

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Koulutettavat käyttävät tilastotietoja luodakseen yleiskuvan asuinrakennusten energiankulutuksesta ja laativat suosituksia älykkään kotijärjestelmän käytöstä olemassa olevan rakennuksen energiankulutuksen vähentämiseksi.

Moduulin kohderyhmänä ovat sähkö- ja huoltotekniikan sekä IoT-alan ammattien opiskelijat (EQF-taso 4).

Oppimismoduulin suorittaminen edellyttää eri ammateista saatavia taitoja. Tästä syystä yhden alan perinteisiä taitoja täydennetään muiden alojen taidoilla.



Moduulin erityispiirteitä

Syöttötekniikka:

- Älykotijärjestelmien sovellusalueet ja toiminta

Sähkötekniikka:

- Erilaisten lämmitys- ja lämmönjakelujärjestelmien toiminnallisuus ja niiden ohjausmahdollisuudet
- Älykkään kodin järjestelmien käytön ja toiminnan tuntemus

IoT-asiantuntijat:

- Erilaisten lämmitys- ja lämmönjakelujärjestelmien toiminnallisuus ja niiden ohjausmahdollisuudet

Kaikki:

- Asuinrakennusten energiankulutuksen jakautuminen ja mahdollisuudet sen vähentämiseen.
- Ammatilaiset oppivat, miten he voivat opastaa asiakkaitaan energiansäästöä älykotijärjestelmien avulla ja siitä koituissa taloudellisissa ja ympäristöön liittyvissä eduissa siirtymällä teknisestä roolista neuvontarooliin.

Moduuli on suunniteltu kestämään noin 12–14 oppituntia.

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan tai kirjoittajien omia eivätkä välitä Euroopan unionin tai Euroopan koulutuksen ja kulttuurin toimeenpanoviraston (EACEA) näkemyksiä. Euroopan unioni tai EACEA eivät ole vastuussa niistä.

Opetusjärjestys	Kuvaus ja materiaali	Kuinka käyttää?
	Lyhyt kuvaus ja linkki pdf-tiedostoihin/digitaalisiin työkaluihin/muuhun.	Metodiset ja didaktiset selitykset (noin 10 lausetta ensimmäisenä ohjeistuksena) + linkki lisätietoihin, jos sovellettavissa (pdf-tiedostot)
Johdantotilanne	Asunnon tai pienen talon omistaja on kuullut, että energiaa on mahdollista säästää käyttämällä älykodin komponentteja kotonaan. Hän ottaa yhteyttä sähköasentajaan tai energiainsinööriin seuraavalla pyynnöllä: ”Haluaisin optimoida kotini energiankulutuksen, ja olen kuullut, että tämä on mahdollista asentamalla älykodin komponentit. Minulla on seuraavat kysymykset: • Miten paljon energiaa älykotien avulla on mahdollista säästää ja kuinka suuri säästö on? • Voitteko antaa minulle suosituksen siitä, missä älykotijärjestelmä on järkevintä ja missä kustannushyötysuhde on paras? • Voitteko kertoa, kuinka monimutkainen älykotijärjestelmän	Johdantokohtaus koskee vanhan olemassa olevan rakennuksen energiankulutuksen vähentämistä pelkästään älykotikomponenttien asentamisella. Harjoittelijat laativat ehdotuksen tästä asiakkaan neuvonnan pohjaksi ja kirjoittavat sen muistiin. Esimerkkina käytetty rakennus voi vaihdella alueittain; esimerkiksi Saksassa se on yksikerroksinen asuinrakennus, joka on rakennettu 1980-luvulla. Kohderyhmät ja tasot: Seuraavien ammattien harjoittelijat • Sähkötekniikka • SHK-laitosmekaanikko • IoT Kaikki EQF-tasolla 4 Tavoitteet: Koulutettavien tulee pystyä luomaan yksityiskohtainen konsultointikonsepti älykkään kodin järjestelmän toteuttamiseksi energian säästämiseksi asiakkaan asunnon tai talon mukaan.

	asennus on ja millaisia töitä minun on tehtävä? Ehdottaisitteko sopivaa valmistajaa ja laatisitteko luettelon kaikista kodilleni tarvittavista komponenteista? Lähetäkää minulle kirjallinen konsultaatio.	Periaatteessa älykkään kotijärjestelmän avulla voidaan säästää energiaa valaistuksen ja lämmönkulutuksen osalta. Koska lämmönkulutus muodostaa selvästi suurimman osan energiankulutuksesta, on järkevää aloittaa tästä. Tällainen konsepti voi sisältää seuraavat kohdat: - Termostaattiventtiilin automaattinen sulkeutuminen, kun ikkuna avataan. - Aikakontrolloitu lämpötilan lasku. - Termostaattiventtiilien ohjaus läsnäolotunnistimien avulla. Lisäksi voidaan keskustella muista energiansäästämahdollisuuksista, kuten automaattisesta valaistuksen ohjauksesta tai automaattisesta ikkunaluukkujen tai kaihtimien ohjauksesta.
Tehtävät	Johdantokohtauksen kysymysten ratkaisemiseksi on suoritettava seuraavat tehtävät:	Työskentelymuoto ja materiaalien käyttö: Tehtävät tehdään ryhmissä. Oppimisryhmässä, jonka jäsenet ovat eri aloilta (esim. sähkötekniikan ja LVI-alan opiskelijat), ryhmät tulisi sekoittaa. Materiaali toimitetaan sähköisesti (linkit ja PDF-tiedostot). Harjoittelijat voivat myös tehdä vapaasti tutkimusta. Tämä riippuu käytettävissä olevasta ajasta ja harjoittelijoiden kyvystä tehdä vapaasti internet-tutkimusta tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti.
Tehtävä 1:	Harjoittelijat analysoivat asiakastilauksen ja laativat työsuunnitelman.	Työsuunnitelman laatiminen on vapaaehtoista ja se voidaan toteuttaa joko kiinteissä työryhmissä tai etukäteen koko oppimisryhmän kanssa. Ohjaavat kysymykset toimivat työohjelman työvaiheiden suuntaviivoina.

	Osaaminen: Kyky ratkaista ongelmia järjestelmällisesti. Kesto: 2 tuntia	Materiaali: • <i>01a-Skenaariotehtävä.docx</i> • <i>01b-Skenaario avainkysymykset.docx</i> • <i>02-Asuinrakennuksen asiakas.docx</i>
Tehtävä 2:	Koulutettavat kuvailevat ja tulkitsevat asuinrakennuksen energiankulutusta kansallisten tilastojen avulla. He laativat suosituksen toimista, joilla halutut energiansäästöt voidaan toteuttaa. Osaaminen: Kyky kehittää tavoitteellinen ratkaisuehdotus todennettavissa olevien tilastotietojen avulla. Kesto: 2 tuntia	Tilastot osoittavat, että lämmönkulutus, tässä tapauksessa lämmitys, vastaa suurimmasta osasta tarvittavasta energiasta. Siksi on järkevää aloittaa lämmityksestä, kun pohditaan mahdollisia säästöjä. Materiaali: • <i>03-Energiakulutus-asuinrakennukset-Saksa.docx</i>
Tehtävä 3:	Eri lämmitys- ja lämmönjakelujärjestelmien kuvaus Osaaminen: Oppilaat osaavat nimetä lämmitysjärjestelmän perusosat ja kuvata niiden toiminnan. Opiskelijat selittävät, miten erilaiset lämmitys- ja lämmönjakelujärjestelmät	Tämä opetusyksikkö tarjoaa yleiskatsauksen lämmitysjärjestelmän perustoimintaan ja erilaisiin lämmitysteknologioihin. Tämän perusteella on mahdollista arvioida, missä ja miten lämmönkulutusta voidaan vähentää käyttämällä älykkään kodin komponentteja olemassa olevassa rakennuksessa (ja myös muiden asiakkaiden kyselyissä, joissa on kyse muista lämmitysjärjestelmistä). Materiaali: • <i>04a-Tietoa lämmitysjärjestelmistä.docx</i> • <i>04b-Tehtävät-Lämmitysjärjestelmät.docx</i> • <i>04b-Tehtävät-Lämmitysjärjestelmät-malliratkaisu.docx</i>

	toimivat ja mitkä ovat niiden väliset erot. Kesto: 2–4 tuntia	Linkit lämmitysjärjestelmien rakenteeseen ja toimintaan (valikoima Saksasta) • https://www.baunetzwissen.de/heizung/fachwissen/heizungsanlagen/bestandteile-einer-heizungsanlage-161168 • https://www.buderus.de/de/heizung • https://www.vaillant.ch/privatkunden/ratgeber-heizung/heiztechnologie-verstehen/funktionsweise-einer-heizung/ • https://www.viessmann.de/de/wissen/technik-und-systeme/welche-heizung.html Linkit termostaattiventtiilin toimintaa koskeviin teknisiin artikkeleihin ja videoihin (esimerkki Saksasta) • https://haustechnik-wissen.de/thermostatventil/ • https://www.youtube.com/watch?v=4Eg613ZBexU • https://www.bosch-smarthome.com/de/de/loesungen/heizen-und-kuehlen/richtig-heizen-und-heizkosten-sparen?srsId=AfmBOorgV-3CCOmGEgMUs3kaOjBMQzYOeTKOmcgepMX9xcLMmQ6VZVSH
Tehtävä 4:	Ehdotus asiakkaan asuinrakennuksen lämmöntarpeen vähentämiseksi älykkään kotijärjestelmän avulla. Osaaminen: Harjoittelijat tulkitsevat älykkään kotijärjestelmän	Tässä opetustilanteessa harjoittelijat saavat yleiskuvan älykkään kotijärjestelmän erilaisista automaatiovaihtoehdoista. He laativat luettelon tarvittavista komponenteista ja valitsevat yrityksen asiakirjojen perusteella tietyt komponentit. He kuvaavat, miten yksittäiset komponentit toimivat ja miten ne toimivat yhdessä järjestelmänä.

