

Täältä löydät didaktis-metodologiset ohjeet kaikkiin moduuleihin, joita voidaan käyttää yhdessä otsikon ”Sovellus” kanssa

(katso verkkosivusto – työpaketti 5).

Yksittäiset ohjeet löytyvät myös verkkosivustolta – työpaketti 5.

<https://www.euges-cologne-projects.eu/Projects-EU-GES/GeTinVET/Result-Interdisciplinary-learning-modules-work-package-5>

MODUULIN YLEISKUVAUS

Päämoduulit "Aurinkolämpöjärjestelmän suunnittelu, käyttöönotto ja käyttö"

Tavoite
Koko oppimisyksikön tavoite: Tässä oppimismoduulissa suunnitellaan aurinkolämpöjärjestelmän asennus ja käyttöönotto uuden asuinrakennuksen energiatehokkaaseen lämmitykseen ja käydään läpi aurinkolämpöjärjestelmien yleisiä ja tyypillisiä virhekuvioita. Päämoduulissa käsitellään kokonaisjärjestelmän rakenne ja toiminta sekä tärkeimmät komponentit. Alimoduulissa 1 käsitellään sähköisen käyttöönoton työvaiheet ja alimoduulissa 2 mahdolliset käyttöhäiriöt. Päämoduulin esittely Sinut on palkattu varmistamaan aurinkolämpöjärjestelmällä kaukaisen asuinrakennuksen lämpimän veden toimitus. Asennusta varten työmaalle lähetetään laitosmekaanikko ja sähköasentaja. Rakennukseen on jo asennettu aurinkosähköjärjestelmä, joka takaa luotettavan sähkönsyötön. Juomavesi otetaan lähteestä, joka saa vetensä lähdevedestä. Heidän tehtävänä on suunnitella aurinkolämpöjärjestelmän asennus ja ottaa järjestelmä käyttöön asennuksen jälkeen. Kohderyhmät EQF-taso 3–4: Opiskelijat - laitekorjaaja / putkimies - sähköasentaja

VQTS-matriisiin liittyvä osaamisprofiili			
Osaamisalueet	Osaamisen kehittämisen vaiheet	Taso	Monialaiset / poikkitieteelliset osaamiset
Rakennusjärjestelmien ja niiden komponenttien kokoaminen, purkaminen ja hävittäminen	✓ Hän osaa asentaa ja purkaa rakennusjärjestelmien komponentteja olemassa olevien asennus- ja asennussuunnitelmien mukaisesti sekä sovellettavien standardien,	EQF 3-4	✓ Opiskelija tuntee aurinkolämpöjärjestelmän tärkeimmät (mekaaniset ja sähköiset) osat ja niiden toiminnan. ✓ Opiskelijat ymmärtävät hydraulikaaviossa esitetyt tekniset symbolit. ✓ Opiskelijat osaavat ymmärtää eri kaapelit ja niiden toiminnan.

	rakennusmääräysten ja lakien mukaisesti.		✓ Opiskelijat osaavat analysoida rakennuspiirustuksia.
Ammattiosaajien välinen viestintä, myös vierailla kielillä	✓ Hän ymmärtää oman ja muiden ammattien perustekniset termit. ✓ Hän osaa keskustella oman ja muiden ammattien esimiehien ja työntekijöiden sekä asiakkaiden kanssa asianmukaisella tavalla ja esittää ja selittää tosiasioita. ✓ Hän osaa lukea tuotetietolehtisiä ja noudattaa oman ja muiden ammattien asennus- ja käyttöohjeita.	EQF 3-4	✓ Opiskelijat ymmärtävät oman työnsä ja muiden alojen työn välisen rajapinnan. ✓ Opiskelijat tietävät, mitkä komponentit on kytkettävä toisiinsa. ✓ Opiskelijat osaavat antaa itsevarmasti palautetta.

Kestävään ajatteluun ja toimintaan liittyvän matriisin osaamisprofiili	
Osaamisalue	Osaamisen kehittyminen
Monialainen yhteistyö: työskentely tehokkaasti monialaisissa tiimeissä, yhteistyö eri alojen asiantuntijoiden kanssa yhteisten kestävän kehityksen ja ympäristön parantamisen tavoitteiden saavuttamiseksi.	Hän tekee yhteistyötä muiden kanssa perustason tehtävissä ja ymmärtää yhteistyön merkityksen kestävien tavoitteiden saavuttamisessa.

Maa	Missä moduuli voidaan toteuttaa kansallisessa opetussuunnitelmassa?
Saksa	Ammatillinen koulutus oppimisen alueelle 9 (juomaveden lämmitysjärjestelmien asennus)

Rahoittaja: Euroopan unioni. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin yksinomaan kirjoittajan tai kirjoittajien omia eivätkä välttämättä Euroopan unionin tai Euroopan koulutuksen ja kulttuurin toimeenpanoviraston (EACEA) näkemyksiä. Euroopan unioni tai EACEA eivät ole vastuussa näistä näkemyksistä.

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**


Suomi	Paikallisiin osaamisiin perustuva yksikkö. Koulutusjärjestäjä määrittelee ammatillisen osaamisen vaatimukset ja osaamisen arvioinnin samalla tavalla kuin ammatillisissa yksiköissä.
Espanja	Lämmön tuotantojärjestelmät, aurinkoenergiajärjestelmien asennus ja huolto.

Millä tavoin moduuli rikastuttaa yhden ammatin sisältöä aiemmin siihen liittymättömien alojen pätevyysvaatimuksilla? (Kuvaile luettelakohdissa)	
✓	Oppijat oppivat käyttämään oikeita symboleja teknisten järjestelmien teknisessä viestinnässä toisen alan näkökulmasta.
✓	Sähköasentajat saavat lisää asiantuntemusta aurinkolämpöjärjestelmistä.
✓	Asentajat saavat lisää asiantuntemusta aurinkolämpöjärjestelmien sähköisistä vaatimuksista ja tarvittavasta kaapelointista.
✓	Opiskelijat ymmärtävät muiden ammattien tarpeet aurinkolämpöjärjestelmien suhteen.
✓	Koulutettavat kommunikoivat tehokkaasti muiden ammattien koulutettavien kanssa.

Koulutusohjelma Päämoduulit			
Oppituntien otsikot / yksittäiset	Osaaminen	Kesto / laajuus koulutustunteina	Kommentit
Johdanto ja perehdytys oppimistilanteeseen		90	Sopimus luotavan tuotteen laajuudesta ja laadusta.
Tietovaihe	✓ He tuntevat aurinkolämpöjärjestelmän tärkeimmät osat (mekaaniset ja sähköiset) ja niiden toiminnan. ✓ Opiskelijat ymmärtävät rakennuspiirustuksissa käytetyt symbolit. Opiskelijat osaavat erottaa toisistaan eri kaapelit ja niiden toiminnot (). ✓ Oppilaat ymmärtävät oman työnsä ja muiden		Oppilaat tutustuvat tietomateriaaliin ja käyttävät sitä tutustuakseen aurinkolämpöjärjestelmän tärkeimpiin osiin ja toimintoihin.

	oppiaineiden työn välisen yhteyden. ✓ Oppilaat tietävät, mitkä komponentit on kytketty toisiinsa sähköisesti.		
Tuotteen luominen	✓ Oppilaat osaavat piirtää aurinkolämpöjärjestelmän kaavion käyttäen molempien ammattien oikeita symboleja.	60 minuuttia	
Tuotteiden esittely ja arviointi	✓ Oppilaat esittelevät tuotteitaan muiden ammattien oppilaille ottaen huomioon omat ja aiemmissa oppimisvaiheissa saadut uudet tiedot. ✓ Oppilaat voivat arvioida muiden ryhmien tuotteiden laatua kriteerien perusteella ja tehdä rakentavia parannusehdotuksia.	90	Puolet ryhmistä vaihtaa toiseen tiimiin esittelemään tuotteitaan toisille. Oppijat antavat toisilleen kriteereihin perustuvaa palautetta luomansa toiminnallisen kaavion laadusta.
Reflektio / arviointi	✓ Opiskelijat voivat arvioida omaa oppimistaan ja laatia sen pohjalta kysymyksiä, joilla he voivat täyttää viimeiset aukot tietämyksessään.	120	✓ Oppilaat pohtivat tuotteen luomisvaihetta ohjatuissa oppilas-opettaja-keskusteluissa. ✓ Opiskelijat käyttävät vastikään hankkimaansa tietoa toiminnallisen kuvauksen laatimiseen.

