SITRA

SITRAN SELVITYKSIÄ 218

SYYSKUU 2022

KIERTOTALOUS TULEVAISUUDEN TYÖELÄMÄSSÄ

Katsaus osaamistarpeisiin
rakennus-, kemian- ja teknologia-alalla

Rosa Degerman, Ulla Värre, Solveig Roschier, Susanna Sepponen ja Jenni Nurmi

© Sitra 2022

Sitran selvityksiä 218

Kiertotalous tulevaisuuden työelämässä
Katsaus osaamistarpeisiin rakennus-, kemian- ja teknologia-alalla

Kirjoittajat: Rosa Degerman, Ulla Värre, Solveig Roschier, Susanna Sepponen ja Jenni Nurmi (Gaia Consulting Oy)

Sitran työryhmä: Eero Jalava, Riikka Leppänen ja Antti Lehtinen

Kuvat: Topias Dean, Sitra
Taitto: PunaMusta Oy

ISBN 978-952-347-291-4
ISSN 1796-7112 (PDF) www.sitra.fi

SITRAN SELVITYKSIÄ -sarjassa julkaistaan Sitran tulevaisuustyön ja kokeilujen tuloksia.

Sitran selvityksiä 218

Kiertotalous tulevaisuuden työelämässä

Katsaus osaamistarpeisiin rakennus-, kemian- ja teknologia-alalla

Syyskuu 2022

Sisältö

Esipuhe 2

Tiivistelmä 3

Sammanfattning 4

Summary 5

Johdanto 6

1 Yleiskuvaus kiertotalouden työllisyys- ja osaamisvaikutuksista 7

- Kiertotalous muuttaa ja synnyttää työtä 7
- Uudet osaamistarpeet tulevat nykyisten rinnalle 9

2 Rakennusala 10

- Rakennusalan kiertotalous voi vaikuttaa merkittävästi materiaalien kiertoon ja jätteen synnyn ehkäisemiseen 10
- Työn määrä ja laatu muuttuvat rakennuksen koko elinkaaressa 10
- Kiertotalous edellyttää elinkaariajattelua ja yhteistyötaitoja 11
- Osaamisprofiili: Vastaava työnjohtaja 13
- Osaamisprofiili: Purkupäällikkö 14
- Osaamisprofiili: Rakennusteollisuuden hankintapäällikkö 15
- Osaamisprofiili: Rakennussuunnittelija 16

3 Teknologia-ala 17

- Teknologia-ala muuttuu ja mahdollistaa muiden muutosta 17
- Digitaaliset ratkaisut kiertotalouden ajureina 17
- Digitaidot ja uudet osaamisen yhdistelmät korostuvat osaamistarpeissa 18
- Osaamisprofiili: Myyntipäällikkö 20
- Osaamisprofiili: Kunnossapitoasentaja 21
- Osaamisprofiili: Suunnittelija 22
- Osaamisprofiili: Tietojärjestelmäasiantuntija 23

4 Kemian ala 24

- Paljon käyttämättömiä mahdollisuuksia 24
- Uudet raaka-aineet sekä luovat että hävittävät työpaikkoja 24
- Alan nopea muutos vaatii uutta osaamista kaikissa toiminnoissa 25
- Osaamisprofiili: Operaattori 27
- Osaamisprofiili: Työnjohtaja 28
- Osaamisprofiili: Kehitysinsinööri 29
- Osaamisprofiili: Kiertotalouden laskentapäällikkö (controller) 30

5 Yhteenveto ja johtopäätökset 31

Lähteet 32

Liite 1: Haastatellut yritykset 34

Esipuhe

Siirtymä hiilineutraalin kiertotalouteen on täydessä vauhdissa. Kehitystä vauhdittavat Euroopan vihreän kehityksen ohjelma ja kansalliset tavoitteet. Tiekarttaprosesseista on siirrytty konkreettiseen työhön yrityksissä ja muissa organisaatioissa ja hyvä niin, sillä ilmastokriisiä ja luontokatoa ei ratkaista ilman kiertotaloutta.

Kiertotaloudella on merkittäviä vaikutuksia työhön ja ennen kaikkea tarvittavaan osaamiseen. Monissa yrityksissä tehdään jo kiertotaloutta monessa vuorossa, mutta muutos ei näy vielä kaikilla toimialoilla. Muutos tarkoittaa eri työtehtävissä ja eri toimialoilla eri asioita.