	komponenttien teknisiä tietoja. Harjoittelijat valitsevat toimittajan ja kaikki lämmityksen ohjaukseen tarvittavat komponentit ja kuvaavat niiden perustoiminnot. Koulutettavat perustelevat komponenttien valinnan asiakkaan toiveiden mukaisesti, jotka koskevat energiansäästöä älykkään kodin järjestelmien avulla. Kesto: 4 h	Materiaali: • 05-Älykkäät-kotijärjestelmät.docx • 06-Tyhjä-konsultointikonsepti.docx • 06-Konsultointikonseptin esimerkki.docx Linkit (esimerkki Saksasta): • https://www.bosch-smarthome.com/de/de/produkte/ • https://www.busch-jaeger.de/systeme/busch-freeathome • https://homematic-ip.com/de • https://www.philips-hue.com • https://fritz.com/produkte/smart-home/
	Valinnainen: Lisävaihtoehtoja energian säästämiseksi asuinrakennuksessa älykkään kotijärjestelmän avulla	Lisämahdollisuuksia syntyy esimerkiksi seuraavien järjestelmien avulla • Älykäs valaistus (aika- ja läsnäolo-ohjattu) • Älykkäät toimilaitteet ikkunaluukkujen, kaihtimien ja markiisien ohjaamiseen (aika- ja läsnäolohallinta)
Dokumentointi	Digitaalisen dokumentaation luominen, joka sisältää kaikki tarvittavat tiedot ja joka voidaan luovuttaa asiakkaalle	Dokumentaatio on kirjallinen asiakirja. Rakenteen apuna voidaan käyttää tyhjää paperia. (06-Tyhjä-konsultointikonsepti.docx)

		Työryhmät esittävät työn tulokset. Tämä voi tapahtua esimerkiksi roolileikin muodossa, jossa osa harjoittelijoista ottaa asiakkaan roolin ja toiset neuvovan asiantuntijan roolin. Asiakkaan roolin voi ottaa myös opettaja. Esitys voi olla myös lyhyt keskustelu, jossa kukin ryhmä vastaa yhteen asiakkaan kysymykseen ja muiden ryhmien jäsenet kommentoivat ja täydentävät sitä.
Arviointi	Asiakkaalle laaditun lämpötarpeen vähentämissuunnitelman arviointi. • Lisäosaamisen arviointi voidaan suorittaa seuraavasti: • Verkossa kyselytyökalulla (itsearviointi) • Verkkokyselyllä • Perinteisellä paperisella monivalintakokeella • Osatehtävä osana luokkatehtävää	Arvioimalla kirjallinen dokumentaatio ja/tai roolipelin vastausten tekninen laatu. Monivalintakoe on suositeltava, jos jokaiselle opiskelijalle on tarkoitus antaa yksilöllinen arvosana. Leikkisämpi suorituskvyn arviointi voidaan suorittaa käyttämällä online-tietokilpailua, kuten Kahoot! Materiaali: • <i>07-Arviointikysymykset.docx</i> • <i>07-Arviointikysymysten vastaukset.docx</i>
Pohdinta/arviointi	Ehdotukset: • Arviointi: verkkokyselyllä • Reflektiokeskustelu: oppimisryhmän kanssa	Verkkokysely voidaan toteuttaa MS Forms -ohjelmistolla tai vastaavalla ohjelmistolla. Materiaali: • <i>08-Oppimismoduulin arviointi.docx</i>

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Skenaario:

Asunnon tai pienen talon omistaja on kuullut, että energiaa on mahdollista säästää käyttämällä älykotikomponentteja kotona. Hän ottaa yhteyttä sähköasentajaan tai lämmitysinsinööriin ja esittää seuraavan pyynnön:

”Haluaisin optimoida kotini energiankulutuksen ja olen kuullut, että tämä on mahdollista asentamalla älykotikomponentteja.

Minulla on seuraavat kysymykset:

1. Miten paljon energiaa älykotijärjestelmän avulla on mahdollista säästää?
2. Voitteko antaa suosituksen, missä älykotijärjestelmä on järkevin ja missä kustannus-hyötysuhde on edullisin?
3. Voitteko kertoa, kuinka monimutkainen älykotijärjestelmän asennus on ja millaisia töitä minun on tehtävä?
4. Suositelkaa sopivaa valmistajaa ja laatikaa luettelo kaikista kodissani tarvitsemistani komponenteista.

Pyydän teiltä kirjallisen konsultointikonseptin.

Tehtävät:

Vastaa asiakkaan esittämiin 4 kysymykseen ja laadi kirjallinen neuvontakonsepti.

Ohjeet:

- Laadi ensin työsuunnitelma, jossa on määritelty asiakkaan kysymyksiin vastaamiseksi tarvittavat työvaiheet.
- Kun olet koonnut kaikki asiakkaan kyselyyn vastaamiseen tarvittavat tiedot, laadi kirjallinen konsultointikonsepti.
- Voit käyttää asiakirjaa *6-Blanc-Consultation Concept.docx* kirjallisen dokumentaation pohjana.

Linkit älykotipalvelujen tarjoajiin (valikoima Saksasta):

<https://www.bosch-smarthome.com/de/de/produkte/>
<https://www.busch-jaeger.de/systeme/busch-freeathome>
<https://homematic-ip.com/de>
<https://www.philips-hue.com>
<https://fritz.com/produkte/smart-home/>

Linkit lämmitysjärjestelmien rakenteeseen ja toimintaan (valikoima Saksasta)

<https://www.baunetzwissen.de/heizung/fachwissen/heizungsanlagen/bestandteile-einer-heizungsanlage-161168>
<https://www.buderus.de/de/heizung>
<https://www.vaillant.ch/privatkunden/ratgeber-heizung/heiztechnologie-verstehen/funktionsweise-einer-heizung/>
<https://www.viessmann.de/de/wissen/technik-und-systeme/welche-heizung.html>

Linkit termostaattiventtiilin toimintaa käsitteleviin teknisiin artikkeleihin ja videoihin (valikoima Saksasta)

<https://haustechnik-wissen.de/thermostatventil/>
<https://www.youtube.com/watch?v=4Eg613ZBexU>
<https://www.bosch-smarthome.com/de/de/loesungen/heizen-und-kuehlen/richtig-heizen-und-heizkosten-sparen?srsId=AfmBOorgV-3CCOmGEgMUs3kaOjBMQzYOeTKOmcgepMX9xcLMmQ6VZVSH>

Skenaario

- . *01a-Skenaario tehtävä.docx*

Tietolomakkeet

- . *02-asuinrakennuksen asiakas.docx*
- . *03-Energiakulutus asuinrakennuksissa GER.docx*
- . *04a-Tietoa lämmitysjärjestelmästä.docx*
- . *05-Älykotijärjestelmät.docx*

Tehtävät ja lomakkeet dokumentointia varten:

- . *01b-Skenaarion avainkysymykset.docx*
- . *04b-tehtävät-Lämmitysjärjestelmät-lomake.docx*
- . *06-Lomake-Konsultointikonsepti.docx*