Tehtävien kuvaus osaamisen arviointia varten
- Toimintakaavioiden arviointi osana ryhmätyötä - Yksilöllisen työn aurinkolämpöjärjestelmän toiminnallisten kuvauksien arviointi

MODUULIN YLEISKUVAUS:

Alimoduuli 1: Aurinkolämpöjärjestelmän lopullinen sähkötestaus, käyttöönotto ja toimintatestaus

Alimoduulin 2 tavoite
Tavoite Tässä alimoduulissa kehitetään aurinkolämpöjärjestelmän sähköisen käyttöönoton työvaiheet ja otetaan huomioon molempien ammattien suorituskyyvyn rajat. Tämän moduulin suorittamiseksi tämän oppimisyksikön päämoduuli on oltava jo suoritettu. Johdanto: Aurinkolämpöjärjestelmä on nyt asennettu kokonaan, ja jäljellä on vain lopullinen käyttöönotto ja sähköinen tarkastus. Laadi tarkistuslista suoritettavista tehtävistä ja tarvittavista työkaluista. Käytä apuna aurinkolämpöjärjestelmän olemassa olevaa teknistä dokumentaatiota ja omaa erikoismateriaalia. Kohderyhmät EQF-taso 3–4: Opiskelijat mekaanikko

VQTS-matriisiin liittyvä osaamisprofiili			
Osaamisalueet	Osaamisen kehittyminen vaiheet	Taso	Monialaiset / poikkitieteelliset osaamisalueet
Rakennusjärjestelmien tai niiden komponenttien käyttöönotto	✓ Hän osaa ottaa käyttöön teknisiä rakennusjärjestelmiä ja konfiguroida ne asiakkaan vaatimusten mukaisesti sekä laatia dokumentaation ja testausraportit sovellettavien standardien ja eritelmien mukaisesti.	EQF 3-4	✓ Opiskelija tuntee aurinkolämpöjärjestelmän ammattimaisen sähköisen käyttöönoton tärkeimmät vaiheet ottaen huomioon oman ja muiden ammattiryhmien suorituskyyvyn rajat. ✓ Opiskelijat ymmärtävät järjestelmän tärkeimpien komponenttien väliset toiminnalliset suhteet ja osaavat arvioida niiden toimintakäyttäytymistä.

Ammattiosaaajien välinen viestintä, myös vierailla kielillä	✓ Hän ymmärtää oman ja muiden ammattien tekniset perustermit. ✓ Hän osaa keskustella asianmukaisesti esimiehensä, oman ja muiden ammattien työntekijöiden sekä asiakkaiden kanssa ja esittää ja selittää tosiasioita.	EQF 3-4	✓ Opiskelijat ymmärtävät oman työnsä ja muiden alueiden työn välisen rajapinnan. ✓ Opiskelijat osaavat antaa itsevarmasti palautetta.
--	--	---------	--

Kestävään ajatteluun ja toimintaan liittyvän matriisin osaamisprofiili	
Osaamisalue	Osaamisen kehitysvaiheet
✓ Monialainen yhteistyö: työskentely tehokkaasti monialaisissa tiimeissä, yhteistyö eri alojen ammattilaisten kanssa kestävän kehityksen ja ympäristön parantamisen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.	✓ Hän työskentelee muiden kanssa perustason tehtävissä ja ymmärtää yhteistyön merkityksen kestävien tavoitteiden saavuttamisessa. ✓ Hän koordinoi ja työskentelee monialaisissa tiimeissä.

Maa	Missä moduuli voidaan toteuttaa kansallisessa opetus suunnitelmassa?
Saksa	Ammatillinen koulutus oppimisen alueelle 9 (juomaveden lämmitysjärjestelmien asennus)
Suomi	Paikallisiin osaamisiin perustuva yksikkö. Koulutusjärjestäjä määrittelee ammatillisen osaamisen vaatimukset ja osaamisen arvioinnin samalla tavalla kuin ammatillisissa yksiköissä.
Espan	Lämmön tuotantojärjestelmät, aurinkoenergiajärjestelmien asennus ja huolto.

Millä tavoin moduuli rikastuttaa yhden ammatin sisältöä aiemmin siihen liittymättömien alojen pätevyysvaatimuksilla? (Kuvaile luettelmahtina)
✓ Oppijat ymmärtävät aurinkolämpöjärjestelmän sähköisten, mekaanisten ja hydraulisten komponenttien väliset toiminnalliset suhteet ja osaavat siten arvioida järjestelmän toimintaa.

- ✓ Oppijat oppivat kahden ammattialan tarvittavat sähkö- ja toimintatestit ja osaavat erottaa oman osaamisalueensa toisesta ammattialasta.
- ✓ Sähköasentajat saavat lisää osaamista aurinkolämpöjärjestelmistä
- ✓ Oppijat kommunikoivat tehokkaasti muiden ammattien harjoittelijoiden kanssa.

Koulutusohjelma Alimoduuli 1			
Oppituntien otsikot / yksilölliset	Osaamisalueet	Kesto / laajuus koulutustunteina	Kommentit
Johdanto ja oppimistilanteen esittely			Sopimus luotavan tuotteen laajuudesta ja laadusta.
Tietovaihe	✓ Opiskelijat tuntevat aurinkolämpöjärjestelmän "mekaanisen ja sähköisen" käyttöönoton tärkeimmät vaiheet. ✓ Opiskelijat ymmärtävät oman työnsä ja muiden oppiaineiden työn välisen yhteyden. ✓ Opiskelijat oppivat tarkistamaan sähköturvallisuuslaitteet oikein.	90	Opiskelijat tutustuvat tietomateriaaliin ja käyttävät sitä perehtyäkseen aurinkolämpöjärjestelmän tärkeimpiin osiin ja toimintoihin.
Tuotteen luominen	✓ Opiskelijat osaavat dokumentoida sähköisen käyttöönoton työvaiheet jäsennellysti tarkistuslistan muodossa.	30 min	
Esittely	✓ Oppilaat esittelevät tuotteensa muille oppilaille muilta aloilta ottaen huomioon omat ja aiemmissa opetuskäsittelyissä saadut uudet tiedot.	30 min	Tuotteet esitetään koko ryhmälle. Esittelemättömät ryhmät arvioivat esitetyn tarkistuslistan ja antavat rakentavaa palautetta.

	✓ Opiskelijat voivat arvioida muiden ryhmien tuotteiden laatua kriteerien perusteella ja tehdä rakentavia parannusehdotuksia.		
Arviointi			✓ Opettaja arvioi tuotteet niiden täydellisyyden, rakenteen ja molempien alojen suorituskvyn rajojen perusteella.
Reflektio / arviointi	✓ Oppilaat soveltavat uutta tietämystään luodakseen yhteisen tarkistuslistan koko luokan kanssa.	90 minuuttia	✓ Oppilaat tarkistavat vastikään hankkimansa ammattitaidon laatimalla yhteisen tarkistuslistan. ✓ Viimeiset epäselvyydet keskustellaan ja viimeiset tietämyksen aukot täytetään.

Tehtävien kuvaus osaamisen arviointia varten

Pätevyyden kasvun arviointi voidaan suorittaa kirjallisena kokeena. Se voidaan myös yhdistää tämän aurinkolämpöenergiaa käsittelevän oppitunnin sarjan päämoduuliin ja osamoduuleihin 1 ja 2.

