

Anni Hämäläinen

EKOLOGINEN JA TERVEELLINEN RA-
KENTAMINEN -OPINTOJAKSON SI-
SÄLLÖN KEHITTÄMINEN KAAKKOIS-
SUOMEN AMMATTIKORKEAKOU-
LUSSA

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä	Anni Hämäläinen
Työn nimi	Ekologinen ja terveellinen rakentaminen opintojakson sisällön kehittäminen Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, XAMK
Vuosi	2023
Sivut	29 sivua, liitteitä 8 sivua
Työn ohjaajat	Anu Kuusela ja Viivi Etholén

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa toteutettavan Ekologinen ja terveellinen rakentaminen -opintojakson sisältöä. Opintojakson ensimmäinen toteutus oli keväällä 2023 ja toimeksiantajan pyyntönä oli kehittää opintojaksoa, jotta se vastaa rakennus-alalla oleviin osaamistarpeisiin. Tavoitteena oli luoda opintojakson sisällöstä selkeä ja mielekäs kokonaisuus opiskelijan näkökulmasta, jolla on yhteys aikaisempiin opintoihin ja harjoituksiin.

Tutkimusongelmana oli selvittää, minkälaisia osaamistarpeita rakennus-alalla on ja miten niihin voidaan vastata koulutuksella. Tutkimus toteutettiin tapaus-tutkimuksena, jonka syvälinen tutkiminen oli laadullinen tutkimus. Tutkimuksessa selvitettiin rakennusalan osaamistarpeet hyödyntämällä Ympäristöministeriön julkaisuja. Lisäksi tarkasteltiin rakennustekniikan opintoja ja havainnoitiin olemassa olevan toteutuksen sisältöä. Tutkimuksessa selvitettiin loma-kehaastattelulla opiskelijoiden mielekkäät oppimisaktiviteetit sekä hyödynnettiin opintojaksopalautetta.

Tutkimuksessa huomattiin, että opiskelijoiden ja tilaajan näkökulma opintojakson sisällön kehittämisessä oli yhtenäinen. Toteutuksesta oli tehtävä selkeämpi kokonaisuus. Kehitystyössä nousi esille sisällön puutteita elinkaaren ja kiertotalouden osalta sekä tutkimuksessa opiskelijoiden näkökulmasta opintojaksosta toivottiin käytännönläheisempää ja työelämälähtöisempää lähestymistapaa.

Tutkimuksen tuloksena nostettiin opintojakson puutteet ja heikkoudet näkyviksi, joiden avulla voidaan opintojakson sisältöä kehittää vastaamaan rakennusalan osaamistarpeita, jotta kansallisiin tavoitteisiin päästään. Tutkimuksen pohjalta voidaan todeta, että koulutuksen tuki tavoitteisiin pääsyyn on tärkeää.

Asiasanat: osaamistarve, opintojakso, oppiminen, kehittäminen, kestävä kehitys, kiertotalous, ekologisuus, terveellisyys, rakentaminen

Degree title	Bachelor of Engineering
Author	Anni Hämäläinen
Thesis title	Development of Ecological and Healthy Construction -course at South-Eastern Finland University of Applied Sciences
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences
Time	2023
Pages	29 pages, 8 pages of appendices
Supervisor	Anu Kuusela and Viivi Etholén

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to develop the content of the Ecological and Healthy Construction course implemented at the South-Eastern Finland University of Applied Sciences. The first implementation of the course was in the spring of 2023, and the commissioner's request was to develop the course to better meet the skills needs of the construction industry. The aim was to create a course content entity that would be clear and meaningful from the student's point of view with a connection to previous studies and assignments.

The research problem was to find out what kind of skills needs in the construction industry and how respond them through a course. The study examined the skills needs of the construction industry by utilizing the publications of the Ministry of the Environment. In addition, construction engineering studies in the degree program and the content of the existing implementation were observed. The study examined meaningful ways to learn through a structured interview as well as utilizing course feedback.

The study found that the students' and the commissioner's points of view are similar. The course had to be developed into a clearer entity. Content deficiencies for the life cycle and circular economy were highlighted in the development needs. The students wished to have a more practical and working life - oriented approach.

As a result of the study, the development needs were made visible, which can be used to develop the content of the course to meet the competence needs of the construction industry. The thesis indicated that support from education is important for achieving the goals.

Keywords: skill needs, course, learning, development, sustainable development, circular economy, ecological, healthy, construction

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	OSAAMISPUUTTEET JA -TARPEET	6
2.1	Ympäristövaikutukset.....	7
2.2	Elinkaaren huomioiminen	8
2.3	Kiertotalous ja terveellisyys	9
2.4	Yhteistyö ja digitalisaatio	10
3	RAKENNUSTEKNIIKAN OPINNOT JA OPINTOJAKSON SISÄLTÖ	11
3.1	Aikaisemmat opintojaksot aiheen osalta	12
3.2	Ekologinen ja terveellinen rakentaminen -opintojakson kevään toteutus.....	14
3.3	Opintojakson puutteet ja kehittämistarpeet.....	15
4	TUTKIMUS	15
5	TUTKIMUSTULOKSET	17
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	25
	LÄHTEET.....	28

LIITTEET

Liite 1.Kyselylomake Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun rakennustekniikan opiskelijoille

Liite 2. Opintojakson palautteen kysymykset

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa toteutettavan Ekologinen ja terveellinen rakentaminen -opintojakson sisältöä. Opintojakson toteutettiin ensimmäisen kerran keväällä 2023. Toimeksiantajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Xamk. Tavoitteena on luoda opintojaksosta selkeä ja mielekäs kokonaisuus opiskelijan näkökulmasta, jolla on yhteys aikaisempiin opintoihin ja harjoituksiin.

Teoreettinen viitekehys ja tutkimusongelma rajautuu selvittämään, millaisia ekologisen- ja terveellisen rakentamisen osaamistarpeita ja osaamispuutteita rakennusalalla on ja osaamisen kehittämisen yhteiskunnallisesta ja käytännön merkityksestä, eli miten koulutuksella saavutetaan rakennusalan ekologisuuden ja terveellisyyden kohdennetut tavoitteet sekä ratkaista nämä edellä mainitut ongelmat. Työstä on rajattu digitalisaation tuomat osaamisen osa-alueet.

Tutkimuskysymykset:

1. Miksi rakennusala on saavuttanut sille asetettuja tavoitteita hitaasti ja heikosti?
2. Miten koulutuksella tuetaan tavoitteiden täyttymistä?
3. Mitkä ovat opiskelijoille mielekkäitä oppimisaktiviteetteja?

Tutkimuksen kohteena olevaa opintojaksoa havainnoitiin ulkopuolisesta näkökulmasta Learn-oppimisympäristöstä, sillä tutkija ei osallistunut kevään toteutukseen. Tutkimuksessa hyödynnetään opintojakson palautetta, jonka opiskelijat ovat toteutuksen jälkeen tehneet sekä rakennustekniikan opiskelijoille teetetään strukturoituhaastattelu eli lomakehaastattelu, jonka avulla pyritään selvittämään mielekkäät oppimisaktiviteetit.

Tässä johdantoluvussa kerrotaan tutkimuksen taustaa ja mitä työllä tavoitellaan. Esitellään tutkimusongelma sekä teoreettinen viitekehys. Toinen luku käsittelee rakentamisen osaamistarpeita ja -puutteita. Kolmannessa luvussa tarkastellaan rakennustekniikan opintoja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa sekä muiden opintojaksojen tuomaa tietotaitoa sekä niiden vaikutusta tutkittavan opintojakson sisältöön. Lisäksi kolmannessa luvussa esitellään

opintojakson heikkouksia ja puutteita, joita luvussa kaksi on tuotu esille. Neljännessä luvussa tarkemmin tutkimuksesta ja viidennessä tutkimuksen tulokset. Kuudennessa luvussa tuodaan johtopäätökset esiin, jossa tuodaan esiin enemmän omaa mielipidettä ja verrataan henkilökohtaista näkemystä tutkimustuloksiin.

2 OSAAMISPUUTTEET JA -TARPEET

Tässä luvussa muodostetaan käsitys siitä, miksi rakennusala on saavuttanut sille asetettuja tavoitteita hitaasti ja heikosti. Tarkastelu on tehty Ympäristöministeriön ja muiden alalla luotettavaksi tunnustettujen julkaisujen pohjalta. Näiden perusteella tuodaan teorioita, miten koulutuksella tuetaan tavoitteisiin pääsyä. Työn aineiston perusteella havaittiin merkittävimmiksi osaamispuutteiksi korjaus- ja purkuhankkeiden rakennusosien ja -materiaalien kierrätys-, uudelleenkäyttö- ja uusiokäyttö mahdollisuuksien tuntemus.

Aineistotutkimuksessa nousi esille uskomus, jonka mukaan rakennusalan toimijoiden asenteet tukevat kansallisia vihreän siirtymän tavoitteita. Kuitenkin rakennusala esittää julkilausumissaan tarpeen rakennusalan kulttuurilliselle muutokselle, mikä viestii asenteiden yhä olemassa olevasta muutostarpeellisuudesta. (Hedman 2021; RIA 2022.)

Empiiristen havaintojen perusteella on todettavissa, että rakentamisen operatiivisten työntekijöiden asenteet eivät vielä tue siirtymän tavoitteita täysimääräisesti. Asenteisiin vaikuttamisessa koulutus ja työnaikainen täydennyskoulutus on saatujen opintojaksopalautteiden ja opiskelijoiden itsearviointien perusteella vaikuttavuudeltaan tehokasta. Päätelmän kanssa yhdensuuntainen on julkaisu, Vihreä siirtymä on kasvun perusta – ympäristöministeriön virkanäkemys (2023), jossa todetaan vihreän siirtymän edellyttävän yleisen kestävyysosaamisen vahvistamista kaikilla koulutusaloilla. Vihreän siirtymän aloja on painotettava koulutusjärjestelmässä (Ympäristöministeriö 2023). Asenteiden merkitys nousi esille useissa eri aineistoissa ja sen vuoksi asenteiden vaikutusta käsitellään tässä työssä useissa eri yhteyksissä.