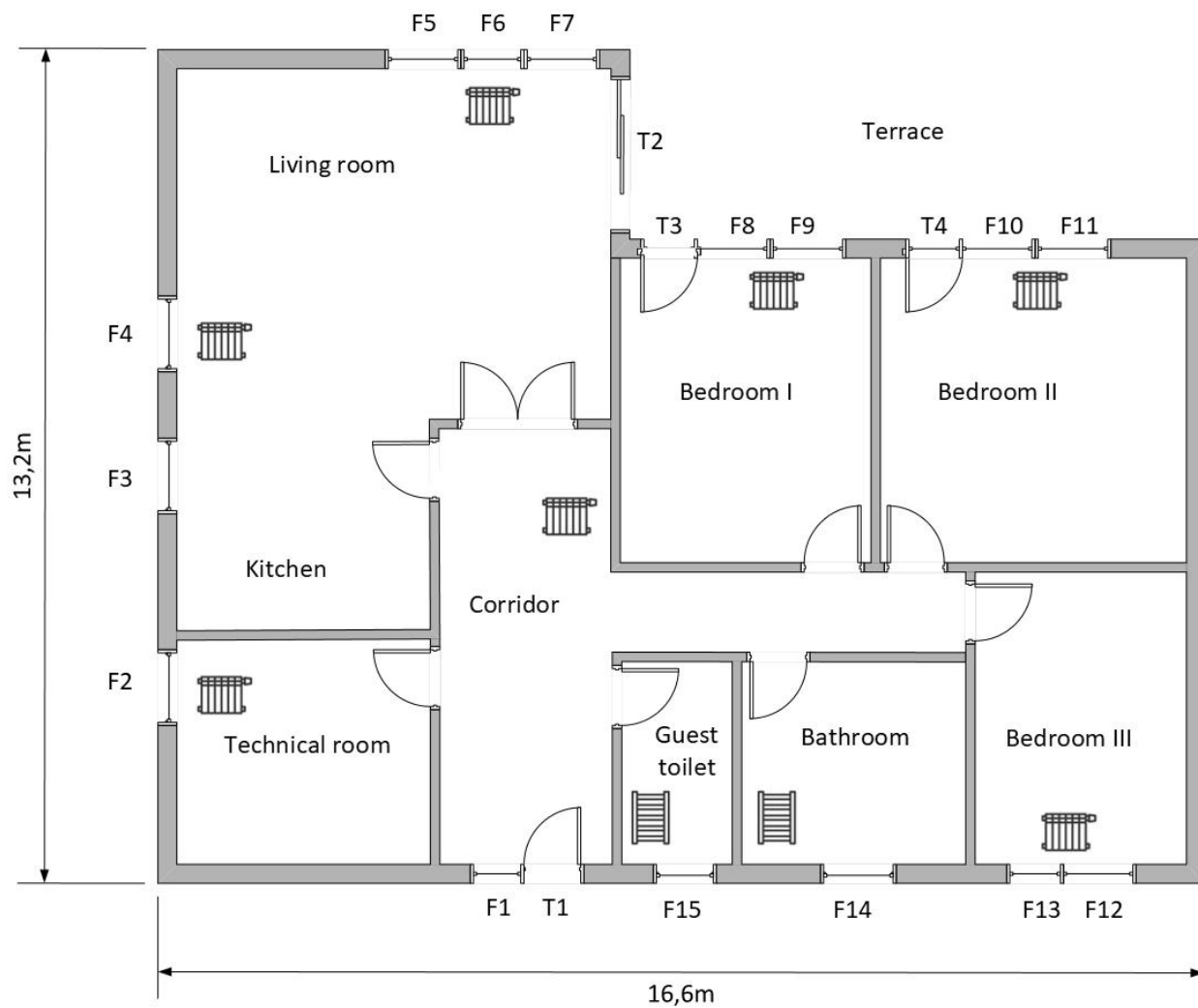
Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Lisäohjeet:

Jos et ole itse laatinut työsuunnitelmaa asiakkaan kyselyyn vastaamiseksi, voit käyttää seuraavia työvaiheita ohjeena tehtävän suorittamisessa.

Dokumentoi työn tulokset kirjallisesti.

- 1.1 Kuvaile asuinrakennuksen energiankulutusta tilastotietojen avulla.
- 1.2 Selitä, millä alueella suosittelisit ensisijaisesti toimenpiteitä energiankulutuksen vähentämiseksi.
- 2.1 Hanki yleiskuva eri lämmitysjärjestelmien perustoiminnoista.
- 2.2 Kuvaile sitten asiakkaan kotiin asennetun lämmitysjärjestelmän toiminta ja tämän rakennuksen lämmönjakelujärjestelmä.
3. Kuvaile, mitä älykotikomponentteja voidaan käyttää asiakkaan asuinrakennuksen lämmityksen ohjaamiseen tai säätelyyn.
4. Laadi luettelo lämmityksen ohjaukseen tarvittavista älykotikomponenteista valitsemaltasi toimittajalta asiakkaan asuinrakennusta varten. Voit käyttää tätä varten asiakirjaa *06-Tyhjä konsultointikonsepti.docx* kirjallisen dokumentaation pohjana.
5. Laadi vaiheiden 1–4 tulosten perusteella kirjallinen neuvontakonsepti, jossa vastataan skenaarion neljään asiakaskysymykseen. Voit käyttää apuna asiakirjaa *06-Tyhjä konsultointikonsepti.docx*.

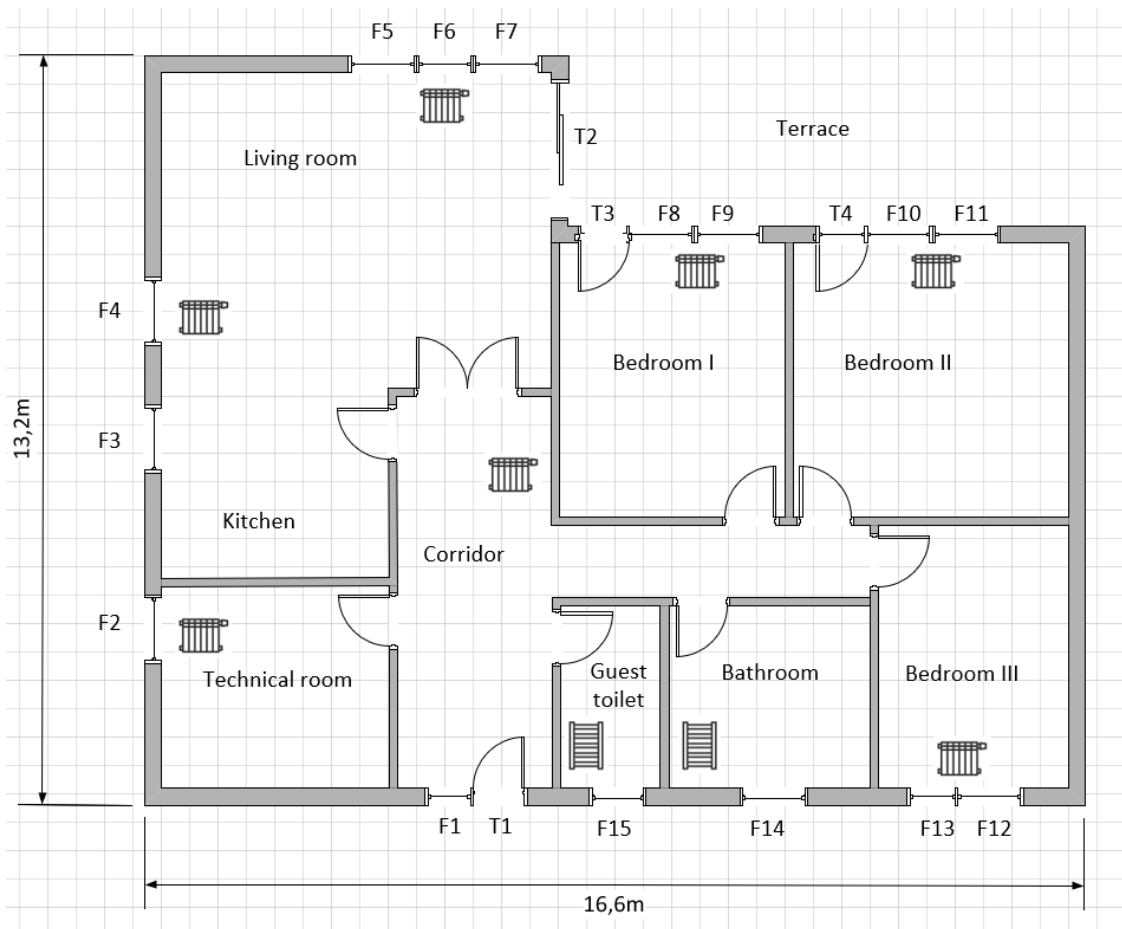


Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Tiedot: Asiakkaan asuinrakennus

Piirustuksessa (kuva 1) on asiakkaan yksikerroksisen asuinrakennuksen pohjapiirros. Rakennus on rakennettu 1980-luvulla. Nykyinen lämmitysjärjestelmä koostuu kaasukattilasta ja paneelilämmittimistä (kuvat 2 ja 3) lukuun ottamatta kylpyhuonetta ja wc:tä. Kylpyhuone ja wc lämmitetään mukavuussyistä lattialämmityksellä. Kylpyhuoneeseen on asennettu myös lämpöpatterit (kuva 4).