MODUULIN YLEISKUVAUS:

Alimoduuli 2: Ongelmanratkaisu aurinkolämpöjärjestelmässä

Alimoduulin 2 tavoite
Tavoite Tässä alimoduulissa käsitellään liian tiheän seisonnan (korroosiota aiheuttava lämmönsiirtoaine = vesi-glykoliseos) vaikutuksia aurinkolämpöjärjestelmässä kiinteän aurinkopumpun esimerkillä. Tämän ongelman pohjalta opiskelijat päättelivät mahdollisia toimenpiteitä, joilla asiakas voi välttää seisonnan. Johdanto: Aurinkolämpöjärjestelmä on asennettu, testattu ja otettu käyttöön. Vuoden kuluttua teet aurinkolämpöjärjestelmän huollon. Huomaat, että aurinkopumppu toimii virheellisesti (katso alla oleva viesti!). Kun irrotat pumpun, huomaat, että se on juuttunut ja aurinkoneste on muuttunut huomattavasti. Aurinkonesteen pH-arvo on laskenut arvoon pH=4. Kysyttäessä asiakas kuvailee järjestelmän toimintaa käyttöönoton jälkeen: - Ensimmäinen kesä oli erittäin lämmin ja aurinkoinen. Monina kesäpäivinä aurinkolämpöä oli saatavilla enemmän kuin asiakas pystyi käyttämään. Järjestelmä sammui usein, vaikka aurinko paistoi. - Seuraavana talvena aurinkoisia tunteja oli hyvin vähän, joten järjestelmä ei ollut käytössä talvikuukausina. Tehtävänäsi on kuvata asiakkaalle kirjallisesti, miten järjestelmän huono kunto on voinut syntyä. Annat asiakkaalle myös luettelon vinkkejä, joilla näitä ongelmia voidaan minimoida tulevaisuudessa. Kohderyhmät EQF-taso 3–4: Opiskelijat mekaanikko

VQTS-matriisiin liittyvä osaamisprofiili			
Osaamisalueet	Osaamisen kehitysvaiheet	Taso	Monialaiset / poikkitieteelliset osaamisalueet
Rakennusjärjestelmien tai niiden komponenttien ylläpito	✓ Hän osaa käyttää rakennusjärjestelmien komponentteja ohjeiden mukaisesti ja tarkistaa niiden toiminnan. ✓ Hän osaa suorittaa rakennusjärjestelmien	EQF 3-4	✓ Opiskelija osaa yhdistää aurinkolämpöjärjestelmän korroosion vaikutukset järjestelmän eri käyttötiloihin. ✓ Opiskelijat osaavat antaa asiakkaalle suosituksia käyttäytymisestä, joka

	komponenttien tarkastus-, huolto- ja korjaustöitä valmistajan ohjeiden mukaisesti [...].		parantaa aurinkolämpöjärjestelmän toimintaa ja estää/vähentää pysähtymistä.
Ammatillinen viestintä, myös vierailu kielillä	✓ Hän ymmärtää oman ja muiden ammattien tekniset perustermit. ✓ Hän osaa keskustella asianmukaisesti esimiehensä ja oman sekä muiden ammattien työntekijöiden kanssa sekä asiakkaiden kanssa ja esittää ja selittää tosiasioita.	EQF 3-4	✓ Opiskelijat osaavat muotoilla asiakkaalle (maallikolle) sopivia toimenpiteitä käyttäen teknisiä termejä. ✓ Opiskelijat osaavat antaa itsevarmasti palautetta.

Kestävään ajatteluun ja toimintaan liittyvän matriisin osaamisprofiili	
Osaamisalue	Osaamisen kehitysvaiheet
Energiansäästö: Osaaminen tunnistaa ja soveltaa käytäntöjä energiankulutuksen vähentämiseksi tavoitteena ympäristövaikutusten ja niihin liittyvien kustannusten vähentäminen.	✓ Hän tunnistaa peruskeinot energiankulutuksen vähentämiseksi tietyissä toiminnoissa.
Ympäristömääräysten noudattaminen: Osaa tunnistaa, soveltaa ja varmistaa työtehtävissään ympäristönsuojelua koskevien sääntöjen ja määräysten noudattamisen.	✓ Ymmärtää ja noudattaa päivittäisessä työssään sovellettavia ympäristöön liittyviä perusmääräyksiä.
Materiaalien säästöohjeet: Noudattaa ja soveltaa ohjeita, joiden tarkoituksena on vähentää materiaalien tarpeetonta käyttöä ja edistää käytettävissä olevien resurssien vastuullista ja tehokasta käyttöä.	✓ Hän optimoi materiaalien käytön erityisten ohjeiden avulla ja mukauttaa työmenetelmiä kulutuksen minimoimiseksi.
Vaarallisten jätteiden hävittäminen: Pystyy tunnistamaan, luokittelemaan ja käsittelemään vaarallisia jätteitä turvallisesti vahvistettujen määräysten mukaisesti ja minimoimaan terveys- ja ympäristöriskit.	✓ Tunnistaa ja luokittelee vaaralliset jätteet ja noudattaa käsittelyohjeita valvonnassa.
Monialainen yhteistyö: työskentelee tehokkaasti monialaisissa tiimeissä, tekee	✓ Hän työskentelee muiden kanssa perustason tehtävissä ja ymmärtää

yhteistyötä eri alojen ammattilaisten kanssa yhteisten kestävän kehityksen ja ympäristön parantamisen tavoitteiden saavuttamiseksi.	yhteistyön merkityksen kestävien tavoitteiden saavuttamiseksi. ✓ Hän koordinoi ja työskentelee monialaisissa tiimeissä.
---	--

Maa	Missä moduuli voidaan toteuttaa kansallisessa opetussuunnitelmassa?
Saksa	Ammatillinen koulutus oppimisen alueelle 9 (juomaveden lämmitysjärjestelmien asennus)
Suomi	Paikallisiin osaamisiin perustuva yksikkö. Koulutusjärjestäjä määrittelee ammatillisen osaamisen vaatimukset ja osaamisen arvioinnin samalla tavalla kuin ammatillisissa yksiköissä.
Espan	Lämmön tuotantojärjestelmät, aurinkoenergiajärjestelmien asennus ja huolto.

Millä tavoin moduuli rikastuttaa yhden ammatin sisältöä aiemmin siihen liittymättömien alueiden pätevyysvaatimuksilla? (Kuvaile luettelakohdina)			
✓ Opiskelijat ymmärtävät käyttäjän käyttäytymisen ja aurinkolämpöjärjestelmän toimintatilan väliset toiminnalliset suhteet, jotta he voivat antaa asiakkaalle sopivia käyttäytymissuosituksia. ✓ Oppijat osaavat arvioida pysähtyneisyyden seurauksia aurinkolämpöjärjestelmän yksittäisille komponenteille. ✓ Oppijat kommunikoivat tehokkaasti muiden ammattien harjoittelijoiden kanssa.			
Koulutusohjelma Alimoduuli 1			
Oppituntien otsikot / yksittäiset	Osaamisalueet	Kesto / laajuus koulutustunteina	Kommentit
Johdanto ja oppimistilanteen esittely		90	Sopimus luotavan tuotteen laajuudesta ja laadusta.
Tietovaihe	✓ Opiskelijat tuntevat voimakkaan auringon säteilyn vaikutukset aurinkokerääjään ilman riittävää aurinkolämmön hyödyntämistä tai varastointia. ✓ Opiskelijat osaavat arvioida eri sääolosuhteiden		Oppijat tutkivat tietomateriaalia ja käyttävät sitä hankkiakseen tarvittavan tietoa in arvioidakseen pysähtymisen vaikutuksia koko järjestelmään.

Rahoittaja: Euroopan unioni. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin yksinomaan kirjoittajan tai kirjoittajien omia eivätkä välttämättä Euroopan unionin tai Euroopan koulutuksen ja kulttuurin toimeenpanoviraston (EACEA) näkemyksiä. Euroopan unioni tai EACEA eivät ole vastuussa näistä näkemyksistä.