2.1 Ympäristövaikutukset

Tarkasteltaessa miksi rakennusala on saavuttanut sille asettuja tavoitteita hitaasti ja heikosti, löydetään vastauksia useista julkaisuista, jossa kuvataan rakennusalan ympäristövaikutuksia. Muun muassa Kankaan ym. (2019) julkaisussa todetaan, että Suomen kokonaisenergian kulutuksesta rakennukset käyttävät lähes 40 %. Rakentaminen ja rakennukset aiheuttavat Suomessa kolmanneksen kasvihuonekaasupäästöistä. Rakentamisen kiertotalous (s.a.) julkaisussa kerrotaan, että globaalilla tasolla rakentaminen ja rakennukset käyttävät luonnonvaroista noin puolet sekä alan tuottaman jätteen osuus on 30 %. (Kangas ym. 2019; Laine ym. 2020; Vähähiilinen rakentaminen s.a.) Rakennus- ja kiinteistöalan (KIRA) vastuullisuus vaikuttaa merkittävästi Suomen onnistumiseen päästövähennysten saavuttamisessa. Vihreän siirtymän tavoitteiden toteutuksessa on mahdollisuus myös kasvattaa rakentamisen resurssitehokkuutta ja tuloksia, mukaan lukien taloudellista kannattavuutta.

Tavoitteita päästöjen vähennykselle asettaa kansainvälinen Pariisin ilmastositoumus, Suomi osana Euroopan Unionia sekä Suomen tavoite olla hiilineutraali vuonna 2035 ja pian sen jälkeen hiilinegatiivinen. Lisäksi rakennus- ja purkujätteestä Suomi oli sitoutunut hyödyntämään 70 % vuoteen 2020 mennessä, johon ei päästy hyödyntämistason jäädessä alle 60 %. (Pariisin ilmastositoumus s.a.; Vähähiilinen rakentaminen s.a.; Rakentamisen kiertotalous s.a.) Rakennusalan toiminnan sanotaan olevan avainasemassa ilmastotavoitteiden saavuttamisessa, sillä sen osuus päästöistä on merkittävä.

Tarkastelun yhteydessä huomio rakennusalan merkittävyydellä tavoitteiden täytölle, auttaa laajemmin ymmärtämään rakentamisen ekologisten ratkaisujen tärkeydestä. Rakennettu ympäristö koskettaa jokaista meistä tavalla tai toisella. Rakennuksissa asutaan, tehdään töitä ja vietetään vapaa-aikaa. Suomessa rakennusala on valtava työllistäjä sidosryhmien kanssa sekä ekologisten ja terveellisten ratkaisujen osaaminen luo uusia mahdollisuuksia ja työpaikkoja. (Laine ym. 2020.)

2.2 Elinkaaren huomioiminen

Rakennusalan tavoitteiden saavuttamiseen yhdeksi merkittäväksi osaksi nousee rakennuksen koko elinkaaren huomiotta jättäminen. Tätä on syytä huomioida myös koulutuksessa. Sen on tarjottava ratkaisut, jotka kantavat koko rakennuksen elinkaaren ajan aina rakennushankkeen tarpeesta purkumateriaalien kierrätettävyyteen ja uudelleenkäyttöön. Rakennusalan ilmastotoimet ovat keskittyneet aikaisemmin käytönaikaisen päästöjen hallintaan. Vuonna 2018 voimaan tulleen energiamääräysten myötä, uudisrakentamista on ohjattu lähes nollaenergiarakentamiseen. Käytönaikaiset ympäristövaikutukset ovat ohjauksen vaikutuksesta vähentyneet merkittävästi, jolloin ympäristövaikutusten painopiste ja vähennystarve on siirtynyt rakennusteollisuuteen. Jotta tavoitteisiin on mahdollista päästä, täytyy rakennushankkeen koko elinkaari ottaa huomioon energiankulutuksen ja hiilijalanjälkeen vaikuttavat tekijät. (Vähähiilinen rakentaminen s.a.; Rakentamisen kiertotalous s.a.)

Ratkaisuna on kehitetty erilaisia ohjeita hiilijalanjäljen arviointiin. Ympäristöministeriö tavoittelee, että rakennuksen elinkaarenaikainen hiilijalanjälki tulisi ohjattavaksi myös lainsäädännöllä 2020-luvun puoliväliin mennessä. (Vähähiilisen rakentamisen tiekartta s.a.) Rakennushankkeiden elinkaaripäästöjen laskennan osaaminen on tilaajien näkökulmasta nousussa, joten sen osaamiselle on kysyntää ja antaa samalla opiskelijalle perusteltua tietoa rakenteiden ilmastovaikutuksista hankkeen aikana (Bionova Oy 2017).

Ympäristöministeriön julkaisussa Rakentamisen kiertotalous (s.a.) kerrotaan, että uusi rakennus tehdään kestävin ratkaisuin, jotta niistä saadaan pitkäikäisiä, monikäyttöisiä, ne ovat muunneltavissa, helposti korjattavissa ja huollettavissa sekä niin, että niiden rakennusosat ja materiaalit voidaan käyttää uudelleen tai kierrättää ja rakennukseen voidaan hyödyntää mahdollisimman paljon kierrätettyjä materiaaleja. On huomioitava, ettemme voi ennustaa tulevaa, kuten minkälaisia työtiloja 50 vuoden päästä tarvitsemme, vai tarvitsemmekö näitä ollenkaan. Pohdittava on myös, minkälaisia tiloja käytöstä poistuvien tilalle tarvitaan. Voimme ottaa oppia vanhasta. Kestävien ratkaisujen huomiointi tämän päivän rakentamisessa, estää huomisen turhan purkamisen. Koulutuk-

sella on tavoitteiden tuennassa opiskelijoille tuotava esille myös ympäristöministeriön painottama näkökulma rakennushankkeen osalta ja sen vaikuttavuus asetettuihin kansallisiin tavoitteisiin.

2.3 Kiertotalous ja terveellisyys

Tavoitteiden saavuttamiseen kiertotalouden näkökulmaa korostetaan usean julkaisun kohdalla. Materiaalien valmistuksessa muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat kierrätetyssä materiaalissa olemassa ja siinä mielessä kierrätetty materiaali on ekologisempi ratkaisu. (Bionova Oy 2017; Rakentamisen kiertotalous s.a.) Degerman ym. (2022) selvityksen mukaan kiertotalouden tuomia uusia taitoja tarvitaan rakennusalan osajissa kaikille sektoreille: suunnitteluun, materiaalikehitykseen, hankintaan, rakentamiseen, rakennusten käyttöön, korjaukseen ja kunnossapitoon sekä purku- ja kierrätysvaiheisiin.

Koulutuksen vastaavuus on antaa opiskelijalle ymmärrys olemassa olevista rakennustyypeistä. Tämä pitää sisällään, mitä materiaaleja rakennuksissa on käytetty ja kiertotalouden näkökulmasta näiden materiaalien hyödyntämismahdollisuudet. Etenkin korjaus- ja purkuvaiheessa, jonka luoman rakennusjätteen määrä on noin 85 % kaikesta rakennusjätteestä (Rakentamisen kiertotalous s.a.). Ympäristövaikutusten suhteen kiertotalouden näkökulman ymmärtäminen luo mahdollisuudet tavoitteiden pääsyyn.

Tavoitteiden saavuttamisen ohella koulutuksen on tarkasteltava ratkaisujen vaikutusta myös rakentamisen terveellisyys huomioiden. Yleisesti rakentamista koskevien määräysten mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on varmistettava, että rakennus on suunniteltu ja rakennettu terveellisesti. Materiaalivalinnat eivät saa aiheuttaa vaaraa terveydelle, joten kiertotaloudesta tulleet kierrätysmateriaalit on syytä ymmärtää myös terveydellisestä näkökulmasta. Lisäksi rakennustuotteiden, joita rakentamisessa on käytetty, eivät saa aiheuttaa sisäilmaan, talousveteen eikä ympäristöön haitallisia päästöjä. (Maankäyttö ja rakennuslaki 5.2.1999/132, 117 c §.)

Rakennusteollisuus on käyttänyt aikanaan aineita, jotka ovat myöhemmin todettu terveydelle haitalliseksi. Haitta-aineiden tunnistaminen kohteen korjaus-

ja purkuvaiheessa on tärkeässä osassa, joita vanhoissa rakennuksissa on käytetty sekä miten niiden kanssa menetellään. Koulutuksella tavoitteiden saavuttamiseen rakenteiden hyödyntämisessä kiertotaloudessa on myös tuotava ilmi, mitä vaatimuksia/suosituksia haitta-aineiden osalta on olemassa. (Wahlström ym. 2019.)

2.4 Yhteistyö ja digitalisaatio

Tarkastelun yhteydessä rakennusalan osaamistarpeisiin tavoitteiden saavuttamiseen yhteistyö eri sidosryhmien välille on välttämätön. Jotta useat sidosryhmät pystyvät tekemään yhteistyötä, nousee ohelle digitalisaatio. Degerman ym. (2022) selvityksen mukaan kaikille aloille digitaalisen osaamisen merkitys kasvaa siirtyessä kiertotalouteen, sillä monet työkalut ja digitaalisten alustojen hyödyntäminen tulee osaksi työtehtäviä. Julkishallinnon käynnissä olevien laajojen uudistusten myötä pyritään digitalisaatiota vauhdittamaan (Digitaalinen rakennettu ympäristö s.a.). Uudistusten vaikuttavuutta, jotka koskevat opintojakson sisältöä, tulee arvioida myös jatkossa osaksi osaamisen kehittämistä toteutukseen. Tämän kehitystyön osalta digitalisaation syvällisempi tutkiminen rajataan pois, mutta yleisesti yhteistyötaitoja on mahdollista tuoda lähiopetuksen oppimisaktiviteetteihin mukaan koko toteutuksen osalta, jotta nämä taidot kehittyvät entisestään.

Degerman ym. (2022) selvityksessä lisäksi perustellaan myös ajattelutapojen muutosta työtehtävien muuttumisen ja monipuolistumisen myötä. Innovaatioita ja uusia avauksia on kehiteltävä tavoitteiden pääsyyn (Vähähiilinen rakentaminen s.a.). Koulutuksen tuenta ajattelutapojen muutokseen luo mahdollisuudet myös uusien innovaatioiden luomiseen. Jotta asenteet muuttuisivat, on kiinnitettävä lisäksi huomiota ammatilliseen kykyyn tuoda eriävät ajattelutavat ilmi ja osata perustella näkemyksensä. Ammatillisen uskottavuuden kannalta kyky perustella asioita on relevantti taito. Perusteleminen on toisten kunnioittamista ja se tekijä, joka mahdollistaa esitettyjen ratkaisujen hyväksymisen.

Opintojaksolla tuetaan ajattelutapojen muutosta ja omaa osaamistaan ennakkotehtävillä sekä itsearviointilla (Learn 2023). Mielestäni opiskelijan ennako-

tehtävät on hyvä tehdä dokumentoituun muotoon, jotta itsearviointi on helpompaa. Sekä selkeyttä tuo mahdollisuus verrata näitä toisiinsa. Ennakkotehtävässä konkreettiset kysymykset auttavat hahmottamaan omia ajatuksia. Rakentamistalouden -opintojaksolla on hyödynnetty ennakkotehtävän ja saavutetun osaamisen välistä itsereflektiota. Opiskelijakokemuksen perusteella itse-reflektio on ollut hyödyllinen, koska siinä näkee konkreettisesti transformaa-tion.