Lämmitystä säädellään ulkoisella termostaatilla, joka säätelee virtaustemperatuuria, sekä olohuoneen huonetermostaatilla. Litteissä pattereissa on termostaattiventtiilit.



Kuva 1, pohjapiirros

Piirros: M. Sorger



Kuvat 2 ja 3: Lattialämmittimet

Kuva: M. Sorger



Kuva 4: Kylpyhuoneen patteri

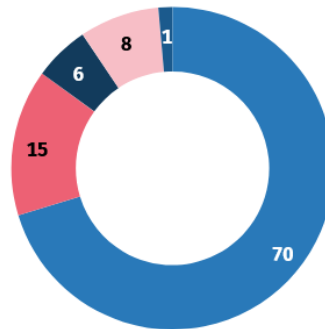
Kuva: M. Sorger

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kodin järjestelmällä

Tiedot: Yksityistalouksien energiankulutus Saksassa

Energieverbrauch für Wohnen nach Anwendungsbereichen 2020

in %



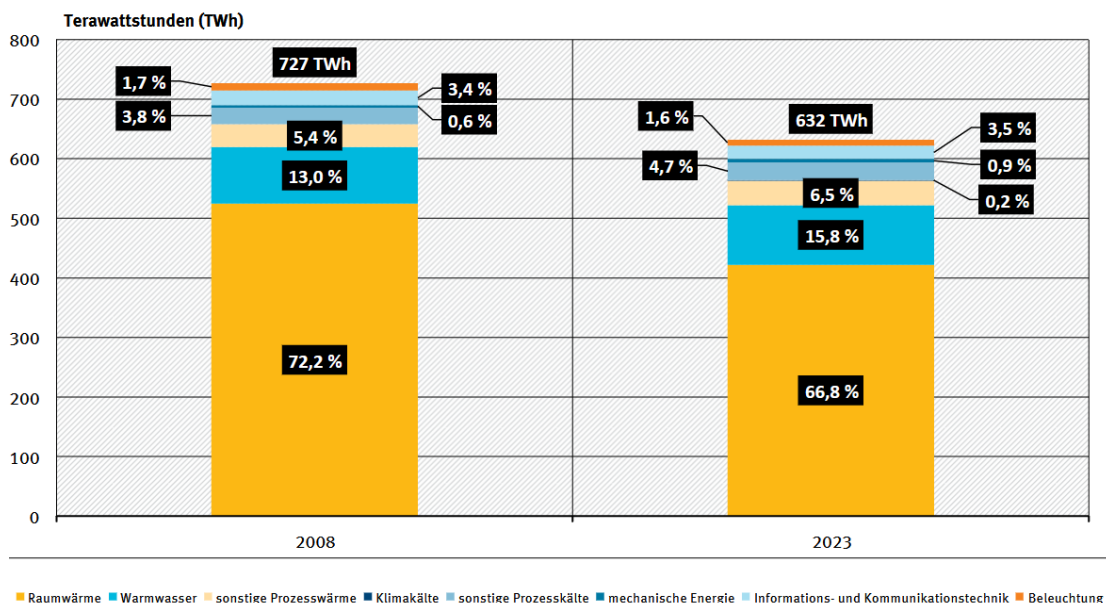
■ Raumwärme ■ Warmwasser ■ Sonst. Prozesswärme ■ Sonst. Betrieb von Elektrogeräten ■ Beleuchtung

Rundungsbedingte Abweichung möglich.

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2025

Linkki: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/12/PD22_542_85.html

Anteile der Anwendungsbereiche am Endenergieverbrauch der privaten Haushalte 2008 und 2023



Linkki: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte>

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan tai kirjoittajien omia eivätkä välitä Euroopan unionin tai Euroopan koulutuksen ja kulttuurin toimeenpanoviraston (EACEA) näkemyksiä. Euroopan unioni tai EACEA eivät ole vastuussa niistä.

Tämä teos on lisensoitu [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International -lisenssillä](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Co-funded by
the European Union



Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

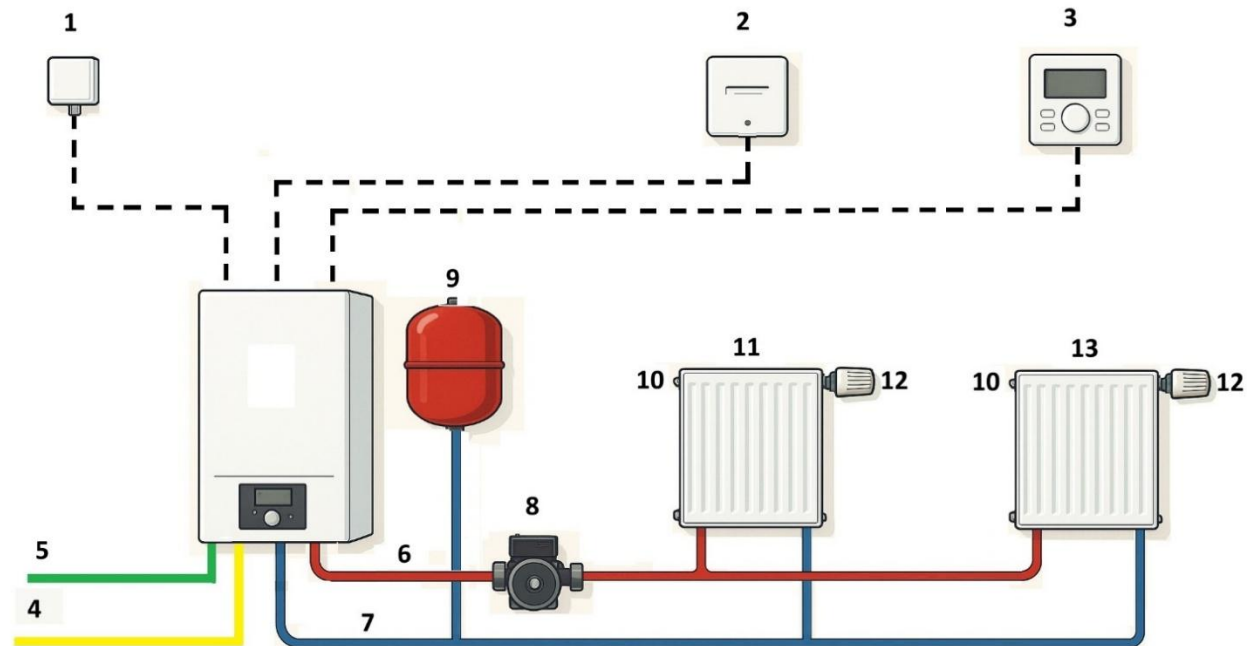
Tietoa lämmitysjärjestelmistä, osa I

Tämä kuva esittää yksinkertaisen lämmitysjärjestelmän rakenteen

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välitä Euroopan unionin tai Euroopan koulutuksen ja kulttuurin toimeenpanoviraston (EACEA) näkemyksiä. Euroopan unioni tai EACEA eivät ole vastuussa niistä.

Tämä teos on lisensoitu [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) -lisenssillä.





Kuva: ChatGPT

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välitä Euroopan unionin tai Euroopan koulutuksen ja kulttuurin toimeenpanoviraston (EACEA) näkemyksiä. Euroopan unioni tai EACEA eivät ole vastuussa niistä.

Tämä teos on lisensoitu [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) -lisenssillä.

 Co-funded by
the European Union



Tietoa lämmitysjärjestelmistä, osa II

Seuraava taulukko esittää yleiskatsauksen monista erilaisista lämmitysjärjestelmistä, jotka on luokiteltu primaarienergiälähteiden mukaan.

Ensisijainen energialähde / polttoaine	Lämmitystyyppi	Toiminto	Lämmönsiirto ja lämmönvaihto rakennuksessa	Lämpötilan säätö
Öljy	Öljykattila	Lämmitysveden lämmittäminen öljyn polttamisella	Lämmönsiirto veden avulla Lämmön haihtuminen pääasiassa konvektion kautta: • Lämpöpatterit • Lämmitysputket (lattialämmitys)	Kattila: Säästä riippuva kattilan virtaustemperatuuri (keskeinen jokaiselle lämmityspiirille) • Jäähdyttimet: Termostaattiventtiilit • Lattialämmitys: lämpötilasta riippuva virtauksen säätö huoneittain tai vyöhykeittäin sähköisesti toimivilla venttiileillä
Kaasu	Kaasukattila	Lämmitysveden lämmittäminen öljyn polttamisella ja polttimen pakokaasun lämpöenergian hyödyntämisellä		
Puu	Puupelletit	Veden lämmittäminen puupellettien, hakkeen tai polttopuun polttamisella		
	Puuhake			
	Polttopuut			

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välitä Euroopan unionin tai Euroopan koulutuksen ja kulttuurin toimeenpanoviraston (EACEA) näkemyksiä. Euroopan unioni tai EACEA eivät ole vastuussa niistä.

Tämä teos on lisensoitu [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) -lisenssillä.