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


	vaikutuksia koko järjestelmään.		
Tuotteen luominen	✓ Opiskelijat kokoavat aiemmin oppimansa sisällön lyhyeksi kuvaukseksi asiakkaalle. ✓ Opiskelijat yhdistävät sään ja auringon säteilyn vaikutukset aurinkolämpöjärjestelmän lämmönsiirtoväliaineeseen ja laativat asiakkaalle järkeviä suosituksia.	60 minuuttia	✓ Kirjallisessa yhteenvedossa käytetään asiakkaan kannalta yleisiä teknisiä termejä, jotka on muotoiltu asiakkaalle ymmärrettävällä tavalla. ✓ Opiskelijoiden töissä tulee näkyä yhteys käyttämättömän aurinkolämmön, järjestelmän huonon kunnon ja käyttäjien käyttäytymisen välillä.
Esitys	✓ Opiskelijat voivat arvioida muiden ryhmien tuotteiden laatua ja tehdä rakentavia parannusehdotuksia ja ehdottaa lisäratkaisuja.	30 minuuttia	✓ Tuotteet esitellään koko ryhmälle. Esittelemättömät ryhmät arvioivat esitetyn tarkistuslistan ja antavat rakentavaa palautetta.
Arvio			✓ Opettaja arvioi tuotteet teknisen oikeellisuuden ja asiakkaan käyttäytymiseen ehdotettujen muutosten hyödyllisyyden perusteella.
Reflektio / arviointi	✓ Opiskelijat soveltavat uutta tietämystään luodakseen yhteisen tarkistuslistan koko luokan kanssa.	90 minuuttia	✓ Opiskelijat tarkistavat vastikään hankkimansa erityistiedot yhteistä

			tarkistuslistaa laatiessaan. ✓ Viimeiset epäselvyydet keskustellaan ja viimeiset tietämyksen aukot täytetään.
--	--	--	---

Tehtävien kuvaus osaamisen arviointia varten

Pätevyyden kasvun arviointi voidaan suorittaa kirjallisena kokeena tai arvioimalla kirjalliset tuotokset. Tämä voidaan tehdä myös yhdessä tämän aurinkolämpöenergiaa käsittelevän oppitunnin sarjan päämoduulin ja osamoduulien 1 ja 2 kanssa.

Didaktiset ja metodologiset huomautukset:

Moduuli 2: Asiakkaan pyyntö aurinkosähköjärjestelmästä

Moduulin tavoite (moduulin idean, tavoitteiden ja kohderyhmien kuvaus muutamalla lauseella)

Oppimismoduuli on suunnattu eri alojen oppijoille, pääasiassa katontekijöille ja sähköasentajille. Se on suunniteltu kymmenen 60–90 minuutin oppitunnin mittaiseksi. Koulutusohjelma on suunnattu opiskelijoille, jotka ovat koulutuksen alussa EQF-tasolla 2 ja koulutuksen lopussa EQF-tasolla 4. Moduuli on parasta järjestää koulutusohjelman puolivälissä tai lopussa.

Moduuli keskittyy asiakkaan pyytämään neuvontaan aurinkosähköjärjestelmän (pv-järjestelmä) asennuksesta.

Oppimismoduulin onnistunut suorittaminen edellyttää eri ammateista saatavia taitoja. Tästä syystä yhden alan perinteisiä taitoja täydennetään muiden alojen taidoilla. Nämä ovat tämän moduulin erityispiirteitä:

- Kattotyöntekijät: Työskentely vaarallisilla jännitteillä. Pv-järjestelmän komponentit ja niiden toiminnot. Sähkökomponenttien asennus.
- Sähköasentajat: Työskentely korkealla turvallisuus- ja suojavarusteiden osalta. Katon rakenne ja turvallinen liikkuminen. Pv-paneelien asennus kattotiileille.

VQTS-matriisiin liittyvä osaamisprofiili

Osaamisalueet	Osaamisen kehittämisen vaiheet	Taso	Monialaiset / poikkitieteelliset osaamisalueet
Rakentaminen, purkaminen ja rakennusjärjestelmien ja	Hän osaa asentaa ja purkaa rakennusjärjestelmien komponentteja rakennusjärjestelmien komponentit	EQF-taso 4	

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välttämättä 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



niiden komponenttien	ja sovellettavien standardien, määräysten ja sovellettavien standardien, määräysten ja lakien mukaisesti. Hän osaa erotella ammattimaisesti komponentit rakennusjärjestelmien ehdotuksen yhteydessä. rakennusjärjestelmien hävittämisen. Hän osaa suunnitella ja dokumentoida rakennusjärjestelmien komponenttien asennuksen asiakkaan vaatimusten mukaisesti ja yhteistyössä viranomaisten, arkkitehtien ja arkkitehtien ja järjestelmävalmistajien kanssa lakisääteiset vaatimukset. Hän voi hävittää ammattimaisesti erotellut erotellut komponentit ja rakennusmateriaalit rakennusjärjestelmien ammattimaisesti erotellut . Hän osaa arvioida työmäärät ja ilmoittaa mahdollisista ongelmista esimiehille.		
Kustannusten hallinta ja rakennusjärjestelmän rakennusjärjestelmän elinkaaren aikana	Hän osaa määrittää ja dokumentoida rakennusjärjestelmien kustannusten seurantaa koskevat perustiedot ohjeiden mukaisesti.	EQF-taso 4	

Viestintä eri ammattiryhmien välillä myös vierailla kielillä	Hän ymmärtää omien ja muiden ammattien omasta ja muista ammateista. Hän osaa keskustella esimiehensä omien ja muiden ammattien esimiehille ja työntekijöille ammattien esimiehille ja työntekijöille sekä asiakkaille asianmukaisella tavalla esittäen ja selittäen asioita. Hän osaa lukea tuotetietolehtisiä ja suorittaa asennus- ja käyttöohjeita.	EQF-taso 4	
--	---	------------	--

Kestävään ajatteluun ja toimintaan liittyvä osaamisprofiili	
Osaamisalue	Osaamisen kehittymisen vaiheet
Energiansäästö: osaaminen, joka liittyy energiankulutusta vähentävien käytäntöjen tunnistamiseen ja soveltamiseen, tavoitteena ympäristövaikutusten ja niihin liittyvien kustannusten vähentäminen.	Hän johtaa energiansäästöjärjestelmien käyttöönottoa ja kehittää aloitteita, joilla optimoidaan kulutusta laitteistoissa ja huoltoprosesseissa.
Energiatehokkuuskäytännöt sisältävät energiankulutuksen vähentämiseen tähtäävien tekniikoiden tuntemuksen ja soveltamisen sekä tehokkuutta optimoivien ja hukkaa vähentävien käytäntöjen edistämisen.	Hän tunnistaa mahdollisuudet parantaa energiatehokkuutta projekteissa ja toteuttaa niitä työssään.
Energia-alternatiivien arviointi ja kustannusten vähentäminen: analysoi	Hän arvioi ja valitsee sopivat energiavaihtoehdot kustannusten

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välttämättä 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


erilaisia energia-alternatiiveja, arvioi niiden toteutettavuus ja tehokkuus sekä laadi suosituksia kustannusten vähentämiseksi ja ympäristötehokkuuden parantamiseksi.	vähentämiseksi ja ympäristötehokkuuden parantamiseksi tehtävissään.
Monialainen yhteistyö: työskentelee tehokkaasti monialaisissa tiimeissä, tekee yhteistyötä eri alojen ammattilaisten kanssa kestävän kehityksen ja ympäristön parantamiseen liittyvien yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.	Hän työskentelee muiden kanssa perustason tehtävissä ja ymmärtää yhteistyön merkityksen kestävien tavoitteiden saavuttamisessa.

Maa	Missä moduuli voidaan toteuttaa kansallisessa opetussuunnitelmassa?
Saksa	• Dachdecker/In - Lernfeld 16. • Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik - Lernfeld 11. • Elektroniker für Betriebstechnik – Lernfeld 11
Alankomaat	• Rakennusten sähköasennusten asentaja • Ensimmäinen sähköasentaja rakennetun ympäristön sähköasennuksissa • Rakennettujen ympäristöjen sähkötekniikan asennusten teknikko • Eerste monteur woning

Millä tavoin moduuli " " (Sähköasennusten asentaja rakennetussa ympäristössä) rikastuttaa yhden ammatin sisältöä aiemmin siihen liittymättömien alojen pätevyysvaatimuksilla ? (Kuvaile luettelmaohtina)
• Moduuli rikastuttaa sähköasentajien koulutusta korkealla työskentelyn ja erityisesti rakennusten katoilla työskentelyn näkökulmasta. • Moduuli rikastuttaa katontekijöiden koulutusta vaarallisten jännitteiden käsittelyn ja elektroniikan yleisten periaatteiden näkökulmalla. • Se esittelee uusia turvallisuussääntöjä ja suojaruosteita sekä sähköasentajille että katontekijöille.