Tässä selvityksessä tarkastellut toimialat, eli teknologia-, rakennus- ja kemianala ovat kaikki kiertotalouden ytimessä. Tarkastellut toimialat mahdollistavat muiden toimialojen kiertotalousratkaisuja esimerkiksi kehittämällä uusia materiaaleja tai tarjoamalla digitaalisia ratkaisuja. Suuren kokonsa vuoksi ne vaikuttavat muidenkin toimialojen arvoketjuihin.

Kiertotalouden edetessä vauhdilla myös osaamistarpeet muuttuvat. Kiertotalouteen siirtyminen edellyttää kiertotalousosaamista kehittävän koulutuksen lisäämistä sekä oppilaitoksissa eri opetusasteilla että työpaikoilla. Jo lähitulevaisuudessa useimmilta meistä vaaditaan ymmärrystä kiertotalouden perusperiaatteista, minkä lisäksi eri toimialojen ammattilaisten tulee osata soveltaa kiertotaloutta tehtävissään.

Kiertotalouden ja muiden kestävyysratkaisujen osaajista on jo nyt monilla toimialoilla pulaa. Tulevaisuuden osaamistarpeet tulee tunnistaa tänään, jotta muutokseen kyetään vastaamaan ajoissa. Kiertotaloutta ei rakenneta ilman osaavia tekijöitä.

Osana tätä selvitystyötä kokosimme joukon osaamisprofiileja, jotka ovat esimerkkejä tulevaisuuden kiertotaloustyötehtävistä. Toivomme, että selvitys kannustaa yrityksiä ja toimialoja miettimään samoja kysymyksiä: millaista työtä meillä tehdään tulevaisuudessa ja millaista osaamista se vaatii? Tulevaisuutta ei voi ennustaa, mutta ennakoimalla erilaisia kehityskulkuja ja niiden vaikutuksia voi erilaisiin tulevaisuuksiin varautua.

Helsingissä 7.9.2022

EERO JALAVA
Johtava asiantuntija, kestävyysratkaisut
Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra

Tiivistelmä

Kiertotalous vaikuttaa työtehtäviin ja osaamistarpeisiin jo nyt ja myös tulevaisuudessa. Yritysten toimintaympäristö on nopeassa muutoksessa ilmastonmuutoksen, luontokadon sekä luonnonvarojen ehtymisen vaikutuksesta. Kiertotalouden ratkaisut auttavat vastaamaan näihin muutoksiin sekä tiukentuvaan sääntelyyn. Ne myös synnyttävät uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Tässä selvityksessä tarkastellaan kiertotalouden osaamisvaikutuksia kemian-, rakennus- sekä teknologia-alalla.

Kaikki kolme selvityksessä tarkasteltua alaa ovat tiiviisti kiertotaloussiirtymän ytimessä. Kemian ala mahdollistaa muiden toimijoiden kiertotalousratkaisuja uusilla materiaaleilla ja prosesseilla, teknologia-ala sektorirajat ylittävillä digitaalisilla teknologioilla ja rakennusala ison kokonsa myötä laajalla vaikutuksellaan arvoketjuihin.

Kaikilla tarkastelluilla toimialoilla on käynnissä valtavia muutoksia kiertotalouden, vähähiilisyyden sekä kestävyyden saralla. Nopea muutos heijastuu myös työntekijöiltä vaadittavaan osaamiseen. Työpaikkoja sekä syntyy että katoaa, ja useimpien työtehtävien sisällöt muuttuvat, Tehtävänimikkeiden ennakoidaan pysyvän pitkälti samoina, mutta niiden sisällöt muuttuvat. Tehtävänkuvat laajenevat, ja tulevaisuudessa monipuolista osaamista yhdistävät tiimit sekä eri toimijoiden välinen yhteistyö yleistyvät.

Tärkeimmät osaamisvaatimukset liittyvät myös tulevaisuudessa kunkin alan perusosaamiseen. Perusosaamisen päälle rakentuu tehtäväkohtaista kiertotalousosaamista työssä oppien tai täydennyskoulutuksen kautta. Kemian alalla kiertotaloussiirtymä vaatii uutta osaamista erityisesti kierrätettyjen raaka-aineiden käsittelyssä ja hankinnassa. Teknologia-alan tulevaisuuden osaamistarpeissa korostuvat kiertotalouden mukainen suunnitteluosaaminen, digitaidot, sekä uudet osaamisen yhdistelmät. Rakennusalan osaamistarpeissa korostuvat elinkaariajattelu suunnittelusta purkuvaiheeseen, sekä yhteistyö eri toimijoiden ja hankkeiden välillä.