 Co-funded by the European Union



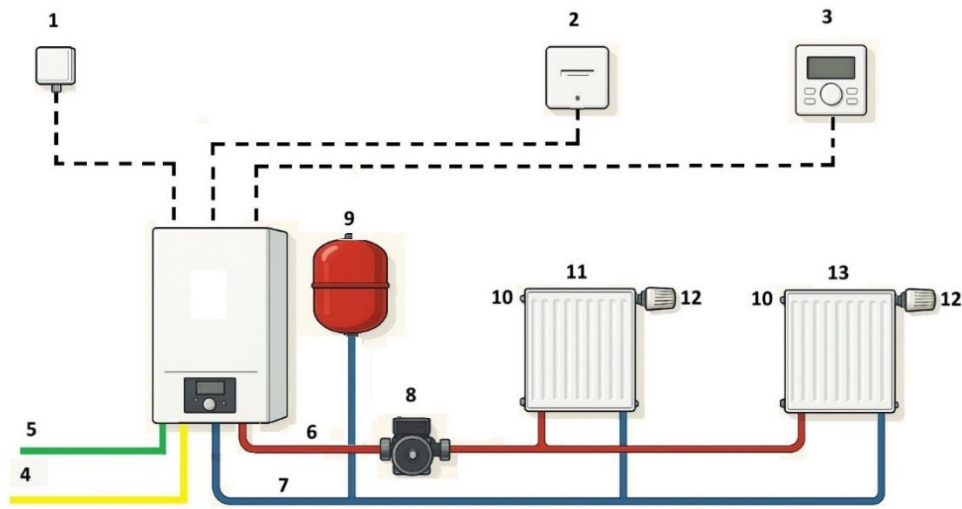
	Liesi	Puupölkkyjen polttaminen	Lämmön haihtuminen lämpösäteilyn kautta	
Sähkö	Yövarastolämmittimet Sähkölämmitys Sähköpaneelilämmitys: seinälämmitys tai lattialämmitys	Lämmön tuottaminen lämmitysputkien tai lämmityskierukoiden avulla Lämmityslangat seinässä tai tapetissa tai lattiassa	Lämmönsiirto ilman kautta Lämmön haihtuminen lämmön säteilyn kautta	lämmityselementtien tai lämmityskierukoiden kytkeminen päälle ja pois päältä (2-pisteohjaus)
Aurinkoenergia	Kerääjät (tasokerääjä tai putkikerääjä)	Nesteen lämmittäminen auringon säteilyenergialla aurinkokeräimissä. Neste siirtää lämpöenergian lämmönvaihtimessa olevaan kuumavesisäiliöön, joka syöttää lämmitysvesikiertoa.	Lämmönsiirto veden kautta Lämmön haihtuminen: pääasiassa konvektion kautta	• kuumavesisäiliö: 2-pisteohjaus aurinkolämpösäätimellä • Lämpöpatterit: termostaattiventtiilit • Lattialämmitys: lämpötilariippuvainen säätö Huoneen tai vyöhykkeen virtauksen lämpötila sähköisesti toimivilla venttiileillä.
Ympäristön lämpö (maa, ilma, vesi)	Lämpöpumppu	Lämmön talteenotto ulkoa ja vapauttaminen talon sisälle. Fyysinen periaate: Joule-Thomson- ilmiö Jäähdytys on mahdollista myös kääntämällä prosessi päinvastaiseksi	• Lämpöpatterit • Lämmityspatterit (lattialämmitys)	

Ilman ympäristön lämpö	Erityistapaus ilma-ilma-lämpöpumppu: Split-ilmastointijärjestelmä	Toimii kuten lämpöpumppu: Jäähdytys ja lämmitys mahdollisia	Lämmönsiirto ilman kautta	kytkemällä split-ilmastointijärjestelmä päälle ja pois päältä termostaattien avulla (2-pisteohjaus)
Erilaiset energialähteet mahdollisia	Yhdistetty lämpö- ja voimalaitos	Lämmön tuotanto: Polttomoottorin tai polttokennon hukkalämmön hyödyntäminen. Sähkön tuotanto: Polttokennolla tai moottorin käyttämällä generaattorilla.	Lämmön siirto veden kautta Lämmön haihtuminen: pääasiassa konvektion kautta • Lämpöpatterit • Lämmityspatterit (lattialämmitys)	Virtaustemperatuuri on toimittajan määrittämä eikä siihen voi vaikuttaa • Lämpöpatterit: termostaattiventtiilit Lattialämmitys: lämpötilariippuvainen säätö Huoneen tai vyöhykkeen virtaustemperatuuri sähköisesti toimivilla venttiileillä.
Erilaiset energialähteet mahdollisia	Kaukolämpö	Fossiilisen lämpövoimalaitoksen, sähköntuotantoon käytettävän fossiilisen voimalaitoksen tai CHP-yksikön käyttö. Lämpöenergiaa ei tuoteta käyttäjän sijaintipaikalla, vaan se johdetaan rakennuksiin kaukolämpöputkistojen verkoston kautta.		Virtauksen lämpötila määritetään toimittajan toimesta, eikä siihen voi vaikuttaa. Lämpöpatterien lämpötilan säätö: Termostaattiventtiilit Lattialämmitys: huoneen tai vyöhykkeen lämpötilasta riippuva virtauksen säätö sähköisesti toimivilla venttiileillä.

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Lämmitysjärjestelmän komponentit, tehtävä:

1. Nimeä lämmitysjärjestelmän kaaviossa kohdissa 1–13 esitetyt komponentit.
2. Kuvaile lyhyesti komponenttien toiminta.



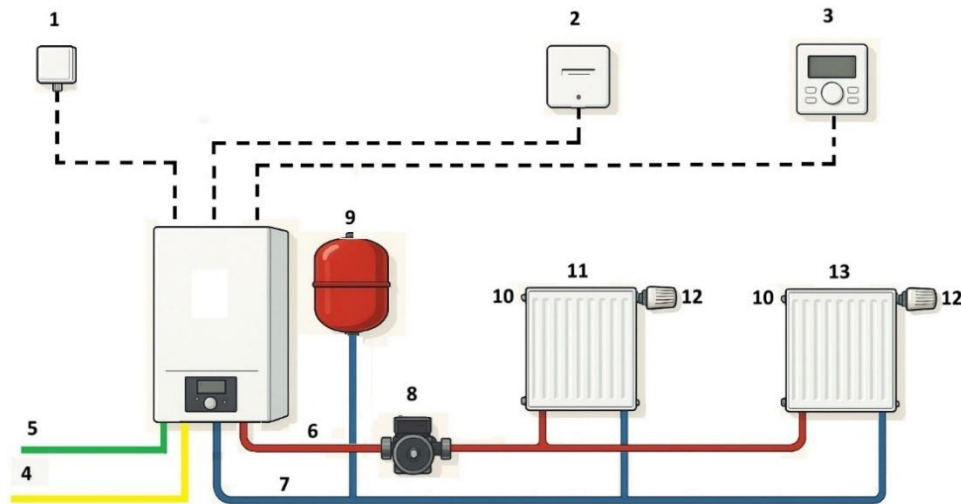
Paikka	Nimi	Tehtävä
1	Ulkona oleva anturi	Ulkona vallitsevan lämpötilan mittaaminen
2	Huoneanturi	Huoneen lämpötilan mittaus
3	Huoneen säätölaite	Yhdistelmäohjain/käyttöyksikkö; säätelee lämmönlähteen virtauslämpötilaa ulko- ja huoneanturin mukaan
4	Lämmönlähteen kaasuliitäntä	Lämmönkehittimen polttoaineen syöttö
5	Sähköliitäntä Lämmönkehitin	Lämmönkehittimen sähkönsyöttö
6	Putkivirtaus	Putket kuuman veden kuljettamiseksi pattereihin

7	Paluuvirtaus	Putket kylmän veden kuljettamiseksi takaisin lämmönkehittimeen
8	Lämpöpumppu	Varmistaa veden kulun lämmityspiirissä
9	Kalvo Paisuntasäiliö	Lämmityspiirin lämpötilasta johtuvien tilavuuden vaihteluiden taseus
10	Ilmanpoistiventtiili Jäähdytin	Lämmityspiirin lämpötilasta johtuvien tilavuuden vaihteluiden taseus
11	Jäähdytin	Lämpöenergian vapautuminen huoneilmaan pääasiassa konvektion avulla
12	Termostaattiventtiili	Säätää lämpimän veden virtausta lämpöpatterin läpi ja siten vapautuvan lämpöenergian määrää.
13	Jäähdytin	Lämpöenergian vapautuminen huoneilmaan pääasiassa konvektion avulla.