- Moduuli tuo nykyisiin opetussuunnitelmiin kestävän kehityksen näkökohtia, kuten hiilidioksidipäästöjen vähentämisen.
- Se rikastuttaa katontekijöiden koulutusta energian tuoton laskemisen ja tehon alenemiseen johtavien tekijöiden käsittelyn näkökulmalla.

Koulutusohjelma			
Oppituntien / yksittäisten osioiden otsikot	Osaaminen	Kesto / laajuus koulutustunteina	Kommentit
1. Asiakkaan pyynnön analysointi.	Opiskelijat oppivat analysoimaan asiakkaiden tarpeita ja odotuksia ja laatimaan niiden perusteella toimintasuunnitelman.	60–90 minuuttia	
2. Lähtöteho ja lähtötehoon vaikuttavat tekijät.	Opiskelijat oppivat laskemaan aurinkosähköjärjestelmän lähtötehon. He oppivat myös tekijöistä, jotka vähentävät tai lisäävät lähtötehoa, jotta he pystyvät arvioimaan muiden	60–90 minuuttia	

	aurinkosähköjärjestelmien lähtöteho .		
3. Aurinkosähköjärjestelmän komponentit.	Opiskelijat oppivat aurinkosähköjärjestelmän tarvitsemat komponentit ja niiden erityiset tehtävät järjestelmässä.	60–90 minuuttia	
4. Työnteon riskit ja asianmukaiset turvallisuustoimenpiteet .	Opiskelijat oppivat arvioimaan työssä esiintyviä riskejä ja varautumaan niihin turvallisuus- ja vastatoimenpiteillä.	60–90 minuuttia	
5. Asennusprosessi ja tarvittavat työkalut.	Opiskelijat oppivat tehokkaasti asentamaan aurinkosähköjärjestelmien osia ja kokoamaan aurinkopaneeleja.	60–90 minuuttia	Tämä on valinnainen oppitunti. Se, voiko tällaisen käytännönläheisen lähestymistavan toteuttaa, riippuu oppilaitoksesta, jossa opetat.

6. Aurinkosähköjärjestelmän liittäminen verkkoon.	Opiskelijat oppivat, kuinka eristetty aurinkosähköjärjestelmä () liitetään julkiseen sähköverkkoon. He oppivat myös alueellisista laeista ja määräyksistä, jotka koskevat energian syöttämistä julkiseen sähköverkkoon. Opiskelijat oppivat piirtämään yksinkertaisten järjestelmien kaaviokuvia.	60–90 minuuttia	Tämä on valinnainen oppitunti. Se, voitteko toteuttaa tällaisen käytännönläheisen lähestymistavan, riippuu oppilaitoksesta, jossa opetatte.
7. Kustannusten ja poistojen laskeminen.	Opiskelijat oppivat laskemaan aurinkosähköjärjestelmän kustannukset ja järjestelmän takaisinmaksuajan. Lisäksi opiskelijat oppivat arvioimaan aurinkosähköjärjestelmien kannattavuutta.	60–90 minuuttia	
8. Aurinkosähköjärjestelmi	Opiskelijat oppivat fossiilisten	60–90 minuuttia	

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välttämättä 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**


en ja fossiilisten polttoaineiden vertailu hiilijalanjäljen ja tulevaisuuden kannalta.	polttoaineiden ongelmista (hiilidioksidipäästöt, ilmastonmuutos ja niukkuus) ja vertaavat aurinkosähköjärjestelmien hiilijalanjälkeä fossiilisia polttoaineita käyttävien järjestelmien jalanjälkeen. He oppivat lisäksi aurinkosähköjärjestelmän elinkaaren aikana kestävän kehityksen ja kierrätyksen näkökohdista.		
9. /10. Esityksen/pitchin valmistelu ja esittäminen.	Oppilaat oppivat visualisoimaan ja välittämään tietoa. Luovuutta tuetaan siten, että lopputulos on oppilaiden valitsema.	60–90 minuuttia	
*11. Loppukoe.	Tämä on arviointi koko moduulin oppimisprosessista.	60–90 minuuttia	Loppukoe ei ole välttämätön, koska opiskelijan työtä voidaan arvioida jo

			portfolion perusteella.
--	--	--	----------------------------

Kuvaus osaamisen arvioinnin tehtävistä

Oppitunti 1

- Kuvaile selkeästi tehtävä ja asiakkaan odotukset.
- Tunnista kolme syytä, miksi aurinkoenergia ja turvallisuus ovat tärkeitä.
- Selitä, miten aurinkosähköjärjestelmä vaikuttaa kustannuksiin ja ympäristövaikutuksiin.

Oppitunti 2:

- Analysoi katon suunta ja määritä aurinkopaneelien optimaalinen sijoituspaikka.
- Laske potentiaalinen teho käytettävissä olevan kattopinnan ja kallistuskulman perusteella.
- Kuvaile, miten sääolosuhteet ja varjostus vaikuttavat aurinkopaneelien suorituskykyyn.

Oppitunti 3

- Luo juliste tai visuaalinen yleiskatsaus komponenteista (paneelit, invertteri, kiinnitysjärjestelmä, kaapelointi ja liitäntä sähköpaneeliin).
- Kuvaile kunkin komponentin toimintaa ja miten ne toimivat yhdessä järjestelmässä.
- Selitä, mitkä komponentit ovat tarpeen tässä tilanteessa ja miksi.

Oppitunti 4

- Tunnista ja kuvaile vähintään kolme korkealla työskentelyyn liittyvää riskiä.
- Laadi suunnitelma, joka sisältää asianmukaiset turvallisuustoimenpiteet ja tarvittavat suojavarusteet.
- Selitä, miten kestävien materiaalien käyttö voi parantaa turvallisuutta.

Oppitunti 5:

- Kuvaile vaihe vaiheelta, miten aurinkosähköjärjestelmä asennetaan.
- Määritä, mitä materiaaleja ja työkaluja tarvitaan.

Oppitunti 6

- Suunnittele sähkökaavio verkkoon liittämistä varten.

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välttämättä 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



- Kuvaile turvallisuusmääräykset ja -menettelyt.

Oppitunti 7:

- Laske asiakkaan aurinkosähköjärjestelmän kokonaiskustannukset ja takaisinmaksuaika.

Oppitunti 8:

- Vertaa aurinkopaneelien CO₂-säästöjä fossiilisiin polttoaineisiin.

Oppitunti 9/10:

- Valmistelee ammattimainen esitys, joka vakuuttaa asiakkaan aurinkoenergian eduista.
- Valitse sopiva esitysmuoto (esim. video, esite, keskustelu).
- Perustelee ehdotettu ratkaisu laskelmilla ja skenaariokohtaisilla tiedoilla.
- Vastaa potentiaalisten asiakkaiden kysymyksiin tai vastalauseisiin.
- Tarkista oma oppimisprosessisi "osaamisen tarkistuslistan" avulla ja katso, oletko harjoitellut kaikki tässä moduulissa tarvittavat taidot.

MODUULIN YLEISKUVAUS

Moduuli 3: Asuinrakennuksen energiankulutuksen vähentäminen älykkään kotijärjestelmän avulla

Moduulin tavoite
Tavoite: Koulutettavien tulee osata laatia yksityiskohtainen konsultointikonsepti älykkään kotijärjestelmän käyttöönotosta energian säästämiseksi asiakkaan asunnon tai talon mukaan. Johdantotilanne: Asunnon tai pienen talon omistaja on kuullut, että energiaa on mahdollista säästää käyttämällä älykotikomponentteja kotona. Hän ottaa yhteyttä sähköasentajaan tai lämmitysinsinööriin seuraavalla pyynnöllä: ”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 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. Ehdottaisitteko sopivaa valmistajaa ja laatisitteko luettelon kaikista kodissani tarvitsemistani komponenteista? Lähetäkää minulle kirjallinen konsultaatio. Kohderyhmät ja tasot: Seuraavien ammattien harjoittelijat • Sähkötekniikka • LVI-asentaja • IoT Kaikki EQF-tasolla 4