3 RAKENNUSTEKNIIKAN OPINNOT JA OPINTOJAKSON SISÄLTÖ

Tässä kappaleessa esitellään rakennustekniikan opintojen sisältöä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa. Lisäksi tarkastellaan, mitä aikaisempaa osaamista koulutuksen osalta on hankittu ennen Ekologisen ja terveellisen rakentamisen -opintojakson toteutusta sekä tarkastellaan opintojakson kevään 2023 toteutuksen sisältöä. Sisällön vastaavuutta verrataan, miten se vastaa osaamistarpeiden ja -puutteiden osalta sekä tuodaan ilmi sisällönpuutteet ja heikkoudet.

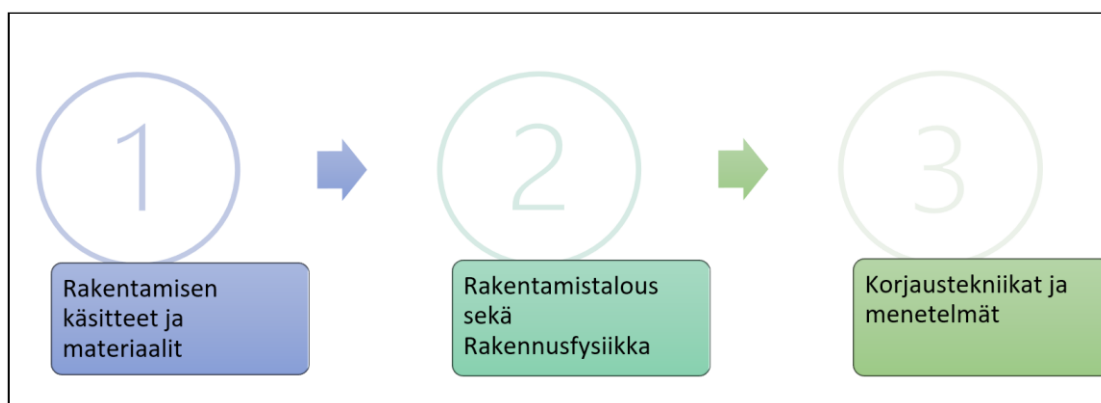
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa, Xamkissa, voi opiskella rakennus-insinöörin tutkinnon, jonka laajuus on 240 opintopistettä. Koulutuksen sisältöön kuuluva ydinosaaminen on kaikille opiskelijoille yhteinen sekä yhdenmukainen ja pitää sisällään perusopintoja rakentamisesta ja rakennussuunnittelusta, ammattiopintoja rakentamisesta, rakennustekniikasta, rakennesuunnittelusta ja korjausrakentamisesta, simulaatio opinnot, rakentamisen hallinnolliseen ohjaukseen sekä johtaminen ja projektinhallintaan liittyvät opinnot. Täydentävissä opinnoissa opiskelija valitsee uudis- ja korjausrakentamisen suunnittelun tai tuotannon opintoja. Koulutukseen kuuluu myös harjoittelu, vapaasti valittavat opinnot sekä opinnäytetyö. (Opinto-opas s.a.)

Tutkinto toteutetaan päivä- tai monimuoto-opintojen muodossa. Koulutuksen sisältö on laadittu vastaamaan koulutus- ja pätevyysvaatimuksia, joita rakennusalan insinööri (AMK) -tutkinnon suorittaneelta vaaditaan. Opiskelija voi valita eri vaatimusluokan pätevyyksien teoriaopintoja. (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu s.a.)

3.1 Aikaisemmat opintojaksot aiheen osalta

Ekologisen ja terveellisen rakentamisen opintojakson toteutus kuuluu opintooppaan (s.a.) mukaan korjausrakentamisen ammattiopintoihin, joka on kaikille Xamkissa rakennustekniikkaa opiskeleville niin sanottu pakollinen opinto. Suunniteltu ajankohta opintojaksolle on kolmannen vuosikurssin opiskelijoille.

Aikaisemman koulutuksen tarjoama osaaminen on kuvattu kuvassa 1 opintojaksojen nimillä. Opiskelijoille opetetaan perustiedot rakennusmateriaalista ja niiden ominaisuuksista ja käyttökohteista, joita käsitellään ensimmäisenä vuotena Rakentamisen käsitteet ja materiaalit -opintojakson osalta. Rakennuksen elinkaarta koskevaa tietoa tulee Rakentamistalouden -opintojaksolla toisen vuosikurssin opiskelijoille, jossa peilataan rakentamisen kustannuksia hankkeen elinkaarikustannuksiin. Toisen vuoden opinnoissa käsitellään rakennusfysiikan opintojaksolla muun muassa energiatehokkuudelle asetettuja vaatimuksia sekä arvioinnin menetelmiä ja muita rakennusfysiikalle ominaisia oppeja fysiikan näkökulmasta, kuten lämpö- ja kosteuskäyttäytymistä rakenteissa. Kolmannen vuosikurssin opiskelijat tutustuvat Korjaustekniikat ja menetelmät -opintojaksolla eri aikakausina käytettyihin materiaaleihin ja rakenneratkaisuihin. Lisäksi tällä korjaustekniikoiden ja menetelmien opintojaksolla tarkastellaan korjaushankkeen osalta rakenneratkaisuja ja menetelmiä. Samalla opintojaksolla myös käydään läpi korjausrakentamisen perusteet terveellisestä ja turvallisesta näkökulmasta. (Opinto-opas s.a.)



Kuva 1. Opintopolku tuottaa opiskelijalle perusopinnoista lähtevää osaamista.

Opintojen näkökulmasta polku on looginen. Aihetta koskevat perusteet ovat lähtökohtana kunnossa, joten voidaan todeta, että opiskelijalla on perusopintojen jälkeen valmiudet laajentaa osaamistaan toteutuksen sisällön mukaisesti eli huomioida ekologisten ratkaisujen sekä terveellisuuden toimenpiteet osana rakentamista. Ekologinen ja terveellinen rakentaminen sekä Korjaustekniikat ja menetelmät -opintojaksot ovat opinto-oppaan (s.a.) mukaan suunniteltu toteuttaa samanaikaisesti. Opintojakson kehittämisen näkökulmasta tietoa korjausrakentamisen terveellisuuden näkökulma kulkee toisen toteutuksen mukana. Opintojakson kehitystyön yhteydessä voisi miettiä yhteistyötä tuon opintojakson kanssa, miten nämä kaksi aihetta sitoutuvat yhteen materiaalien ekologisuus huomioiden.

Aikaisemmat opintojaksot tukevat vihreän siirtymän tavoitteiden mukaista osaamista. Tämän kehitystehtävän aikana havaittiin tarve eheyttää opiskelijan käsitystä asioiden keskinäisistä merkityksistä, vaikutuksista ja riippuvuuksista. Xamkissa rakennustekniikan ensimmäisen vuoden opiskelijat suunnittelevat harjoitustyönä erillispientalon rakennussuunnitelman Asuintalon rakenteet ja suunnittelu -opintojaksolla. Opiskelija pohtii työn edetessä eri suunnitteluratkaisuja ja perustelee valintojaan. Pientalo harjoituksen uudelleen arviointia on mietitty opettajien keskuudessa Ekologisen ja terveellisen rakentamisen -opintojaksolle, jolloin opiskelija tarkastelisi kriittisesti suunnitelmansa rakennuksen ekologista ja terveellisiä tekijöitä. Riskinä on, löytävätkö opiskelijat arkistoitua työnsä opintojaksolle. (Opinto-opas s.a; Learn 2023.) Riski on olemassa ennen vuotta 2023 aloittaneiden opiskelijoiden keskuudessa. Syksyllä 2023 otettiin käyttöön Xamk portfolio Learn-oppimisalustalla. Opiskelija tallentaa kaikki merkittävät ja myöhemmillä opintojaksoilla tarvittavat harjoitukset portfolioon. Tällä pyritään eheyttämään ja selkeyttämään asioiden keskinäisiä riippuvuuksia ja merkityksiä sekä tekemään oppimispolun narratiivista opiskelijalle näkyvä.

3.2 Ekologinen ja terveellinen rakentaminen -opintojakson kevään toteutus

Opintojakson sisältö jakautui kahdeksaan osaan, joista opiskelijat ennen lähiopetusta tutustuivat materiaaliin ja loivat ennakkokäsityksen aiheista. Lähiopetuksessa opiskelijoille luotiin yhteinen käsitys.

Aiheet toteutuksella olivat:

1. Mitä tarkoitetaan terveellisellä rakentamisella?
2. Millainen tila koetaan terveelliseksi?
3. Mitä on ekologisuus?
4. Millaisia ovat rakentamisen ekologiset ympäristövaikutukset ja miten ne liittyvät terveelliseen rakentamiseen?
5. Kuinka rakentamisen ekologisuuutta voidaan parantaa ja mitä tapahtuu tilojen terveellisyydelle?
6. Miten materiaaleja arvotetaan ja mikä on arvottamisen yhteys ekologisuuuteen ja terveellisyyteen?
7. Mitä tarkoittaa materiaalien uudelleenkäytettävyys ja mitä vaikutuksia uudelleenkäytöllä on ekologisuuuteen ja terveellisyyteen?
8. Elinkaaresta elinkehään. (Learn 2023.)

Lisäksi läpi koko opintojakson yhtenä harjoitustyönä oli tehdä ideaportfolio, jossa opiskelijat etsivät pienryhmässä käyttötapoja rakennuksista puretuille osille ja materiaaleille sekä pohdintaa muiden, kuin rakennusteollisuuden sivuvirtojen hyödyntämistä rakentamisessa. 5 opintopisteen kokonaisuuden arviointi perustui harjoituksiin ja oli monin osin automatisoitu. (Learn 2023; Opinto-opas s.a.) Automatisoitu arviointi on täysin tasa-arvoinen ja antaa opiskelijalle välittömän palautteen osaamisen näytöstä. Opiskelijat kokevat automaattisen arvioinnin palautteen opintojakson aikana motivoivaksi. Oikea-aikaisuus eli välitön palaute on opiskelijalle tärkeä opiskelua ohjaava tekijä. Opintojakson opettaja testasi tämän tutkimuksen aikana oppitunnin kehittämistä opiskelijatestiryhmän avulla. Viisi opiskelijaa opiskeli oppitunnin Teams tapaamisessa, joka tallennettiin. Oppitunnin aikana opiskelijat kommentoivat työskentelyään ja tekivät havaintoja, joiden avulla oppitunnin pedagogiikkaa ja sisältöä saatiin kehitetyksi vahvemiksi ja opiskelijoiden oppimista paremmin tukevaksi.