Kiertotalous itsessään ohjaa aloja kohti uudenlaista yhteistyötä, joka edellyttää verkosto-, yhteistyö- ja vaikuttamisosaamista. Aktiivinen dialogi ja tiedonvaihto eri toimijoiden välillä mahdollistavat siirtymän reiluun kiertotalouteen, jossa eri lähtökohdissa olevilla toimijoilla on mahdollisuus hyötyä kiertotalouden ratkaisuista.

Sammanfattning

Cirkulär ekonomi påverkar arbetsuppgifter och kompetensbehov redan nu och även i framtiden. Omvärlden kring företagen genomgår en snabb förändring på grund av klimatförändringen, minskning av den biologiska mångfalden och krympande naturresurser. Lösningar inom cirkulär ekonomi hjälper till med att besvara dessa förändringar samt en allt strängare reglering, samt skapar nya möjligheter för affärsverksamhet. I denna utredning granskar vi hur cirkulär ekonomi påverkar kunnandet inom kemi-, bygg och teknologibranschen.

Alla tre branscher som ingick i utredningen är en central del i övergången till en cirkulär ekonomi. Kemibranschen möjliggör cirkulär ekonomi genom nya material och processer, teknologibranschen med sektorövergripande digitala teknologier och byggbranschen i och med sin storlek genom sin omfattade påverkan på värdekedjor.

Inom alla granskade branscher pågår stora förändringar förknippade med cirkulär ekonomi, koldioxidsnålhet och hållbarhet. En snabb förändring speglas även i den kompetens som krävs av de anställda. Arbetsplatser både försvinner och skapas, och innehållet i de flesta arbetsuppgifterna förändras. Man förväntar sig att titlarna hålls kvar men deras innehåll förändras. Uppgiftsbeskrivningarna utvidgas och i framtiden blir det vanligare med team och samarbete mellan aktörer som kombinerar mångsidigt kunnande.

De viktigaste kompetenskraven förknippas även i framtiden med den grundläggande kompetensen i varje bransch. Uppgiftsspecifikt kunnande i cirkulär ekonomi bygger på grundkompetensen, genom inlärning i arbetet eller fortbildning. Inom kemibranschen kräver övergången till cirkulär ekonomi ny kompetens, särskilt gällande att behandla och anskaffa råvaror. I kompetensbehovet hos teknologibranschens framtid betonas kunnande inom planering i enlighet med cirkulär ekonomi, digitala färdigheter och att kombinera nytt kunnande. Livscykeltänkande från planering till rivningsfasen samt samarbete mellan olika aktörer och projekt betonas i kompetensbehovet hos byggbranschen.

Cirkulär ekonomi styr branscher mot ett nytt slags samarbete som förutsätter nätverks-, samarbetes- och påverkanskompetens. Aktiv dialog och informationsbyte mellan olika aktörer möjliggör en övergång till en rättvis cirkulär ekonomi, där aktörer med olika utgångspunkter har en chans att utnyttja lösningar baserade på cirkulär ekonomi.

Summary

The circular economy already influences jobs and skills needs, and will continue to do so in the future. The business environment is transforming rapidly due to climate change, biodiversity loss and the depletion of natural resources. Circular economy solutions help respond to these changes, as well as to and tighter regulation, and create new business opportunities. This study examines the skills-related impacts of the circular economy in the chemical, construction and technology sectors.

All three sectors are at the core of the circular economy transition. They enable circular economy solutions by others: the chemical sector through new materials and processes, the technology sector through digital technologies that cross sectoral boundaries, and the construction sector, due to its large size, through its broad impact on value chains.

All of the featured sectors are undergoing major upheavals related to the circular economy, low-carbon and sustainability. These rapid changes are also reflected in the skills required of employees. Jobs will be created and lost, and the content of most jobs will change. Job titles are expected to remain largely the same, but their content will alter. Employees will have a broader range of duties and teams that combine diverse competencies and co-operation between different parties will become increasingly common.

The most important competence requirements will still be related to the core skills of each industry. Those basic competencies will be complemented by task-specific circular economy skills acquired through learning on the job or supplementary training. In the chemical sector, the circular economy transition will require new skills, particularly in the processing and sourcing of recycled raw materials. Future skills needs in the technology sector will emphasise circular economy design skills, digital skills and new skills' combinations. The skills needs of the construction sector will emphasise life-cycle thinking from design to demolition, and co-operation between different ecosystem players and projects.

The circular economy itself is driving sectors towards a new forms of co-operation that requires networking, co-operation and influencing skills. Active dialogue and exchange of information between the various participants will enable a transition to a fair circular economy, where participants with different starting points all have the opportunity to benefit from circular economy solutions.