VQTS-matriisiin liittyvä osaamisprofiili			
Osaamisalueet	Osaamisen kehittämisen vaiheet	Taso	Monialaiset / poikkitieteelliset osaamisalueet
5 Rakennusjärjestelmien, niiden komponenttien ja niihin liittyvien prosessien suunnittelu	Osaa mitoittaa ja valita rakennusjärjestelmien komponentit käyttäjäprofiileista luotujen konseptien mukaisesti ja määräysten ja ohjeiden mukaisesti.	4	Aiheeseen liittyvien alojen harjoittelijat osaavat: • laatia työsuunnitelman, jossa on tarvittavat työvaiheet • tunnistaa mahdollisuudet vähentää energiankulutusta älykkään kotijärjestelmän avulla • valita tarvittavat komponentit • selittää komponenttien toiminnan asiakkaalle
8 Ammattien välinen viestintä, myös vierailu kielillä	Osaa lukea tuotetietolehtisiä ja toteuttaa oman ja muiden ammattien asennus- ja käyttöohjeita.	3	Harjoittelijat voivat työskennellä yhdessä sähköasentajien, lämmitys- ja jäähdytysasiantuntijoiden sekä IoT-asiantuntijoiden ryhmänä ratkaistakseen tehtävän, jossa pyritään vähentämään energiankulutusta älykkään kotijärjestelmän avulla. Harjoittelijat osaavat: • lukea ja tulkita tilastotietoja asuinrakennusten energiankulutuksesta
	Ymmärtää ja osaa käyttää oman ja muiden ammattien teknisiä termejä.	4	Harjoittelijat osaavat: • lukea älykotikomponenttien tietolehtisiä ja arvioida niissä kuvattuja komponentteja niiden soveltuvuuden kannalta asuinrakennusten energiankulutuksen vähentämiseen.

10 Digitaalinen tieto ja osaaminen hallinta	Osaa valita perus- ja edistyneitä digitaalisia työkaluja ammatillisten tehtävien ratkaisemiseksi ja käyttää niitä kohdennetusti ja yhteistyössä paitsi omassa ammatissaan. Osaa valita ja käyttää sopivia digitaalisia työkaluja teknisten esitysten ja dokumentaation luomiseen.	4	Harjoittelijat osaavat: valmistella yhteistyössä sopivia digitaalisia työkaluja käyttäen dokumentaation älykkään kodin energiansäästömahdollisuuksista tietylle asuinrakennukselle.
--	---	----------	--

Kestävään ajatteluun ja toimintaan liittyvä osaamisprofiili	
Kestävän kehityksen alat ammatillisessa koulutuksessa	Osaamisen kehittämisen vaiheet
Energiansäästö: osaaminen, joka liittyy energiankulutuksen vähentämiseen tähtäävien käytäntöjen tunnistamiseen ja soveltamiseen, tavoitteena ympäristövaikutusten ja niihin liittyvien kustannusten vähentäminen.	Soveltaa energiansäästöstrategioita työympäristössään, analysoi kulutusta ja ehdottaa parannuksia. Koulutettavat osaavat analysoida ja tulkita tilastoja asuinrakennusten energiankulutuksen jakautumisesta energialajin mukaan ja tunnistaa suurimmat energiankuluttajat.
Energiatehokkuuskäytännöt: sisältää energiankulutuksen vähentämiseen tähtäävien tekniikoiden tuntemuksen ja soveltamisen sekä energiatehokkuutta optimoivien ja hukkaa vähentävien käytäntöjen edistämisen.	Tunnistaa mahdollisuudet parantaa energiatehokkuutta projekteissa ja toteuttaa niitä työssään. Lämmitystarpeiden vähentämiseksi harjoittelijat kehittävät konseptin olemassa olevan lämmitysjärjestelmän optimoimiseksi älykkään kodin komponenttien avulla

Maa	Missä moduuli voidaan toteuttaa kansallisessa opetussuunnitelmassa?
Saksa	LVI- ja ilmastointijärjestelmien mekaanikko Mahdollinen liittäminen: • Oppimiskenttä 12, Resurssien säästävien lämmön tuotantojärjestelmien asentaminen (kolmas vuosi) • Oppimisen alue 14, Syöttöjärjestelmien säätäminen ja energiatehokkuuden optimointi (neljäs vuosi) • Yleinen matriisi: Mahdolliset yhteydet oppimisen alueiden ja työ- ja liiketoimintaprosessien välillä: Toiminta-alue 2, asiakaslähtöinen neuvonta ja tiedotus, suunnittelu Energia- ja rakennustekniikan elektroniikkateknikko Mahdollinen yhteys: • Yleinen matriisi: Mahdolliset yhteydet oppimisen alueiden ja työ- ja liiketoimintaprosessien välillä: Toiminta-alue 2, asiakaslähtöinen neuvonta ja tiedotus, suunnittelu • Oppimisen alue 10, Automaatiotekniikan järjestelmien asennus, käyttöönotto ja luovutus (kolmas vuosi) • Oppimisen alue 11, automaatioteknologian järjestelmien ylläpito, dokumentointi ja optimointi (kolmas vuosi)

Italia	1. Teknologian alan tekninen instituutti – sähkötekniikka ja elektroniikka Yhdistäminen: - Neljäs ja viides vuosi - Asiaankuuluvat oppimisyksiköt: - Sähkö- ja elektroniikkajärjestelmät - Sähkö- ja elektroniikkajärjestelmien teknologiat ja suunnittelu - Automaatio Kuvaus Moduuli voidaan ottaa käyttöön opetussuunnitelman laajenuksena, jotta opiskelijat saavat taitoja älykkäiden rakennusten IoT-järjestelmien suunnittelussa, asennuksessa ja hallinnassa. Opiskelijat oppivat konfiguroimaan laitteita energianhallintaan (valaistus, lämmitys, ilmastointi) ja käyttämään integroitua hallinta-alustoja energiansäästöön. 2. Ammatillinen koulutus (leFP) – Sähkötekniikka (neljäs vuosi) Yhdistäminen: - Sähkötekniikan polku – neljäs vuosi (erikoistuminen EQF 4) - Asiaankuuluvat oppimisyksiköt: - Siviili- ja teollisuuselektroniikka - Energiätehokkuuden teknologiat - Kotiautomaatiojärjestelmät Kuvaus
---------------	--

	Moduuli voidaan integroida käytännön erikoistumiskurssiksi, jolla koulutetaan tekniikkoja, jotka osaavat asentaa ja konfiguroida älykotien IoT-laitteita. Painopisteenä on energiankulutuksen optimointi antureiden, toimilaitteiden ja etävalvontaan tarkoitettujen pilvialustojen avulla.
--	--

Millä tavoin moduuli rikastuttaa yhden ammatin sisältöä aiemmin siihen liittyvät alojen pätevyysvaatimuksilla?

LVI- ja ilmastointijärjestelmien mekaanikko:

- Esineiden internet (IoT) -tekniikka toisiinsa kytkettyjen älykotijärjestelmien hallintaan

Energia- ja rakennustekniikan elektroniikkateknikko:

- Eri lämmitysjärjestelmien toiminta ja toiminnallisuus sekä vastaavat ohjausvaihtoehdot
- Esineiden internet (IoT) -tekniikka toisiinsa kytkettyjen älykotijärjestelmien hallintaan

IoT-asiantuntijat:

- Eri lämmitysjärjestelmien toiminta ja toiminnallisuus sekä vastaavat ohjausvaihtoehdot

Kaikki:

- Mahdollisuudet vähentää asuinrakennuksen energiankulutusta
- Ammatillaiset oppivat, miten asiakkaita voidaan valistaa energiansäästöstä, älykkäiden järjestelmien sijoitetun pääoman tuottoasteesta (ROI) ja ympäristöhyödyistä, siirtyen teknisistä tehtävistä neuvontatehtäviin.