3.3 Opintojakson puutteet ja kehittämistarpeet

Tarkastellessa opintojakson sisältöä ja verratessa sitä aikaisemmassa luvussa kaksi esitettyihin rakennusalan osaamistarpeisiin ja -puutteisiin, löydetään puutteita teoriassa elinkaaren ratkaisujen osalta esimerkiksi rakennuksen muunneltavuudesta, pitkäikäisyydestä sekä monikäyttöisyydestä. Lisäksi puutteita löytyy kiertotalouden osalta. Koulutuksessa on syytä antaa tietoa rakennusmateriaaleista ja -osista, joita aikaisemmin on käytetty, jotta kiertotalouden toteutus olisi enemmän käytännönläheisempi.

Elinkaariajattelu jää aiheiden käsittelyssä varjoon ja on vaikeasti hahmoteltavissa. Aikaisemmista opintojaksoista rakennushankkeen elinkaariajattelu on opiskelijoille tuttu ja sen luoma polku selkeyttäisi opintojakson kulkua. Ehdotuksena on tehdä elinkaarta näkyvämmäksi toteutuksen osalta, sillä sen ymmärtäminen luo pohjaa ekologisuuden näkökulman merkittävyyteen ja on aiheena tärkeä kokonaisuus rakennusalan osaamistarpeisiin nähden. Selkeyttä ekologisten ja terveellisten ratkaisujen osalta on syytä painottaa ja hyödyntää elinkaarta kaikkien aiheiden yhteen sitojana, jotta opiskelijalle syntyy selkeä narratiivi asioiden vaikuttavuudesta.

Rakennuksen elinkaariajattelun sekä kiertotalouden sisällön tuominen selkeämmin osaksi opintojaksoa on tärkeää, koska ilman niitä osaaminen jää puutteelliseksi ja opiskelijan on vaikea hahmottaa asioiden yhteyksiä sekä tavoitella kansallisia tavoitteita. Edellä mainitut opintojakson sisällön puutteet korjaamalla saavutetaan rakennusalan osaamistarpeiden täydentämistä tuleville alan ammattilaisille. Opiskelijoille tulevaisuuden alan ammattilaisina toimimisessa jää aukkoja osaamisessa, mikäli esiin nostettuja puutteita opintojakson sisällössä ei korjata.

4 TUTKIMUS

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta. Se sopi menetelmäksi, sillä kohteena oli yksittäinen tapaus, eli Ekologisen ja terveellisen rakentamisen – opintojakso. Työn syvällisempi tutkiminen oli kvalitatiivinen eli

laadullinen tutkimus, joka pyrki tuottamaan tapauksen kohteesta (tässä tapauksessa opintojaksosta) yksityiskohtaista ja intensiivistä tietoa. (Jyväskylän yliopisto 2015.)

Opinnäytetyössä havainnoitiin olemassa olevan toteutuksen sisältöä Learn-oppimisympäristöstä. Havainnot perustuivat ulkopuolisesta näkökulmasta tehtyyn havaintoon, sillä havaitsija ei ollut kevään 2023 toteutuksella mukana. Tästä syystä ei ennakkokäsitystä toteutuksesta ollut muodostunut. Lisäksi osaamistarpeiden ja -puutteiden löytämiseksi, joita rakennusalalla on, aineistoa haettiin saatavista valmiista dokumenteista ja Ympäristöministeriön julkaisuista. Kerättyä aineistoa analysoitiin laadullisesti. Kvalitatiivinen analyysi tavoittelee yleisesti jäsentämään tutkimuksen kohdetta kokonaisvaltaisesti. Tutkimuksessa pyrittiin löytämään tapauksen ominaisuuksiin ja laatuun vaikuttavat tekijät ja niiden mahdollista vaikutusta opintojakson kehitystehtävässä. (Laadullinen analyysi 2021.)

Opiskelijoille teetettiin strukturoitu haastattelu eli lomakehaastattelu (liite 1), koska haastattelun analysointi on käytettävissä oleva aika huomioiden luotettavampi menetelmä verrattuna avoimen haastattelun analysointiin. Kysymysten asettelussa käytettiin määrällisiä kyselytutkimuskysymyksiä. Kysely lähetettiin kaikille Xamkissa rakennustekniikan opiskelijoille.

Taustatietoina haastateltavilta kerättiin muun muassa ikä, sukupuoli, minkä vuoden opiskelija vastaaja on, aikaisempi koulutus ja työkokemus. Näiden taustakysymysten avulla saatiin esille vastaajaryhmiä, mikä auttaa haastattelun analysoinnissa. Kysely jakautui sen mukaan eri osiin, oliko kevään toteutuksella mukana vai ei.

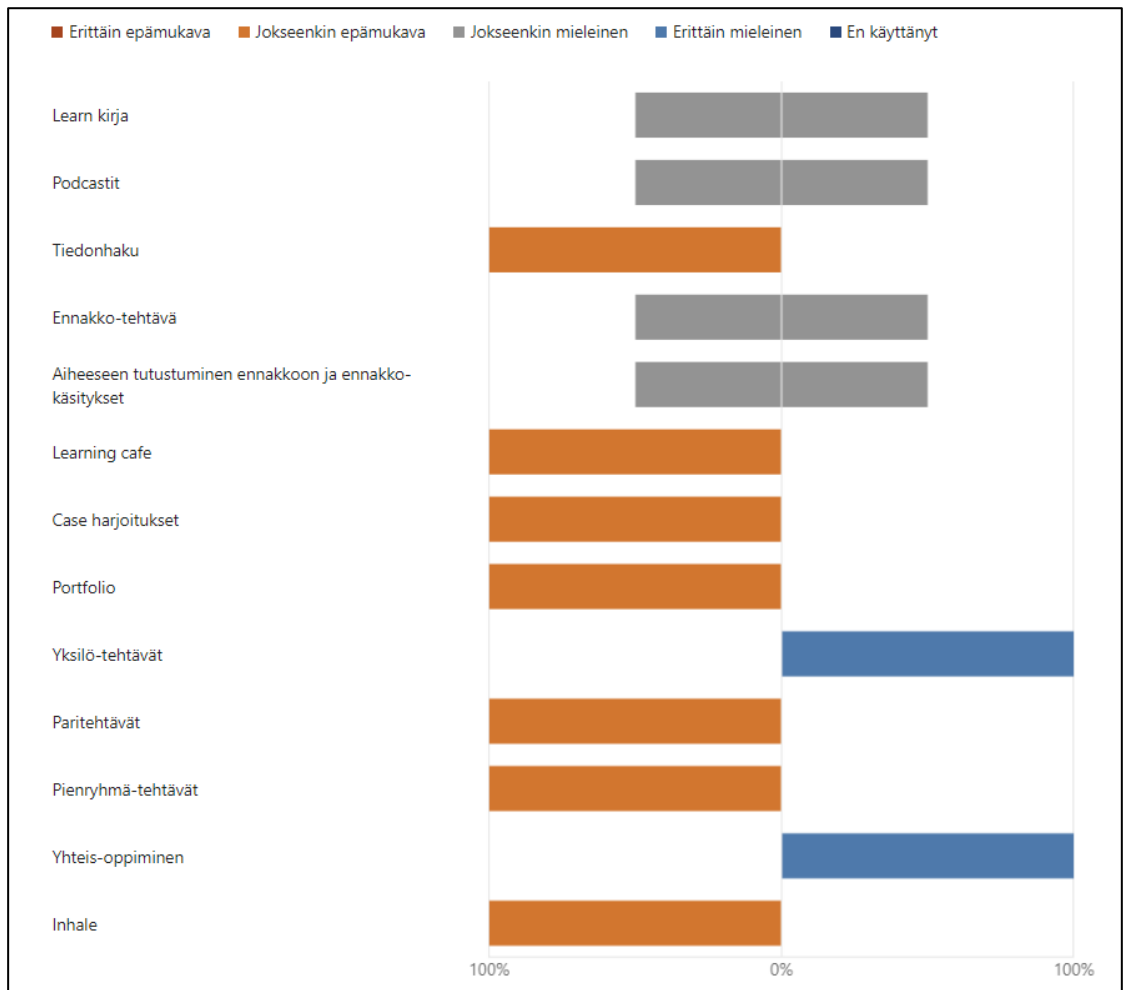
Mukana olleilta pyrittiin selvittämään, minkälainen keväinen toteutus oli opiskelijoiden mielestä, mitä asioita olisi kaivattu ja mitkä oppimistavat olivat mieleisiä. Niiltä, jotka eivät olleet toteutuksella, haluttiin selvittää aiheen mielenkiinto sekä ajatuksia, minkälaiset oppimisaktiviteetit ovat mieleisiä ja mitä opiskelijat toivoivat toteutukselta.

Aineistona käytettiin opintojakson palautetta, jonka opintojaksolla olevat opiskelijat ovat toteutuksen lopussa täyttäneet. Palautteen pohja on sama, kuin muiden opintojaksojen palautteen pohja (liite 2). Analysointiin vaikutti se, että havainnointi rajoittui Learn-oppimisympäristön materiaaliin, eikä havainnoitsijalla ole näkemystä kaikilta osin, miten käytännössä lähiopetuksen sisältö on toteutunut.

5 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimustuloksissa esitetään kyselytutkimuksen määrällisten ja avointen kysymysten tulokset sekä opintojaksopalautteen kysymysten tulokset. Opintojakson sisällön havainnointiin perustuvat puutteet ja heikkoudet ovat esitetty aikaisemmassa luvussa 3.3. Konkreettiseksi puutteeksi ja heikkoudeksi opintojakson sisällöstä havaittiin rakentamisen elinkaari sekä kiertotalous näkyvämmäksi.