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Tehtävä: lämmitysjärjestelmän komponentit

3. Nimeä lämmitysjärjestelmän kaaviossa kohdissa 1–13 esitetyt komponentit.
4. Kuvaile lyhyesti komponenttien toiminta.



Paikka	Nimi	Tehtävä
1	Ulkona oleva anturi	Ulkona vallitsevan lämpötilan mittaaminen
2	Huoneanturi	Huoneen lämpötilan mittaus
3	Huoneen säätölaite	Yhdistelmäohjain/käyttöyksikkö; säätelee lämmönlähteen virtauslämpötilaa ulko- ja huoneanturin mukaan
4	Lämmönlähteen kaasuliitäntä	Lämmönkehittimen polttoaineen syöttö
5	Sähköliitäntä Lämmönkehitin	Lämmönkehittimen sähkönsyöttö
6	Putkivirtaus	Putket kuuman veden kuljettamiseksi pattereihin

7	Paluuvirtaus	Putket kylmän veden kuljettamiseksi takaisin lämmönkehittimeen
8	Lämpöpumppu	Varmistaa veden kulun lämmityspiirissä
9	Kalvo Paisuntasäiliö	Lämmityspiirin lämpötilasta johtuvien tilavuuden vaihteluiden tasaus
10	Ilmanpoistiventtiili Jäähdytin	Lämmityspiirin lämpötilasta johtuvien tilavuuden vaihteluiden tasaus
11	Jäähdytin	Lämpöenergian vapautuminen huoneilmaan pääasiassa konvektion avulla
12	Termostaattiventtiili	Säätää lämpimän veden virtausta lämpöpatterin läpi ja siten vapautuvan lämpöenergian määrää.
13	Jäähdytin	Lämpöenergian vapautuminen huoneilmaan pääasiassa konvektion avulla.

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Tietoa älykkästä kotijärjestelmästä

Alla on yhteenveto älykkään kotijärjestelmän tärkeimmistä osista ja lyhyt kuvaus järjestelmän toiminnasta.

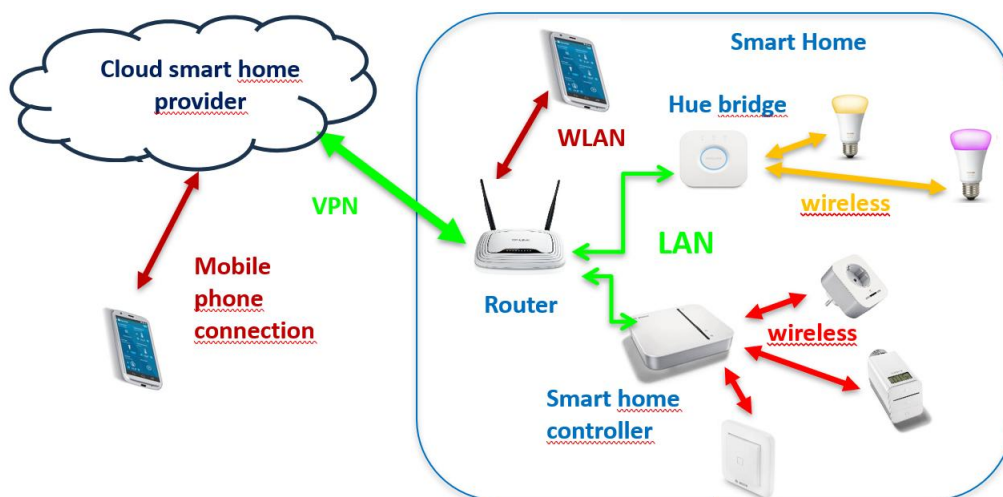
Älykkään kodin järjestelmiä tarjoavat useat eri toimittajat, ja ne voidaan yleensä helposti jälkiasentaa korvaamalla sähköasennuksen olemassa olevat komponentit (esim. vaihtokytkimet älykytkimillä tai perinteiset valonlähteet älyvalonlähteillä). Käyttö voidaan suorittaa kuten ennenkin kytkimillä tai lisäksi mobiililaitteen sovelluksella tai ennalta ohjelmoidulla automaatiolla.

Toimintojen ja yhteensopivuuden lisäksi tietojen tallennuspaikka eroaa eri toimittajien järjestelmissä. Tiedot voidaan tallentaa joko älykotiohjaimen tai toimittajan pilvipalveluun.

Älykotijärjestelmä koostuu aina ohjaimesta, antureista ja toimilaitteista sekä käyttö- ja ohjelmointiyksiköstä. Älykotiohjaimen ohjelmoinnissa määritetään, mikä anturi ohjaa mitä toimilaitetta ja milloin. Ohjain ohjelmoidaan yleensä älypuhelimella tai tabletin sovelluksella.

Ohjaimen ja älykytkimien, valojen, läsnäolotunnistimien jne. välinen viestintä tapahtuu langattomasti radion välityksellä, kun taas ohjaimen ja palveluntarjoajan pilvipalvelun välinen viestintä tapahtuu internetin välityksellä.

Viestintä mobiililaitteen sovelluksen ja älykotiohjaimen välillä tapahtuu asunnossa tai talossa Wi-Fi-yhteyden kautta. Ulkopuolelta pääsy tapahtuu matkapuhelinverkon kautta palveluntarjoajan pilvipalvelun palvelimelle ja sieltä VPN-internet-yhteyden kautta asiakkaan reitittimeen (katso kuva).



Viestintä älykotikomponenttien ja mobiililaitteiden välillä. Piirros: M. Sorger

Huomautus:

Eri valmistajien älykotikomponentit ovat vain osittain yhteensopivia keskenään. Tämä on otettava huomioon älykotijärjestelmää suunniteltaessa. Jotkut valmistajat mahdollistavat valmistajien välisen viestinnän ns. siltojen avulla. Siltatoiminto voidaan toteuttaa erillisenä siltana tai osana älykotiohjainta.

Valmistajien välisiä standardeja on kehitetty ja ne ovat käyttöönottovaiheessa, esim. Matter-yhteensopivuusstandardi. Lisätietoja löytyy valmistajien teknisistä erittelyistä.

Älykotijärjestelmän komponentit

Perusvaatimukset ovat:

- Älykotiohjain
- Internet-yhteys palveluntarjoajan pilvipalveluun ja Wi-Fi sisäiseen viestintään mobiililaitteiden sovellusten kanssa
- Älypuhelin tai tabletti, jossa on valmistajan sovellukset käyttöä ja ohjelmointia varten

Valinnainen:

- Joidenkin palveluntarjoajien kohdalla: kotiin pysyvästi asennettu kosketusnäyttö ohjelmointia ja käyttöä varten

Lämmityksen ohjaus

Vähimmäisvarustus:

- Älykäs patteritermostaatti (korvaa perinteiset termostaattiventtiilit pattereissa)
- Ovi-/ikkunakytkin (reed-kytkin ikkunan avaamisen valvontaan)

Valinnainen:

- Läsnaolotunnistin
- Seinätermostaatti tai huonetermostaatti (tarjolla vain joillakin valmistajilla)
- Lattialämmityksen ohjain (tarjolla vain joillakin valmistajilla)

Valaistuksen ohjaus

- Älykkäät valonlähteet (himmennettävät, värin ja värilämpötilan säädettävät)
- Älykkäät kytkimet (kytkentätoiminnot manuaalisesti paikan päällä tai sovelluksen kautta tai ohjelmoitujen skenaarioiden avulla, esim. ajastin tai kytkentä läsnäolotunnistimeen)
- Älykkäät himmentimet (valaisimien himmennys manuaalisesti paikan päällä tai sovelluksen kautta tai ohjelmoitujen skenaarioiden avulla, esim. ajastin tai kytkentä läsnäolotunnistimeen)
- Läsnaolotunnistimet
- Kytkettävät pistorasiat (esim. lattiavalaisimien kytkemiseen perinteisillä valonlähteillä)

Rullakaihtimien ja kaihtimien ohjaus

- Älykkäät kytkimet (kytkentätoiminnot manuaalisesti paikan päällä tai sovelluksen kautta tai ohjelmoitujen skenaarioiden avulla, esim. ajastin)
- Tuulen nopeuden anturit
- Kirkkauden anturit

Turvatekniikka

- Läsäolotunnistin
- Ikkuna- ja ovikytkimet
- Savuhälyttimet
- CO₂-ilmaisimet
- Sireenit (yleensä integroitu savuhälyttimiin)
- Videokamerat (sisä- ja ulkokäyttöön)

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

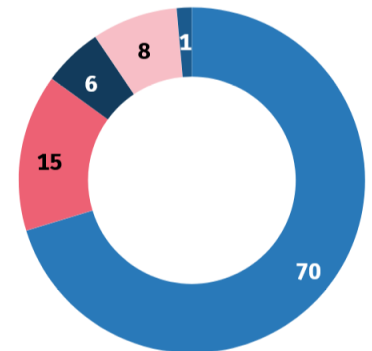
Huomautuksia asiakkaan kysymyksiin mahdollisesti annettavista vastauksista

1. *Miten paljon energiaa voidaan säästää älykkään kodin avulla ja kuinka suuri säästö on?*

Asuinrakennusten energiankulutusta koskevista tilastoista (ks. kaaviot) voidaan päätellä seuraavaa:

Lämmitys (tilojen lämmitys) on selvästi suurin energiankulutuksen aiheuttaja 70 %:n osuudellaan. Muita merkittäviä kuluttajia ovat kuuman veden tuotanto (15 %) ja muu prosessilämpö (6 %). Seuraavaksi tulevat muut sähkölaitteet 8 %:n osuudellaan ja valaistus vain 1 %:n osuudellaan.