Koulutusohjelma

Alustavat huomautukset työskentelymuodosta	Oppimistilanne tulisi toteuttaa ryhmissä. Mikäli mahdollista, eri alojen koulutettavat tulisi sijoittaa samoihin työryhmiin, esim. energia- ja talotekniikan elektroniikkateknikot sekä LVI-laitosmekaanikot.		
Oppituntien / yksittäisten yksiköiden otsikot	Osaamisalueet	Kesto / laajuus koulutustuntina	Kommentit
Johdanto skenaarioon Työsuunnitelman laatiminen ja tulosten esittely	Kyky ratkaista ongelmia järjestelmällisesti	2 h	Koulutettavat laativat luettelon tehtävän suorittamiseen tarvitsemistaan tiedoista ja laativat sen perusteella työsuunnitelman. Asiakirjat: • 01a-Skenaariotehtävä.docx • 02-Asuinrakennuksen asiakas.docx Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ohjaavia kysymyksiä johdantona. Asiakirjat • 01b-Skenaarioavainkysymykset.docx
asuinrakennuksen energiankulutus	Kyky tulkita tilastotietoja tavoitteellisesti.	2 h	Koulutettavat tulkitsevat tilastoja asuinrakennusten energiankulutuksen jakautumisesta energianlajin mukaan (lämmitys, valaistus jne.), keskustelevat tuloksista ja päättävät,

			missä voidaan säästää eniten energiaa. Internet-tutkimus tai annettujen tilastojen käyttö Asiakirjat: • <i>03-Energiakulutus-asuinrakennukset-Saksa.docx</i>
Lämmitysjärjestelmien tyypit	Koulutettavat osaavat nimetä lämmitysjärjestelmän peruskomponentit ja kuvata niiden toiminnan. Koulutettavat ymmärtävät ja osaavat kuvata eri lämmitys- ja lämmönjakelujärjestelmien toiminnan ja erot.	2–4 h	Koulutettaville annetaan yleiskatsaus lämmitysjärjestelmän perustoiminnoista ja eri lämmitys- ja lämmönjakelujärjestelmien toiminnasta. Ajan tarve riippuu siitä, kuinka syvällisesti aihe käsitellään. Koulutettavat käyttävät annettuja teknisiä tietoja. Asiakirjat: • <i>04a-Tietoa lämmitysjärjestelmistä.docx</i> • <i>04b-Tehtävät-Lämmitysjärjestelmät.docx</i> Esimerkkiratkaisu Tehtäväarkki 4: • <i>04b-Tehtävät-Lämmitysjärjestelmät-malliratkaisu.docx</i>

Ehdotus määritellyn asuinrakennuksen lämmitystarpeen vähentämiseksi älykotiteknologian avulla	Koulutettavat tulkitsevat älykotijärjestelmäkomponenttien teknisiä tietoja. Koulutettavat valitsevat kaikki lämmityksen ohjaukseen tarvittavat komponentit ja kuvailevat niiden perustoiminnot. Koulutettavat perustelevat valintansa energiansäästötavoitteen kannalta.	4h	Koulutettavat saavat yleiskuvan lämmityksen ohjauksen mahdollisuuksista älykotikomponenttien avulla. Koulutettavat analysoivat määritellyn asuinrakennuksen lämmitysjärjestelmän ja kehittävät konseptin älykkään kodin järjestelmälle lämmityksen ohjausta varten energiansäästötavoitteella. Koulutettavat käyttävät älykotiyrittysten Internetissä tarjoamaa teknistä tietoa. Asiakirjat: • 05- Älykotijärjestelmät.docx • 06-Tyhjä-konsultointikonsepti.docx Esimerkkiratkaisu • 06- Konsultointikonseptin esimerkki.docx
Esittely ja osaamisen arviointi	Työryhmät esittelevät tuloksensa.	2h	Esittely Arviointi online-työkalun avulla, esim. Kahoot!

Rahoitettu Euroopan unionin varoista. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat kuitenkin vain kirjoittajan/kirjoittajien omia eivätkä välttämättä 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



			(Esitetään useita lyhyitä kysymyksiä, joihin koulutettavat vastaavat älypuhelimella)
Valinnainen:			
Lisämahdollisuudet säästää energiaa asuinrakennuksessa älykkään kotijärjestelmän avulla		2 h	• Aikariippuvainen lämmityksen säätö • Aikariippuvainen valaistuksen ohjaus ja/tai läsnäolotunnistimien avulla • -Rullakaihtimien ja markiisien ohjaus

Kompetenssin arvioinnin tehtävien kuvaus

Arviointi

Lämmöntarpeen vähentämiseksi kehitetyn konseptin arviointi. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi siten, että työryhmät arvioivat toistensa konsepteja.

Lisäosaamisen arviointi voidaan suorittaa seuraavasti:

- Verkossa kyselytyökalulla (itsearviointi)
- Verkkokyselyllä
- Perinteisellä paperisella monivalintakokeella
- Osatehtävänä osana luokkatehtävää

Mahdollisia kysymyksiä monivalintakokeeseen:

- *07-Arviointikysymykset.docx*

Esimerkkiratkaisu:

- *07-Arviointikysymysten vastaukset.docx*

Moduulin arviointi:

- *08-Oppimismoduulin arviointi.docx*

Didaktiset ja metodologiset huomautukset:

Moduuli 4 Vianmääritys: asiakas ilmoittaa kylmänä olevasta huoneesta

Pätevyysvaatimukset		
LVI- ja ilmastointijärjestelmien laitosmekaanikko	Elektroniikkateknikko – erikoistunut energia- ja rakennustekniikkaan	Kattotyöntekijä, ikkunaseppä, kipsilevyrakentaja ja vastaavat alat
Tietämys, taidot ja osaaminen seuraavista aiheista: - Kaasulämmitysjärjestelmän rakenteen ja toiminnan perusteet - Lämmitysjärjestelmien ohjausjärjestelmien perusteet - Turvallisuussäännöt ja oman ammattikunnan määräykset	Tietämys, taidot ja osaaminen seuraavista aiheista: - Laitteiden ja järjestelmien sähkönsyötön perusteet - Virran ja jännitteen mittaamisen perusteet - Lämpötilan mittaamiseen käytettävien anturien toiminnan perusteet - Turvallisuussäännöt ja oman ammatin säännöt	Tietoa, taitoja ja osaamista seuraavista aiheista: - Seinien, lattioiden ja kattojen eristykseen perusteet ja eristykseen mahdolliset viat - Ikkunoiden ja ovien asennuksen ja tiivistämisen perusteet sekä mahdolliset viat - Turvallisuussäännöt ja oman ammatin määräykset
Kaikkien ammattien osaaminen, joka voi olla merkityksellistä ongelman ratkaisemisessa		
- Systemaattinen ja jäsennelty lähestymistapa virheen syyn etsimisessä - Kyky muotoilla asiakkaalle sopivia kysymyksiä virheen löytämiseksi mahdollisimman nopeasti - Kyky kommunikoida ammattimaisesti ja vaihtaa tietoja muiden ammattien työntekijöiden kanssa		
Aiemmin alaan liittymättömien alojen pätevyysvaatimusten laajentaminen?		
LVI- ja ilmastointijärjestelmien laitekorjaaja - Ulkoseinän, katon ja lattian eristykseen rakenne - Eristyksen mahdolliset vikojen lähteet; lämpösillat jne. - Ikkunoiden ja ovien ammattimainen tiivistys ja mahdolliset vikojen lähteet - Lämmitysjärjestelmän virransyötön tarkistaminen		

- Lämpötilan säätelyn tarkistus

Elektroniikkateknikko – erikoistunut energia- ja rakennustekniikkaan

- Ulkoseinän, katon ja lattian eristyksen rakenne
- Eristyksen mahdolliset vikojen lähteet; lämpösillat jne.
- Ikkunoiden ja ovien ammattimainen tiivistys ja mahdolliset vikojen lähteet
- Kaasulämmitysjärjestelmän komponentit ja niiden merkitys lämmityspiirin toiminnalle
- Termostaattiventtiilin säätö ja toiminnan tarkistus sekä termostaattipään vaihto
- Lämmitysjärjestelmän ammattimainen tuuletus
- Lämmityspiirin oikea vesitäyttö

Kattotyöntekijä, ikkunaseppä, kipsilevyasentaja ja vastaavat alat

- Kaasulämmitysjärjestelmän komponentit ja niiden merkitys lämmityspiirin toiminnalle
- Termostaattiventtiilin säätö ja toiminnan tarkistus sekä termostaattipään vaihto
- Lämmitysjärjestelmän ammattimainen tuuletus
- Lämmityspiirin veden oikea täyttö
- Lämmitysjärjestelmän virransyötön tarkistaminen
- Lämpötilan säätimen tarkistaminen

Tavoitteet ja oppimisympäristö

Moduuli sopii seuraaville:

- LVI-, lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien mekaanikko
- Elektroniikkateknikot – erikoistuneet energia- ja rakennustekniikkaan
- Kattotyöntekijät, ikkunantekijät, kipsilevyrakentajat ja vastaavat alat

Oppimistavoitteet ovat:

- Systemaattinen vianetsintä käyttäen esimerkkinä ”kylmähuone”-ongelmaa (kaikkien mahdollisten vianlähteiden kerääminen ja prosessisuunnitelman laatiminen systemaattista vianetsintää varten) Rakennustekniikan periaatteiden soveltaminen lämpömukavuusongelmiin
- Kohdennettu viestintä asiakkaan kanssa vian tai vikojen nopeaksi tunnistamiseksi
- Ammattimainen viestintä muiden alojen työntekijöiden kanssa
- Tulosten ja ratkaisujen ammattimainen dokumentointi

Tuntien määrä:

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/).