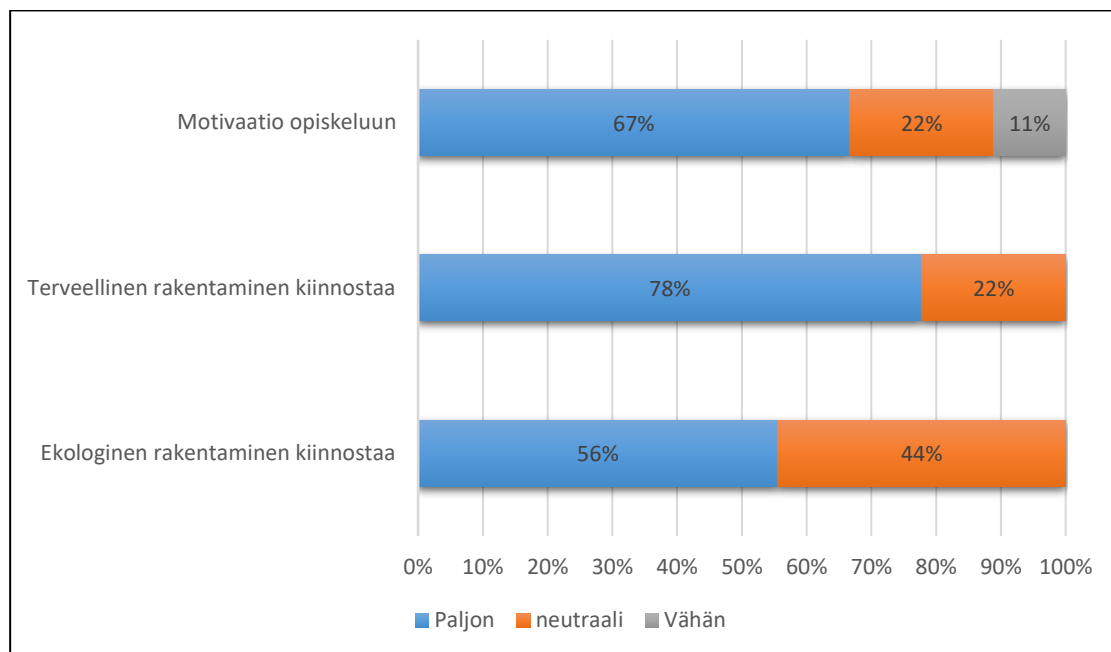
Kaikille Xamkin rakennustekniikan opiskelijoille lähetettiin kysely 4.5.2023 ja tulokset kyselystä kerättiin 25.5.2023. Opintojaksolla olleille kysely ohjautui arvioimaan omasta näkökulmasta opintojakson toteutusta 2023 keväällä. Kysely saavutti yhden opintojaksolla olleen opiskelijan. Kuvassa 2 on kyselyn tulokset opetus- ja harjoitusmenetelmistä, kuinka mielekkäänä niitä pidettiin, joita toteutuksella oli.



Kuva 2. Opintojaksolla käytettyjen opetusmenetelmien sekä harjoitusten mielekkyyttä.

Opintojakso ei ollut vastausten perusteella looginen kokonaisuus ja saavutti osittain (asteikolla 0–10, arvolla 5) työelämään hyödyllisiä taitoja. Yleisesti mielenkiintoisena toteutuksella pidettiin ekologisuuden ja terveellisen rakentamisen tietoa ja miten sitä voidaan toteuttaa. Erityisen raskaaksi ja haastavaksi toteutuksella koettiin learning cafe -harjoitukset.

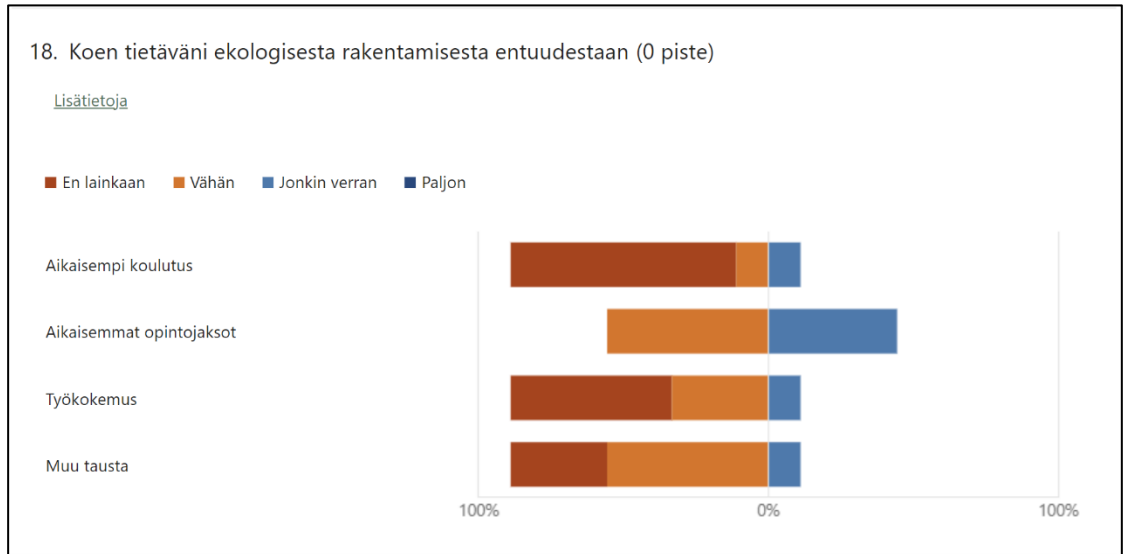
Kyselyyn vastanneet loput yhdeksän vastaajaa eivät olleet opintojakson toteutuksella mukana. He ohjautuivat taustakysymysten vaikutuksesta osioon, jonka tavoitteena on saada selville opiskelijoille mielekkäät oppimisaktiviteetit. Vastaajia oli jokaiselta vuosikurssilta. Kuvassa 3 on koottu aiheiden ekologinen ja terveellinen rakentaminen mielenkiinto sekä yleisesti motivaatio opiskeluun. Arviointi tehtiin asteikolla 0–10, jossa 0=eikä lainkaan ja 10=erittäin paljon. Kuvan selite ”paljon” viittaa vastaajien valitessa arvon 9–10, ”passiivinen” 5–8 ja ”vähän” alle 5.



Kuva 3. Kyselyn tulokset aiheen mielenkiinnosta ja motivaatiosta opiskeluun.

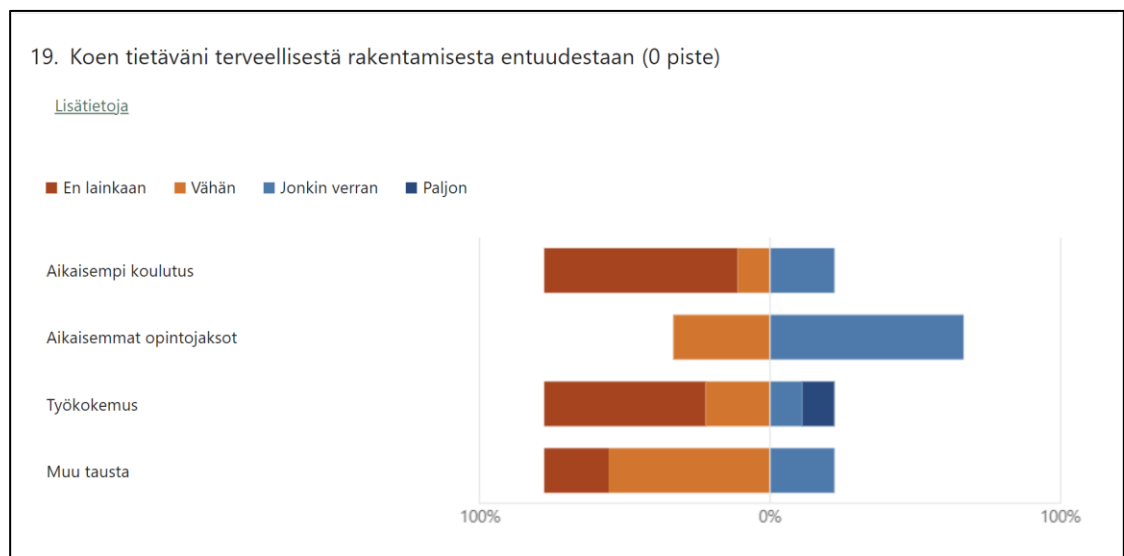
Vertailu ekologisen ja terveellisen rakentamisen välillä on havaittavissa, terveellinen rakentamisen kiinnostus on hiukan korkeampi kuin ekologisen. Tämän osalta ei ollut havaittavissa vastaajaryhmiä, sillä vastaajia oli vähän, jotta tällaista analyysia olisi ollut mahdollista tehdä.

Kyselyssä opiskelijat arvioivat aikaisempaa tietämystä ekologisesta rakentamisesta (kuva 4) ja terveellisestä rakentamisesta (kuva 5). Kyselyn tulokset aikaisempien opintojaksojen osalta on realistinen. Aikaisemmat opintojaksot sivuttavat aiheita jossakin määrin, mutta kyselyn osalta oli mielenkiintoista huomata, kuinka merkittävänä aikaisempien opintojaksojen tuoma anti vaikuttaa vastaajien valintoihin. Vastauksien perusteella ei voida muodostaa vastaajaryhmiä, sillä jokaisessa vastaajaryhmässä on vastattu eriävästi. Esimerkiksi ensimmäisen vuoden opiskelijoista osa on kokenut omaavansa aikaisempaa tietoa sekä vähän että jonkin verran, samoin on myös toisen vuoden opiskelijoista. Kysely saavutti myös opiskelijoita, jotka eivät olleet toteutuksella ja olivat neljännen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoita. He arvioivat aikaisemman tietämyksen myös samojen ”vähän” tai ”jonkin verran” vastausvaihtoehtojen välille aikaisempien opintojaksojen sisällöistä.



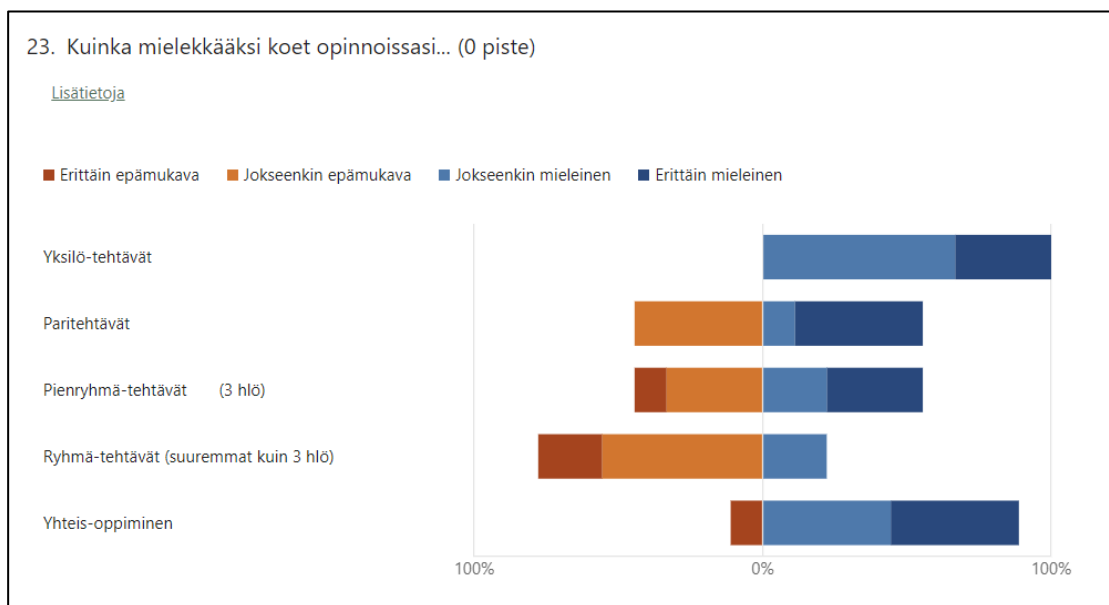
Kuva 4. Ekologisen rakentamisen aikaisempi koettu tieto.