Tämä tarkoittaa, että järkevin paikka aloittaa energiankulutuksen vähentäminen on lämmitys. Toinen lähtökohta on vähentää kuuman veden kulutusta.



■ Raumwärme
■ Warmwasser
■ Sonst. Prozesswärme
■ Sonst. Betrieb von Elektrogeräten
■ Beleuchtung

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2025

2. *Anna suositus, missä älykotijärjestelmä on järkevin ja missä kustannushyötysuhde on edullisin?*

Kustannus-hyötysuhde on edullisin, kun vaihdetaan paneelilämmittimien ja kylpyhuonelämmittimien termostaatit. Lämmöntuottoa voidaan säätää tai reguloida erikseen jokaiselle lämmittimelle: Tämä voidaan tehdä eri parametrien mukaan:

- Yksittäinen ajastin
- Yhdistäminen ikkunoihin ja parvekeoviin. Jos ikkuna tai parvekeovi on auki, älytermostaatit sulkeutuvat
- Yhteys läsnäolotunnistimeen

Lattialämmitystä voidaan myös ohjata tai säätää älykkäillä säätimillä lattialämmityspiireille. Vaihtoehtoisesti olemassa oleva termostaatti voidaan korvata älykkäällä termostaatilla lattialämmitystä varten. Älykkäät säätimet tai älykkäät termostaatit tarjoavat samat ohjaus- ja säätömahdollisuudet kuin älykkäät patteritermostaatit.

On kuitenkin huomattava, että älykkäitä komponentteja lattialämmitysjärjestelmiin tarjoaa vain muutama älykotivalmistaja ja että lattialämmitysjärjestelmät reagoivat paljon hitaammin.

3. Selitä älykotijärjestelmän asennukseen liittyvät tehtävät.

Asennukseen tarvitaan internetyhteys, jotta voidaan kommunikoida valmistajan pilvipalvelun kanssa.

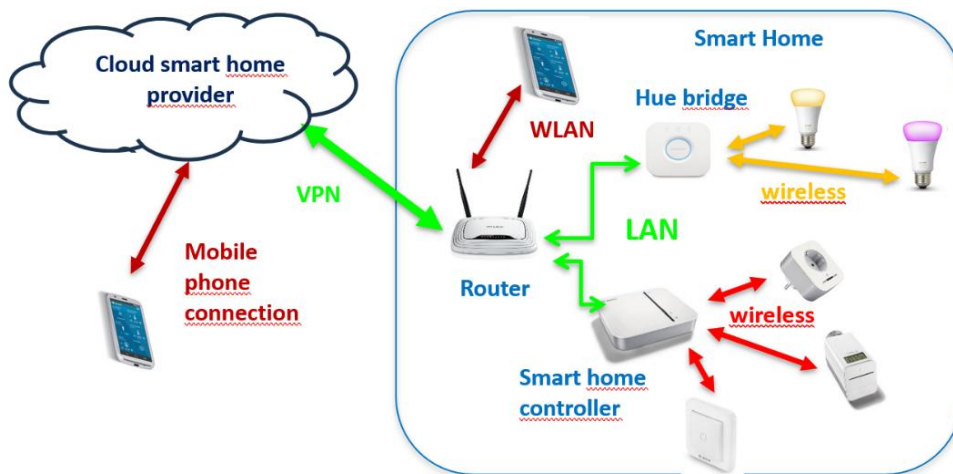
Hyödyllinen on WLAN-yhteys mobiililaitteiden, kuten älypuhelimien tai tablettien, ja älykotiohjaimen väliseen viestintään älykotikomponenttien ohjelmointia ja käyttöä varten.

Älykotiohjain liitetään joko LAN-verkon kautta internet-reitittimeen tai, palveluntarjoajan mukaan, integroidaan Wi-Fi-reitittimeen. Älykotiohjain vaatii 230 V:n virransyötön pistorasian kautta.

Älykotiohjaimen ja älykkäiden anturien ja toimilaitteiden välinen viestintä on langatonta, ja siinä käytetään valmistajan mukaan erilaisia radioprotokollia.

Anturit ja toimilaitteet saavat virran paristosta tai olemassa olevasta virtaliitännästä (esim. jos kytkimet korvataan älykytkimillä).

Sähkökaapeleiden asettaminen ei yleensä ole tarpeen. Varsinainen asennustyö on siten vähäistä.



Älykodin liittymät

Kuva: M.Sorger

4. Ehdota sopivaa valmistajaa ja laadi luettelo kaikista kodissani tarvitsemistani komponenteista

Sopivan toimittajan valinnassa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Tarjottujen komponenttien laajuus:

Valmistajan valinta riippuu siitä, haluaako asiakas toteuttaa kodissaan halutun lämmityksen ohjauksen lisäksi muita automaatiotoimintoja. Näitä voivat olla esimerkiksi valaistuksen ohjaus, rullakaihtimien ja varjostimien ohjaus, palo- ja murtohälyttimet, kodinkoneiden älykäs ohjaus, aurinkosähköjärjestelmän integrointi ja puutarhan kastelu.

- Yhteensopivuus:

On huomattava, että eri valmistajien älykotikomponentit eivät aina ole yhteensopivia keskenään. Parhaillaan ollaan ottamassa käyttöön yhteinen Matter-yhteensopivuusstandardi.

- Tietojen tallennuspaikka:

Käyttäjätietoja (milloin laitteet on kytketty päälle, milloin asukkaat ovat kotona ja milloin eivät, videotallenteiden tallennus jne.) voidaan tallentaa joko paikallisesti älykotiohjaimeen tai palveluntarjoajan pilvipalveluun.

- Jatkuvat kustannukset:

Jotkut älykotipalvelujen tarjoajat edellyttävät tilauksen tekemistä.

Boschin älykotijärjestelmä valittiin seuraavista syistä:

- Tiedot tallennetaan paikallisesti älykotiohjainlaitteeseen.
- Käyttökustannuksia ei ole.
- Lattialämmitys voidaan integroida älytermostaatin kautta
- Älykotikomponenttien ja kodinkoneiden valikoima on laaja.
- Komponentit tukevat Matter-standardia.
- Valaistuksen ohjaus Phillips Hue -järjestelmällä voidaan suorittaa Bosch-sovelluksen kautta.

Linkki: <https://www.bosch-smarthome.com/de/de/produkte/alle-produkte/>

Olemassa olevan rakennuksen lämmityksen ohjaukseen tarvittavat komponentit:

Määrä	Komponentti	Tyyppi	Toiminto / tehtävä	Asennuspaikka
1	Älykoti-ohjain	<i>Älykoti-ohjain II</i>	Toimilaitteiden ja anturien sekä sovelluksen ja toimilaitteiden/anturien välisen viestinnän ohjaus Asetusten ja parametrien (esim. ajat, lämpötilat) tallennuspaikka	tekniset tilat
9	Älykäs patteritermostaatti	<i>Heizkörper-Thermostat II</i>	Säätää kuumaa vettä virtausta ohjaimeen tallennettujen parametrien (asetuslämpötila, aika, ikkunoiden ja ovien tila, huoneissa olevat henkilöt jne.) mukaan.	2 x Olohuone 1 x Makuuhuone I 1 x makuuhuone II 1 x Makuuhuone III 1 x Kylpyhuone 1 x Vieras-wc 1 x Käytävä 1 x tekninen huone
18	Ovi-/ikkunakontakki	<i>Ovi-/ikkunakontakki II valkoinen</i>	Antaa ohjaimelle signaalin siitä, onko ovi tai ikkuna auki. Lämmityksen ohjauksen osalta vastaavan huoneen termostaatit saavat käskyn sulkeutua.	6 x Olohuone (Ovi T2, Ikkunat F2–F7) 3 x makuuhuone I (ovi T3, ikkunat F8, F9) 3 x makuuhuone II (ovi T4, ikkunat F10, F11) 2 x makuuhuone III (ikkunat F12, F13) 1 x kylpyhuone (ikkuna F14) 1 x Vieras-wc (ikkuna F15) 1 x tekniset tilat (ikkuna F2)

1	Lattialämmityksen termostaatti	<i>Raum-termostaatti II 230V</i>	Ohjaa lattialämmityspotkujen venttiileitä. Tämä termostaatti korvaa perinteisen termostaatin. Sitä voidaan ohjata ohjaimella tai sovelluksella.	1 x vieras-wc ja kylpyhuone
4	Läsnäolotunnistin	<i>Liiketunnistin</i>	Tarkkailee, onko huoneessa henkilöitä	1 x Olohuone 3 x Makuuhuone I, II, III
	Sovellus älypuhelimelle ja/tai tabletille		Sovelluksen avulla voi esimerkiksi Ohjelmoida skenaarioita (aika- tai toimintavetoisia).	

