatehokkuustyöryhmän raportti (2019), Työ- ja elinkeinoministeriö <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-456-3>

Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys (2019) VTT & SYKE <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161409>

Talousarvioksi vuodelle 2020, Valtioneuvosto
https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/HE_29+2019.pdf

Tiekartta rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen huomioimiseksi rakentamisen ohjauksessa (2017)
 Ympäristöministeriö
https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen/Vahahiilisen_rakentamisen_tiekartta

Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030 – Kohti ilmastoviisasta arkea (2017) <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80703>

Tilastot

Alueellinen väestöennuste (2019), Tilastokeskus <http://www.stat.fi/til/vaenn/index.html>

Asunnot ja asumisolot, Tilastokeskus <http://www.stat.fi/til/asas/index.html>

Energian tuotanto ja kulutus, Tilastokeskus (<http://www.stat.fi/til/ehk/tau.html>)

Kiinteistökaupat, Maanmittauslaitos, <https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/tilastotietoa-kiinteistokaupoista>

Kuukausitilastot, Ilmatieteenlaitos <http://ilmatieteenlaitos.fi/kuukausitilastot>

Living Conditions, Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/product?code=sdg_01_60

Lämmitystarveluvut, Ilmatieteenlaitos <http://ilmatieteenlaitos.fi/lammitystarveluvut>

Lämpöpumpputilastot, Sulpu, <https://www.sulpu.fi/tilastot>

Rakennukset ja kesämökit, Tilastokeskus (<http://www.stat.fi/til/rakke/index.html>)

Rakennus- ja huoneistorekisteri, Digi- ja väestötietovirasto DVV (<https://dvv.fi/kiinteisto-rakennus-ja-paikkatiedot>)

Rakennusluokitus, Tilastokeskus <https://stat.fi/fi/luokitukset/rakennus/>

Muut lähteet

Ekorem - Rakennusten energiankulutuksen ja CO₂ –ekv päästöjen tarkastelumalli (2005) Heljo, J., Nippala, E. & Nuuttila, H.

Ekotehokkaat sopimuskäytännöt (2011) RAKLI <http://www.rakli.fi/energia-tehokkuus/energiatehokkuus/ekotehokkaat-sopimuskaytannot.html>

Energiatehokkuuden rahoitus (2019), Motiva
https://www.motiva.fi/files/15127/Energiatehokkuuden_rahointu_taustaselvitys.pdf

Korjausrakentamisessa noudatettavien energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaalisten tasojen laskenta (2018) ympäristöministeriö
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2018_fi_cost-optimal_fi_version.pdf

Kuntien ja kuntayhtymien taloustietojen raportointi, Juhta raportointi <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS205/JHS205.pdf>

Energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaalisten tasojen laskenta (2013) ympäristöministeriö <http://www.ym.fi/download/noname/%7B6F36DF56-7D90-4223-84BF-41F9C4067CCE%7D/123867>

Energy Poverty in the European Union (2019) Enea <https://www.energypoverty.eu/publications>

KIRA-digi-hanke (2019) <http://www.kiradigi.fi/kokeiluhankkeet/kokeiluhankkeet.html>

Level(s) – Test report from Finland (2019) Ympäristöministeriö
<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161783>

Pienituloisen omistusasujan energiaköyhyys (2015) Ympäristöministeriö

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/153653/YMra_6_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rakennusten energiankulutus ja CO₂-ekv –päästöt Suomessa (2005) Heljo, J., Nippala, E., Nuuttila, H.

Taloyhtiön energiakirja (2011) Virta, J & Pylsy, P https://issuu.com/mediat/docs/taloyhtion_energiakirja

Vihreä julkinen rakentaminen (2017) Ympäristöministeriö <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80653>

Vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit (2017) Ympäristöministeriö

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80654>

Annex A Sidosryhmien kommentit strategiaan (täydentyy)

*Tämä liite sisältää EPBD 2010/31/EU, 2a artiklan 5 kohdan mukaisten julkisten kuulemisten tulokset.
[Content of this chapter: Each Member State shall annex a summary of the results of its public consultation to its long-term renovation strategy.]*

Tähän tulee yhteenveto kuulemisten tuloksista.