Kuvasta 5 voidaan kuitenkin päätellä, että terveellisyttä koetaan käsittelevän enemmän opintojaksoilla verrattuna kuvan 4 ekologisuuteen. Myöskään tämän osalta vastaajaryhmiä ei pystytty päättämään kyselyn perusteella. Kyselyn tarkoituksena oli saada nimenomaisesti koettua tietoa esille. Opiskelijat kuitenkin arvioivat, ettei muut opintojaksot käsittele näitä kokonaisuuksia paljoa. Opiskelijoiden muut taustat, kuten aikaisempi koulutus, työkokemus tai muu tausta, on vähäistä. Kuvissa (4 ja 5) osiot näyttäytyvät punaisena eli tieto on vähäistä tai niiden vaikutuksesta ei koeta lainkaan olevan aikaisempaa tietoa.



Kuva 5. Terveellisen rakentamisen aikaisempi koettu tieto.

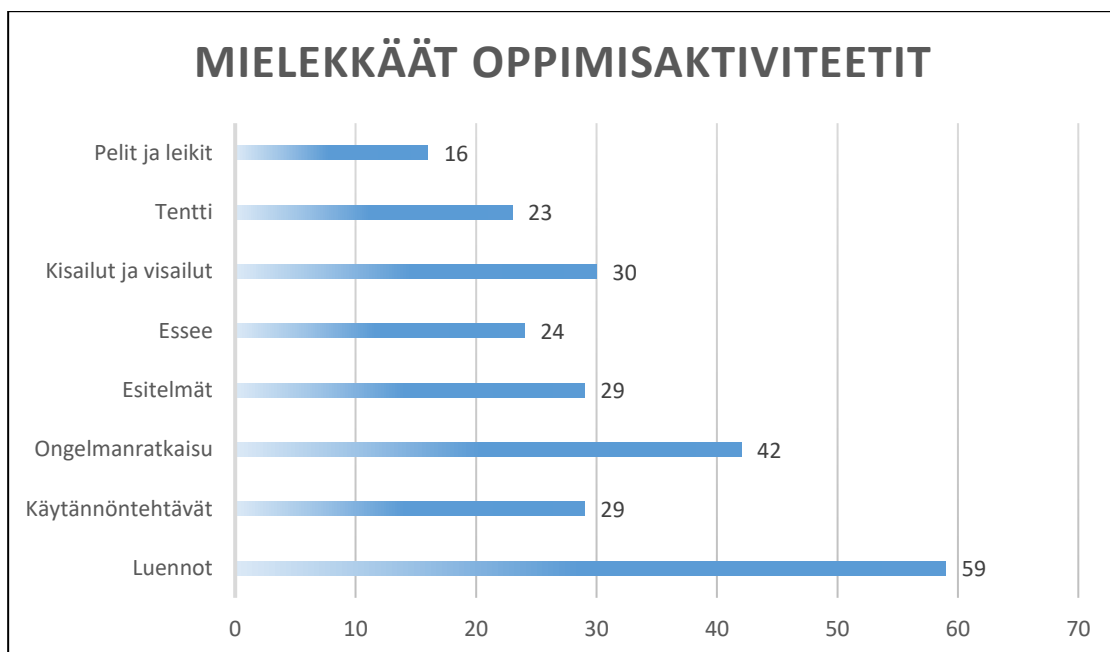
Kuvassa 6 on kuvattu kyselyn yhteenveto yksilö- ja ryhmätyöskentelyn mielekkyyttä. Vastaajaryhmiä ei tästä pystytty päättämään. Tarkastellessa mieltymyksiä on siis jokainen henkilö yksilö. On kuvasta selkeästi kuitenkin erottuva yksilötehtävät, joita koettiin jokseenkin mieleiseksi tai erittäin mieleiseksi.



Kuva 6. Mielekkäimmäksi tavaksi oppia koettiin yksilötehtävät sekä yhteisoppiminen.

Kyselyyn vastaajat järjestivät kahdeksan entuudestaan määritellyä oppimisaktiviteettia järjestykseen niin, että ylimpänä oli mielekkäin ja alimmaiseksi jäi epämielikkäin. Kuva 7 on näiden perusteella pisteytetty niin, että mielekkäimmäksi oppimisaktiviteetiksi oleva on saanut eniten pisteitä ja epämieluisin vähemmän. Kuvan 7 tarkastelussa ei tarvitse välittää suoranaisesti numeraalisesta arvosta, ne ovat laitettu havainnollistamaan kunkin oppimisaktiviteetin mielekkyyttä, jotta kannatus kullekin oppimisaktiviteetille aukeaa.

Luennot nousivat selvästi kyselyyn vastanneiden kesken mielekkäimmäksi oppimisaktiviteetiksi, joista jopa 7/9 sijoitti sen ensimmäiseksi. Epämielikkäimmäksi taas jäi pelit ja leikit, joista 3/9 jätti aktiviteetin viimeiseksi ja oli korkeimmillaan vasta sijalle kolme. Hajontaa kuitenkin oli muiden sisällä.



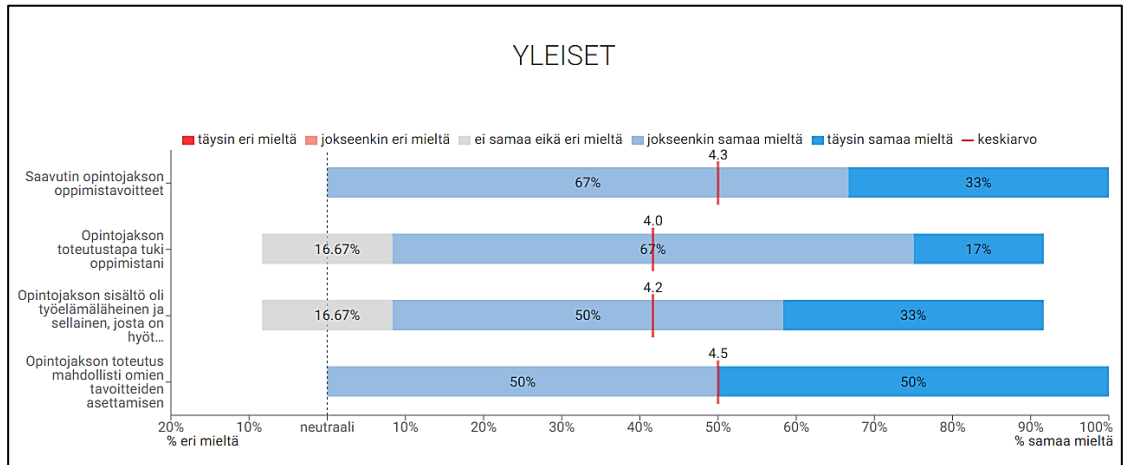
Kuva 7. Mielekkäimmäksi oppimisaktiiviteetiksi koettiin luennot.

Kyselyssä selvitettiin myös ajatus oman ammattitaidon tuoman vaikuttavuuden aiheen osalta. Kyselyn perusteella oman ammattitaidon tuoman vaikuttavuuden ekologisiin ja terveellisiin ratkaisuihin alalla yli 5 vuotta olleet antoivat huonoimmat arvionsa alalla toimimisen vaikuttavuuteen. Vaikuttavuus nähtiin kuitenkin merkitykselliseksi, sillä kaikki vastaukset asettuivat 5–10 välille asteikolla 0–10.

Kyselyyn oli mahdollisuus kertoa toiveet opintojakson toteutuksen oppimisaktiiviteetteihin liittyen. Kommentointi oli avoin ja vapaaehtoinen. Toiveet olivat hyvin samankaltaisia, mitä oppimisaktiiviteettien kuvassa 7 on esitetty. Toiveiden osalta määriteltiin tarkemmin, että luentoja esimerkiksi asiantuntijalta sekä käytännöntekeästä ja käytännönläheisyyttä, kuten vierailut yrityksessä. Lisäksi toivomuksena oli esitelmät sekä rennot keskustelut.

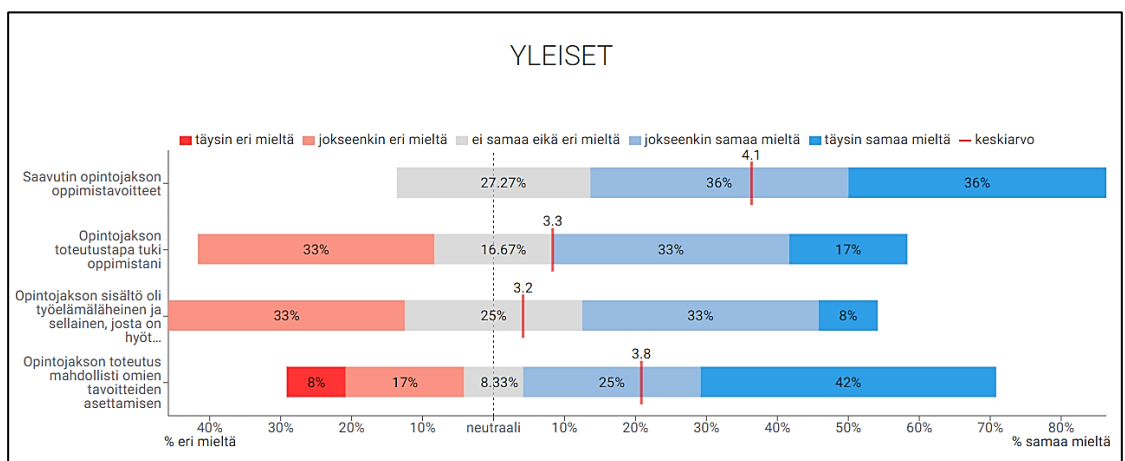
Kyselyyn oli mahdollista jättää vapaa kommentti loppuun, johon tuli yksi vastaus. Kommentin jättänyt oli opintojaksolla oleva opiskelija ja antoi kehitysehdotuksen, jossa toteutuksella olisi painotus enemmän, minkälaisin eri vaihtoehtoin on toteuttaa terveellistä ja ekologista rakentamista. Portfolion koettiin jäävän irralliseksi kokonaisuudeksi ja olisi vaatinut jonkinlaista kiertotalousosaamista, jotta siitä olisi saanut kaiken hyödyn.