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykotijärjestelmällä

Konsultointikonseptin dokumentaatio

Konsultti:

Päivämäärä:

Konsepti:

1. Miten paljon energiaa voidaan säästää älykotijärjestelmän avulla ja kuinka suuri säästö on?
2. Voitteko antaa suosituksen siitä, missä älykotijärjestelmä on järkevin ja missä kustannushyötysuhde on edullisin?
3. Voitteko kertoa, kuinka monimutkainen älykotijärjestelmän asennus on ja millaisia töitä minun on tehtävä?
4. Ehdottaisitko sopivaa valmistajaa ja laatisitko luettelon kaikista kodissani tarvitsemistani komponenteista?

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Arviointikysymykset: (useampi kuin yksi vastaus mahdollinen)

Mikä toimenpide säästää eniten energiaa vanhassa rakennuksessa?

1. Julkisivun eristys
2. Huoneen lämpötilan alentaminen 1 °C
3. Katon eristys
4. Älytermostaattien asentaminen lämpöpatterien lämpötilan säätämiseksi

Mikä energiansäästötoimenpide on kustannustehokkain?

1. Julkisivun eristys
2. Huoneen lämpötilan alentaminen 1 °C
3. Katon eristys
4. Älytermostaattien asentaminen patterien lämpötilan säätämiseksi

Missä yksityistaloudessa voidaan säästää eniten energiaa?

1. Valaistus
2. Kuuma vesi
3. Lämmitys
4. Sähköiset kodinkoneet

Mitkä älykotikomponentit saa asentaa vain pätevä sähköasentaja?

1. Ovi-/ikkunakytkin
2. Älykkään kodin ohjain
3. Älykäs patteritermostaatti
4. Seinälämpötila-anturi, jossa on 230 V:n kytkentäkoskettimet

Missä lämmitysjärjestelmissä lämmöntuottoa ei voida säätää tai ohjata älykotijärjestelmän kautta?

1. Lämpöpumppu
2. Puulämmitteinen uuni
3. Kaukolämpö
4. Aurinkokeräimet

Miten älytermostaattia voidaan käyttää WLAN-reitittimen vikaantuessa?

1. Tabletin sovelluksella
2. Termostaatin säätimillä
3. Matkapuhelimen sovelluksella
4. Jos WLAN-reititin lakkaa toimimasta, termostaattia ei voi enää käyttää.

Kuinka älytermostaattia voidaan käyttää internetin vikaantuessa? Tabletti ja matkapuhelin ovat paikallisessa WLAN-verkossa.

1. Tabletin sovelluksella
2. Termostaatin säätimillä
3. Matkapuhelimen sovelluksella
4. Jos WLAN-reititin lakkaa toimimasta, termostaattia ei voi enää käyttää.

Voiko eri valmistajien älykotikomponentteja yhdistää keskenään?

1. Vain yhden valmistajan komponentteja voidaan käyttää.
2. Kun yhdistetään eri valmistajien komponentteja, tarvitaan yhteinen yhteentoimivuusstandardi, kuten Matter.
3. Eri yhteentoimivuusstandardeja käyttävien valmistajien komponenttien yhdistelmä on mahdollista, jos standardien muuntamiseen on käytettävissä silta.
4. Eri valmistajien komponentteja voidaan käyttää yhdessä älykotijärjestelmässä.

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Arviointiehdotukset: (useampi kuin yksi vastaus mahdollinen)

Mikä toimenpide säästää eniten energiaa vanhassa rakennuksessa?

- ✓ Julkisivun eristys
- 5. Huoneen lämpötilan alentaminen 1 °C
- 6. Katon eristys
- 7. Älytermostaattien asentaminen lämpöpatterien lämpötilan säätämiseksi

Mikä energiansäästötoimenpide on kustannustehokkain?

- 5. Julkisivun eristys
- ✓ Huoneen lämpötilan alentaminen 1 °C
- 3. Katon eristys
- 4. Älytermostaattien asentaminen patterien lämpötilan säätämiseksi

Missä yksityistaloudessa voidaan säästää eniten energiaa?

- 5. Valaistus
- 6. Kuuma vesi
- ✓ Lämmitys
- 4. Sähköiset kodinkoneet

Mitkä älykotikomponentit saa asentaa vain pätevä sähköasentaja?

- 5. Ovi-/ikkunakytkin
- 6. Älykkään kodin ohjain
- 7. Älykäs patteritermostaatti
- ✓ Seinälämpötila-anturi, jossa on 230 V:n kytkentäkoskettimet

Missä lämmitysjärjestelmissä lämmöntuottoa ei voida säätää tai ohjata älykotijärjestelmän kautta?

- 5. Lämpöpumppu
- ✓ Puulämmitteinen uuni
- 3. Kaukolämpö
- 4. Aurinkokeräimet

Miten älytermostaattia voidaan käyttää WLAN-reitittimen vikaantuessa?

5. Tabletin sovelluksella
- ✓ Termostaatin säätimillä
3. Matkapuhelimen sovelluksella
4. Jos WLAN-reititin lakkaa toimimasta, termostaattia ei voi enää käyttää.

Kuinka älytermostaattia voidaan käyttää internetin vikaantuessa? Tabletti ja matkapuhelin ovat paikallisessa WLAN-verkossa.

- ✓ Tabletin sovelluksella
- ✓ Termostaatin säätimillä
- ✓ Matkapuhelimen sovelluksella
4. Jos WLAN-reititin lakkaa toimimasta, termostaattia ei voi enää käyttää.

Voiko eri valmistajien älykotikomponentteja yhdistää keskenään?

5. Vain yhden valmistajan komponentteja voidaan käyttää.
- ✓ Kun yhdistetään eri valmistajien komponentteja, tarvitaan yhteinen yhteentoimivuusstandardi, kuten Matter.
- ✓ Eri yhteentoimivuusstandardeja käyttävien valmistajien komponenttien yhdistelmä on mahdollista, jos standardien muuntamiseen on käytettävissä silta.
4. Eri valmistajien komponentteja voidaan käyttää yhdessä älykotijärjestelmässä.

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Ehdotuksia oppimistilanteen arvioimiseksi

1. Missä päivittäisissä työtilanteissa teet yhteistyötä muiden ammattiryhmien kanssa?
2. Missä määrin yhteistyö muiden alojen kanssa on mielekästä?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
3. Oliko sinulla aiempaa tietoa asuinrakennusten energiansäästöstä?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
4. Oletko pystynyt laajentamaan tietojasi asuinrakennusten energiansäästön alalla?
5. Oliko sinulla aiempaa tietoa lämmitystekniikan alalta?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
6. Oletko pystynyt laajentamaan tietojasi lämmitystekniikan alalla?
7. Oliko sinulla aiempaa tietoa älykotien alalta?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
8. Oletko pystynyt laajentamaan tietojasi älykodeista?
9. Olivatko tarjotut materiaalit riittävät?
10. Olivatko tarjotut materiaalit hyödyllisiä?
11. Oliko oppimistilanteen suorittamiseen käytettävissä oleva aika riittävä?
12. Oliko ryhmätyöskentely eri alojen osallistujien kanssa hyödyllistä?

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Ehdotuksia oppimistilanteen arvioimiseksi

1. Missä päivittäisissä työtilanteissa teet yhteistyötä muiden ammattiryhmien kanssa?
2. Missä määrin yhteistyö muiden alojen kanssa on mielekästä?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
3. Oliko sinulla aiempaa tietoa asuinrakennusten energiansäästöstä?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
4. Oletko pystynyt laajentamaan tietojasi asuinrakennusten energiansäästön alalla?
5. Oliko sinulla aiempaa tietoa lämmitystekniikan alalta?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
6. Oletko pystynyt laajentamaan tietojasi lämmitystekniikan alalla?
7. Oliko sinulla aiempaa tietoa älykotien alalta?
Arvioi asteikolla 1–10 (1 on alhaisin ja 10 korkein pisteet).
8. Oletko pystynyt laajentamaan tietojasi älykodeista?
9. Olivatko tarjotut materiaalit riittävät?
10. Olivatko tarjotut materiaalit hyödyllisiä?
11. Oliko oppimistilanteen suorittamiseen käytettävissä oleva aika riittävä?
12. Oliko ryhmätyöskentely eri alojen osallistujien kanssa hyödyllistä?