7–12 tuntia

Riippuen siitä, kuinka syvällisesti lämmitysjärjestelmän rakenne ja toiminta sekä rakennuksen ulkoseinien eristys käsitellään ja kuinka hyvin koulutettavat osaavat käyttää työkaluja ideoinnin ja vuokaavioiden luomiseen.

Oppimisympäristö:

Optimaalinen tilanne on projektipäivä, jolloin eri alojen harjoittelijat työskentelevät ongelman parissa sekaryhmissä.

Oppimistilanne voidaan myös integroida useiden viikkojen aikana järjestettäviin säännöllisiin oppitunteihin. Tässäkin tapauksessa on hyödyllistä järjestää työryhmät mahdollisuuksien mukaan eri alojen oppisopimuskoulutettavien kesken.

VQTS-matriisiin liittyvä osaamisprofiili

Osaamisalueet	Osaamisen kehittämisen vaiheet	Taso	Monialaiset / poikkitieteelliset osaamisalueet
2: Rakennusjärjestelmien tai niiden osien ylläpito	Hän osaa suorittaa rakennusten järjestelmien monimutkaisia tarkastus-, huolto- ja korjaustöitä sekä laatia dokumentaatiota.	4	Koulutettavat osaavat tunnistaa eri ammattien virheiden syyt. Harjoittelijat tuntevat omien kykyjensä rajat ja tietävät, milloin on tarpeen hakea ammattiapua muilta aloilta.
8: Ammattien välinen viestintä, myös vierailta kielillä	Hän ymmärtää ja osaa käyttää oman ja muiden ammattien teknisiä termejä.	4	Harjoittelijat tuntevat muiden rakennustekniikan ammattien käyttämät tekniset termit ja osaavat käyttää niitä oikein kommunikoidessaan muiden alojen työntekijöiden kanssa.

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/).

Kestävän ajattelun ja toiminnan matriisiin liittyvä osaamisprofiili	
Kestävän kehityksen alat ammatillisessa koulutuksessa	Osaamisen kehittämisen vaiheet
Energiatehokkuuskäytännöt: käsittää tietämyksen ja tekniikoiden soveltamisen energiankulutuksen vähentämiseksi sekä tehokkuutta optimoivien ja jätteen määrää vähentävien käytäntöjen edistämiseksi.	Hän tunnistaa mahdollisuudet parantaa energiatehokkuutta projekteissa ja toteuttaa niitä työssään.

Missä moduuli voidaan toteuttaa kansallisessa opetussuunnitelmassa?	
Maa	Opetussuunnitelma
Italia	Moduulia voidaan käyttää automaatiokurssilla uusiutuvien energialähteiden oppiaineessa ohjelman neljäntenä vuonna. Lyhyen esittelyn jälkeen moduulia voidaan käyttää myös järjestelmät ja verkot -kurssilla tietotekniikan opintojaksolla neljäntenä vuonna.
Saksa	- Moduuli voidaan ottaa käyttöön ammattikoulussa kolmantena vuonna kaksoisjärjestelmässä. - Moduuli sopii kaksoiskoulutusjärjestelmään (Duale Ausbildung). - Ammatti Elektroniikkateknikko – erikoistunut energia- ja rakennustekniikkaan - LVI- ja ilmastointijärjestelmien mekaanikko "Rahmenlehrplan Anlagenmechaniker/-in SHK Lernfeld 7" -&gt; Lämmönjakelujärjestelmien asennus
Espanja	Moduulia voidaan käyttää "Lämmöntuotantojärjestelmät" -moduulissa aiheessa "Lämmitysjärjestelmien asennus ja huolto".

Koulutusohjelma			
Oppituntien / yksittäisten yksiköiden otsikot	Osaaminen	Kesto / laajuus koulutustunteina	Kommentit
Johdanto oppimistilanteeseen	Koulutettavat analysoivat tehtävän, kuvailevat asiakkaan ongelman ja kehittävät ratkaisustrategian.	1 h	Keskustele skenaarista ja siinä kuvatusta ongelmasta koulutettavien kanssa. Skenaario voidaan antaa harjoittelijoille tekstinä tai PDF-tiedostona, mutta se voi olla myös esimerkiksi asiakkaan ja ammattilaisen välinen roolileikki. Määritä oppimistilanteen lopussa luotavat tuotteet. Nämä ovat: • Tuote 1: graafinen esitys mahdollisista virheiden syistä, esimerkiksi mielikarttana. • Tuote 2: graafinen esitys jäsenllystä lähestymistavasta vianmääritykseen, esimerkiksi vuokaavion muodossa. Jaa koulutettavat työryhmiin, mieluiten eri ammattialojen edustajista.

Aivoriihi: kylmähuoneen mahdolliset syyt	Oppisopimuskoulutettavat kuvailevat mahdollisia syitä huoneen kylmyyteen. Oppisopimuskoulutettavat dokumentoivat mahdolliset syyt jäsennellysti selkeään kaavion muodossa.	2–4 h	Koulutettavat keräävät työryhmilleen mahdollisia vikojen syitä aiemman ammatillisen kokemuksensa ja annettujen materiaalien perusteella. Työn tulokset dokumentoidaan sopivalla työkalulla, esim. mind map -ohjelmalla. Valinnainen (jos harjoittelijat eivät ole perehtyneitä aivoriihi-istuntojen dokumentointiin mind map - ohjelmalla): Mielikartta esitetään sopivan esimerkin avulla. Materiaalit: • 02a Tietoa lämmitysjärjestelmistä.docx • 02b Lämmitysjärjestelmätehtäv ä.docx • 02b Lämmitysjärjestelmätehtäv än malliratkaisu.docx
Työn tulosten esittely (tuote 1, mieliekartta)	Harjoittelijat arvioivat ja täydentävät muiden ryhmien työn tuloksia. .	1–2 h	Mielikartat esitellään toisille, esimerkiksi esityksen tai galleriakierroksen muodossa. Koulutettavat tai opettaja lisäävät puuttuvat näkökohdat. Materiaali: • 04 Käsitekarta eng.docx

Jäsennelty vianetsintä	Koulutettavat kuvaavat jäsennellyn lähestymistavan vian syyn selvittämiseksi selkeän kaavion muodossa.	2–4 h	Kuvaus ja graafinen esitys järjestelmällisestä ja jäsennellystä vian syyn selvittämisestä kylmähuoneen mahdollisen vian syyn tunnistamiseksi, esim. vuokaavion muodossa. Valinnainen (jos koulutettavat eivät ole perehtyneet vianmäärityksen kaaviomuotoiseen esittämiseen vuokaavion avulla): Vuokaavion esittely sopivan esimerkin avulla.
Työn tulosten esittely (tuote 2, vuokaavio)	Koulutettavat keskustelevat ja arvioivat muiden ryhmien työn tuloksia.	1–2 h	Vuokaaviot esitetään esimerkiksi galleriakierroksena. Koulutettavat keskustelevat ryhmien kehittämistä eri lähestymistavoista ja arvioivat niitä seuraavien kriteerien perusteella: • Onko se täydellinen? • Looginen? • Tehokas? Aineisto: • 05 Ongelmanratkaisun prosessikaavio.pdf
arviointi		10 min	Online-arviointi sopivilla työkaluilla, kuten Forms