Opintojakson palaute aukeaa opiskelijoille vastattavaksi opintojakson päätyttyä. Toteutuksia oli kaksi saman aikaisesti Savonlinnan ja Kotkan kampuksilla. Savonlinnan yleisten arvioinnit ovat esitetty kuvassa 8. Savonlinnan ryhmä on pienempi kuin Kotkan ryhmä sekä Savonlinnan ryhmää opetti vain yksi opettaja, kun taas Kotkassa oli kaksi opettajaa. Opintojakson kokonaisuutta Savonlinnan opiskelijat arvioivat oppimisen kannalta keskiarvoksi 4,3.



Kuva 8. Savonlinnan opintojaksopalautteen yhteenveto.

Kotkan yleisten osioiden yhteenveto on esitetty kuvassa 9. Opintojakson kokonaisuus oli oppimisen kannalta Kotkan opiskelijoiden mielestä 3,5. Ryhmien eroavaisuudet on tunnistettu, mutta niiden vaikutusta ei tiedetä.



Kuva 9. Kotkan opintojaksopalautteen yhteenveto.

Opintojakson palautteessa kerättiin myös opiskelijoilta sanalliset arviot kysymyksiin, mikä edisti oppimistäsi sekä miten kehittäisit opintojaksoa. Kumpikin

ryhmä kertoivat saman tyyppisiä vastauksia oppimista edistäviin kohtiin. Näitä olivat keskustelut sekä portfolio työskentely. Lisäksi arvostettiin opettajan kertomia omia kokemuksia sekä kannustusta ja työelämälähtöisiä tehtäviä. Kotkan opiskelijat arvostivat materiaalia ja Savonlinnassa tuosta Learn-kirjasta kehitysehdotuksesi oli tehdä siitä äänikirja. Materiaaliin linkitettyjä materiaaleja pidettiin myös arvossa.

Tähän on nostettu muutama konkreettinen kehitysehdotus, joita palautteiden mukaan toivotaan. Opintojaksopalautteen mukaan opintojaksoa kehitettäisiin selkeämmäksi ja suoraviivaisemmaksi:

”Suoraviivaisempaa suoritusta ja suoraviivaisempia tehtävänantoja + toteutuksia.”

”Tehtävänannot voisi olla lyhyitä ja ytimekkäitä. Jostain syystä ne oli usein hyvinkin eri logiikalla rakennettuja kuin miten itse ehkä tehtävän esittelisin.”

”Pari tuntitehtävää, missä etsittäisiin selkeisiin kysymyksiin vastauksia opintojakson materiaalista ja käytäisiin vastaukset tunnin lopussa läpi.”

Sekä toteutukseen työelämälähtöisyyttä ja käytännönläheisyyttä toivotaan:

”Työelämälähtöisyyttä olisi hyvä lisätä. Kurssin toinen opettaja oli Helsingin kaupunkiympäristön asiantuntija, olisiko voinut pitää esimerkiksi luennon siitä, mitä muutoksia ovat tehneet omassa toiminnassa ja miten se on vaikuttanut?”

”Olisi hyvä jos jatkossa keskityttäisiin selkeämmin esim. millaisia rakennetyyppejä on olemassa ja miten näitä pystyttäisiin toteuttamaan ekologisemmin ja terveellisesti. Nyt portfolio jäi ehkä vähän irralliseksi kokonaisuudeksi opintojaksolla. Itse koin että tämän tyyppisen portfolion työstämiseen olisi pitänyt käydä jonkinlainen kiertotalouden kurssi etukäteen, jotta olisi ollut riittävästi annettavaa ideaportfolioon. Myös erilaisten opetusmetodien käyttö ja monet learning cafe-tyyppiset harjoitukset tekivät ajoittain opintojaksosta hieman raskaan.”

”Käytännönläheisempää täytyy olla. Nyt suunnitellaan ja keskustellaan ratkaisuista mitkä eivät ole edes toteutettavissa. Kustannukset täytyy pitää mielessä kun pohditaan tai sitten täytyisi pohtia miten ratkaisuja saataisiin kustannustehokkaammiksi.”

Osa tuntui olevan toteutukseen täysin tyytyväinen, sillä muutama kirjallinen kommentti oli opintojaksopalautteessa, ettei toteutusta kehittäisi laisinkaan. Taustalla voi myös olla, ettei kehitysehdotusten merkitystä ymmärretä ja siksi palautteenannon merkityksen tuonti opiskelijoille on tärkeää. Osa kehitysehdotuksista jäi myös hämärän peittoon, josta opiskelijan ajatus ei kokonaisuudessaan auennut, joka voidaan ymmärtää monella eri tavalla.

”Ideoportfolion esityskielto tuntui epäreilulta ja siksi koko työn merkitys jäi hämäräksi”

Palaute on monin tavoin ymmärrettävä. Ideoportfoliossa opiskelijat toivat oppimansa muille opiskelijoille, jotka itse oppivat portfoliota tehdessä. Palaute aukeaa tutkijalle, että opiskelija olisi toivonut kuulevan muiden työnsä tulokset esityksen muodossa. Kuitenkin itsessään se on hankalasti ymmärrettävä, koska ajatus, jolla tehtävä osittain arvioidaan portfolion tuotoksesta, on täysin eri. Palautteen voi myös tulkita niin, että opiskelijalle ei ole auennut portfolion työpajojen tarkoitus. Ennen palautetta pyytäessä, opettajan on hyvä tuoda ilmi, minkälainen palaute edistää ja minkälainen itsessään jättää tulkinnan varaa.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli selvittää, mitä osaamispuutteita ja osaamistarpeita rakennusalalla on ja miten koulutuksella vastataan niihin. Sekä löytää vastaukset tutkimuskysymyksiin.

Opiskelijat ovat palautteissaan samalla kannalla kuin toimeksiantaja. Toteutuksesta on tehtävä selkeämpi kokonaisuus. Opiskelijoiden tuomien ehdotusten sekä oman näkemyksen perusteella voidaan päätellä, ettei toteutuksella toteudu selkeys ja asioiden yhteys jää hämärään. Opintojaksoa kehittäessä tuon kokonaisuuden tarkastelu ja ehdotuksena ikään kuin pitää selkeämmin punaisena lankana esimerkiksi elinkaaren luomaa kulkua.

Ideaportfolion jättäminen osaksi jatkossa toteutusta on tärkeää. Se sai hyvää palautetta ja myös edistää opiskelijoiden yhteistyötaitoja sekä luvussa 2.5 esitettyyn innovaation ja ajattelutapojen muutokseen. Kannustaisin tässä vähän ehkä jopa ”revittelemään”. Jo toteutuksessa mukana olleen käytännön jättäisin osaksi toteutusta, jossa opiskelijat opettavat muille viimeisellä kerralla tärkeimmät opit tuon työn teossa. Tässä selkeyttäisin myös sitä, että kiertotalouden mukainen elinkaariajattelu sulkeutuu.

Kiertotalouden näkökulmaa on tuotava enemmän toteutukselle, myös perustalla, johon esimerkiksi Ratekon eKestävyys koulutuksella voitaisiin vastata. Käytännönläheisyyttä toteutukselle on tuotava enemmän. Internetistä löytyvien tietopankkien hyödyntäminen osaksi oppimistehtäviä, jotta käytettyjen materiaalien tietotaito ja hyödynnettävyys avartuu.

Kyselyn ajankohta oli huomioitu suunnitelmassa, jossa tiedostettiin ajankohta ja ettei se saavuta kaikkia halukkaita vastaamaan kyselyyn. Vastauksia kyselyyn oli 10, joten kyselytutkimuksen osuus on vain muutaman prosentin luokkaa kaikista rakennustekniikan opiskelijoista Xamkissa, siksi se ei ole luotettava. Opinnäytetyölle se jää suuntaa antavaksi ja oppimisaktiiviteettien mielekkyyttä on syytä arvioida myöhemmin uudestaan.

Samaa kyselyä uudelleen hyödynnettäessä myös jatkossa selvittämään opiskelijoiden mielekkäitä oppimisaktiiviteetteja, vaihtaisin kysymyksessä, jossa selvitetään aikaisempaa tietämystä aiheista vaihtoehdon ”jonkin verran” enemmän kuvaamaan, että tietoa on selvästi enemmän kuin vähän. Analysointitilassa tuo voisi selkeyttää, kuinka paljon koettua tietoa todella on. Nyt

ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijat kokivat osaamisensa tason ristiin siten, että kaikkien vuosikurssien opiskelijat vastasivat sekä jonkin verran, että vähän. Todellisuudessa tilanne voi olla tämä, mutta tuloksen luotettavuuden kannalta jonkin verran ja vähän vaihtoehdon väli saattaa olla häilyvä.

Lopuksi haluan todeta, että vihreän siirtymän tavoitteiden saavuttamiseksi koulutuksella on tärkeä rooli sekä asenne- ja ammattikasvatuksessa. Koulutus, kaikissa sen eri muodoissa, tukee ammattitaidon ja -identiteetin kehitystä tavalla, johon muut uran vaiheet eivät yhteismitallisesti yllä.

LÄHTEET

Bionova oy. 2017. Tiekartta rakennuksen elinkaaren hiilijalanjalan huomioimiseksi rakentamisen ohjauksessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Tiekartta-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanjalan-huomioonottamiseksi-rakentamisen-ohjauksessa-4B3172BC_4F20_43AB_AA62_A09DA890AE6D-129197.pdf/1f3642e1-5d58-8265-40c1-337deeab782d/Tiekartta-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanjalan-huomioonottamiseksi-rakentamisen-ohjauksessa-4B3172BC_4F20_43AB_AA62_A09DA890AE6D-129197.pdf?&t=1603260760602](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Tiekartta-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanjalan-huomioonottamiseksi-rakentamisen-ohjauksessa-4B3172BC_4F20_43AB_AA62_A09DA890AE6D-129197.pdf/1f3642e1-5d58-8265-40c1-337deeab782d/Tiekartta-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanjalan-huomioonottamiseksi-rakentamisen-ohjauksessa-4B3172BC_4F20_43AB_AA62_A09DA890AE6D-129197.pdf?t=1603260760602) [viitattu 23.5.2023].

Degerman, R., Värre, U., Roschier, S., Sepponen, S. & Nurmi, J. 2022. Sitran selvityksiä 218. Kiertotalous tulevaisuuden työelämässä. Katsaus osaamistarpeisiin rakennus-, kemian- ja teknologia-alalla. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/11/sitra_kiertotalous_tulevaisuuden_ty_oelamassa.pdf [viitattu 7.6.2023].

Digitaalinen rakennettu ympäristö. s.a. Ympäristöministeriö. Rakentaminen ja maankäyttö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/digitaalinen-rakennettu-ymparisto> [viitattu 30.5.2023].

Hedman, M. 2022. Vihreä siirtymä on myös kulttuurinen muutos. *Rakennuslehti*. Verkkoartikkeli. Saatavissa: [https://www.rakennuslehti.fi/blogit/vihrea-siirtyma-on-myos-kulttuurinen-muostos/](https://www.rakennuslehti.fi/blogit/vihrea-siirtyma-on-myos-kulttuurinen-muutos/) [viitattu 2.6.2023].

Jyväskylän yliopisto. 2015. Tutkimusstrategiat. Tapaustutkimus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus> [viitattu 27.5.2023].

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. s.a. Koulutukset. Insinööri (AMK), rakennustekniikka. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/koulutukset/insinööri-amk-rakennustekniikka/> [viitattu 22.5.2023].

Kangas, H-S., Sankelo, P., Kautto, P., Ruokamo, E., Lazarevic, D., Mattinen-Yuryev, M., Turunen, T. & Nissinen, A. 2019. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:32. Taloudellisten kannusteiden käyttö vähähiilisen rakentamisen ohjauksessa: TALO-hankkeen loppuraportti. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-039-2> [viitattu 17.5.2023].

Laadullinen analyysi. 2021. Jyväskylän yliopisto. Aineiston analyysimenetelmät. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/laadullinen-analyysi> [viitattu 30.5.2023].

Laine, A., Raivio, T., Jonsson, H., Heino, A., Klimscheffskij, M. & Lehtomäki, J. 2020. Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035. Osa 1. Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.rt.fi/globalassets/ymparisto-ja-energia/vahahiilisyys/rt-hiilitiekartta_rakennetun-ympariston-hiilielinkaaren-nykytila-lopullinen-luonnos-20.3.pdf [viitattu 12.5.2023].

Learn. 2023. Ekologinen ja terveellinen rakentaminen. Learn-oppimisympäristö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://learn.xamk.fi/course/view.php?id=11544> [viitattu 7.6.2023].

Maankäyttö ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Opinto-opas. s.a. Xamk. Rakennustekniikan koulutus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://opinto-opas.xamk.fi/28/fi/52/6871> [viitattu 22.5.2023].

Pariisin ilmastopöytäsohutus. s.a. Ympäristöministeriö. Kansainvälinen ilmastopöytäsohutus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/pariisin-ilmastosopimus> [viitattu 23.5.2023].

Rakentamisen kiertotalous. s.a. Ympäristöministeriö. Rakentaminen ja maankäyttö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous> [viitattu 17.5.2023].

RIA. 2022. RIAN liittohallitus: Rakennusalan vihreä siirtymä edellyttää kulttuurista muutosta. Tiedote. Saatavissa: <https://www.sttk.fi/2022/10/24/rian-liittohallitus-rakennusalan-vihrea-siirtyma-edellyttaa-kulttuurista-muutosta/> [viitattu 2.6.2023].

Vähähiilinen rakentaminen. s.a. Ympäristöministeriö. Rakentaminen ja maankäyttö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/vahahiilinen-rakentaminen> [viitattu 17.5.2023].

Vähähiilisen rakentamisen tiekartta. s.a. Ympäristöministeriö. Vähähiilinen rakentaminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/vahahiilisen-rakentamisen-tiekartta> [viitattu 23.5.2023].

Ympäristöministeriö. 2023. Vihreä siirtymä on kasvun perusta – ympäristöministeriön virkanäkemykset. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/documents/1410903/33891761/YM-virkanakemys-vihrea-siirtyma-on-kasvun-perusta-FI.pdf/17b452c1-cacd-8807-e46f-6612cbe023b4/YM-virkanakemys-vihrea-siirtyma-on-kasvun-perusta-FI.pdf?t=1679479024440> [viitattu 2.6.2023].

Wahlström, M., Hradil, P. Teittinen, T. & Lehtonen, K. 2019. Ympäristöministeriön julkaisu 2019:30. Purkukartoitus – opas laatijalle. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-037-8> [viitattu 23.5.2023].



MIELEKKÄÄT OPPIMISAKTIVITEETIT

* Pakollinen

TAUSTAKYSYMYKSET

1. Ikä? *

2. Sukupuoli? *

Nainen

Mies

Muu

En halua kertoa

3. Minkä vuoden opiskelija olet? *

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5. tai enemmän

4. Aikaisempi koulutus? *




- Lukio
- Ammattikoulu (rakennusala)
- Ammattikoulu (muu ala)
- Ammattikorkeakoulu
- Yliopisto

5. Työkokemus? *

- Rakennusala (yli 5 vuotta)
- Rakennusala (alle 5 vuotta)
- Muu ala (yli 5 vuotta)
- Muu ala (alle 5 vuotta)
- Ei työkokemusta

6. Poliittinen suuntautuminen. Mitä puoluetta äänestäisit, jos vaalit järjestettäisiin nyt?


Kirjoita vastaus

OPINTOJAKSON KEVÄÄN 2023 TOTEUTUS 7. Olitko kevään 2023 ekologisen ja terveellisen rakentamisen opintojakson toteutuksella? *  Kyllä EnEKOLOGISEN JA TERVEELLISEN RAKENTAMISEN OPINTOJAKSON TOTEUTUS 2023 8. Vastasiko opintojakson sisältö odotuksiasi? * 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ei lainkaan


Ylitti odotukseni

9. Opitko mielestäsi työelämään hyödyllisiä taitoja? * 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

En lainkaan

Erittäin paljon

10. Onko muilla opintojaksoilla käsitelty vastaavia asioita? * 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----


Ei lainkaan

Erittäin paljon

11. Muodostiko opintojakso loogisen kokonaisuuden? * 

Kyllä


Ei

12. Mikä opintojakson aihealueista tuntui erityisen mielenkiintoiselta? 


Kirjoita vastaus

13. Mikä opintojakson aihealueista tuntui raskaalta tai haastavalta? 

Kirjoita vastaus

14. Opintojaksolla käytettiin erilaisia opetus- ja ohjausmenetelmiä sekä harjoituksia. Kuinka mielekkäänä pidit eri menetelmiä toteutuksella? * 


	Erittäin epämukava	Jokseenkin epämukava	Jokseenkin mieleinen	Erittäin mieleinen	En käyttänyt
Learn kirja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podcastit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedonhaku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ennakko-tehtävä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aiheeseen tutustuminen ennakkoon ja ennakkokäsitykset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Learning cafe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Case harjoitukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yksilö-tehtävät	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paritehtävät	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienryhmä-tehtävät	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yhteisoppiminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inhale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

KIINNOSTUS, TIETO, TAITO JA VAIKUTTAVUUS 8. Motivaatio opiskeluun? * 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ei lainkaan


Erittäin paljon

9. Ekologinen rakentaminen kiinnostaa? * 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ei lainkaan


Erittäin paljon

10. Terveellinen rakentaminen kiinnostaa? * 


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Ei lainkaan

Erittäin paljon

11. Koen tietäväni ekologisesta rakentamisesta entuudestaan * 


	En lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon
Aikaisempi koulutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aikaisemmat opintojaksot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Työkokemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu tausta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Koen tietäväni terveellisestä rakentamisesta entuudestaan * 

	En lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon
Aikaisempi koulutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aikaisemmat opintojaksot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Työkokemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu tausta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Alan ammattilaisena koen vaikuttavani ekologisen ja terveellisen rakentamisen tuloksiin * 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
En lainkaan											Erittäin paljon

14. Järjestä lähituntien oppimisaktiviteetit niin, että ylimpänä on mukavin ja alimpana epämukavin. * 

Ongelmanratkaisutehtävät

Luennot

Esseet ja muut kirjalliset raportit

Kisailut, visailut (mm. Kahoot, alias)

Pelit ja leikit


Käytännöntehtävät (mm. ohjelmien käyttö tai työelämän roolitetut harjoitukset esim. kokousharjoitukset)

Esitelmät (teko, esittäminen, kuunteleminen)

Tentti

15. Mitä oppimisaktiviteetteja toivoisit lähitunneille? 

Kirjoita vastaus

16. Kuinka mielekkääksi koet opinnoissasi... * 

	Erittäin epämukava	Jokseenkin epämukava	Jokseenkin mieleinen	Erittäin mieleinen
Yksilötehtävät	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paritehtävät	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pienryhmätehtävät (3 hlö)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ryhmätehtävät (suuremmat kuin 3 hlö)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yhteisoppiminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

KIITOS VASTAUKSISTASI JA HYVÄÄ KESÄN ODOTUSTA! 

Tämä on kyselyn viimeinen osa. Voit halutessasi jättää vielä vapaan kommentin opintojakson kehittämiseen liittyen tai muuta, mitä mieleen tulee. Muista painaa lopuksi lähetä.

17. Vapaa kommentti 

Kirjoita vastaus

Opintojaksopalautteen kysymykset

Yleiset osion väittämien vastausvaihtoehdot:

- 1 = täysin eri mieltä
- 2 = jokseenkin eri mieltä
- 3 = ei samaa eikä eri mieltä
- 4 = jokseenkin samaa mieltä
- 5 = täysin samaa mieltä.

Väittämät:

Savutin opintojakson oppimistavoitteet.

Opintojakson toteutustapa tuki oppimistani.

Opintojakson sisältö oli työelämälähtöinen ja sellainen, josta on hyötyä työelämässä (esimerkiksi yhteistyötä yrityksen, muun organisaation tai tutkimus- ja kehittämistoiminnan kanssa, ajankohtaista tai työelämässä tarvittavaa osaamista kehittävää sisältöä).

Opintojakson toteutus mahdollisti omien tavoitteiden asettamisen.

Kokonaisarviosi opintojaksosta osion väittämän vastausvaihtoehdot:

- 1 = erittäin huono
- 2 = melko huono
- 3 = ei hyvä eikä huono
- 4 = melko hyvä
- 5 = erittäin hyvä

Väittäjä:

Opintojakson kokonaisuus oli oppimisen kannalta.

Avoimet:

Mikä edisti oppimistasi?

Miten kehittäisit opintojaksoa?