Johdanto

Kiertotalous vaikuttaa työtehtäviin ja osaamistarpeisiin jo nyt ja myös tulevaisuudessa. Työpaikkoja sekä syntyy että katoaa, ja useimpien työtehtävien sisällöt muuttuvat, kun toimialat siirtyvät lineaarisesta taloudesta kiertotalouteen.

Kiertotaloudessa ei tuoteta jatkuvasti lisää tavaroita, vaan hyödynnetään käytössä olevien tuotteiden ja materiaalien arvoa mahdollisimman pitkään. Kulutus perustuu omistamisen sijaan palveluiden käyttämiseen. Kiertotalouden mukaisissa liiketoimintamalleissa vastataan resurssien niukkuuteen pitämällä materiaalit ja tuotteet kierrossa mahdollisimman pitkään sekä välttämällä hävikkiä ja hukkaa.

Tässä selvityksessä tarkastellaan hiilineutraalin kiertotalouden vaikutuksia teknologia-, rakennus- ja kemianalojen eri ammattiryhmien osaamistarpeisiin. Tavoitteena on syventyä näiden toimialojen ammattinimikkeiden osaamistarpeiden muutoksiin konkreettisten esimerkkien kautta. Esimerkit on kuvattu osaamisprofiileina, joissa esitetään toimialojen tyypillisten ammattinimikkeiden työtehtävissä sekä osaamisessa lähivuosina kiertotalouden myötä tapahtuvaa muutosta. Osaamisprofiilit ovat siis kuvauksia siitä, miltä työ voisi lähivuosina näyttää. Selvitys ja osaamisprofiilit tukevat toimialojen omaa ennakointityötä osaamistarpeiden kehityksestä ja vauhdittavat toimia hiilineutraaliin kiertotalouteen siirtymisessä.

Selvityksen toteuttamisesta vastasi Gaia Consulting Oy. Selvitystä varten tehtiin katsaus ajankohtaiseen kirjallisuuteen kiertotalouden työllisyys- ja osaamisvaikutuksista. Lisäksi keväällä 2022 järjestettiin kolme työpajaa, joissa pohdittiin kiertotalouden osaamisvaikutuksia kemian-, rakennus- sekä teknologia-alalla. Osallistujat edustivat selvityksessä tarkasteltujen toimialojen toimialajärjestöjä, ammattiliittoja, koulutussektoria, yrityksiä ja kunnallisaloja. Selvitystä varten haastateltiin myös 23:n yrityksen edustajaa tarkastellulta kolmelta toimialalta. Haastatellut yritykset on listattu raportin liitteessä 1.

Kiertotaloudessa ei tuoteta jatkuvasti lisää tavaroita, vaan hyödynnetään käytössä olevien tuotteiden ja materiaalien arvoa mahdollisimman pitkään.

Sitra on vauhdittanut Suomen siirtymää kiertotalouteen jo vuodesta 2015. Kiertotalouteen siirtyminen edellyttää paljon uutta osaamista. Sitra onkin rahoittanut esimerkiksi neljää kiertotalouden koulutuspilottia. Kiertotaloudessa tarvittavaa osaamista on tarkasteltu myös Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen -työpaperissa (Jalava et al. 2021). Hankkeissa on käynyt ilmi, että kiertotalouden suurin työhön liittyvä vaikutus liittyy toimenkuvien sisältöjen muutokseen. Tulevaisuudessa jokaisen on pystyttävä soveltamaan kiertotalousajattelua työssään.

1 Yleiskuvaus kiertotalouden työllisyys- ja osaamisvaikutuksista

Kiertotalous muuttaa ja synnyttää työtä

Kiertotalous on toimintamalli, joka pyrkii minimoimaan lineaarisessa taloudessa syntyvän materiaalihukan ja epätehokkuuden. Uudet liiketoimintamallit pidentävät tuotteiden elinkaaria ja auttavat pitämään materiaalin kierrossa mahdollisimman pitkään. Kiertotalouden ratkaisut ovat keskeisiä ilmastokriisin, luontokadon ja luonnonvarojen ylikulutuksen hillitsemiseksi. Näyttöä kiertotalouden tarjoamista keinoista torjua näitä kriisejä on alkanut kertyä: esimerkiksi raskaan teollisuuden päästövähennyspotentiaali kiertotalouden keinoin on merkittävä (Material Economics 2018). Tämän lisäksi Sitran Tackling Root Causes -selvityksessä (Forslund et al. 2022) on osoitettu, että kiertotaloudella voidaan samanaikaisesti sekä pysäyttää luontokatoa että hillitä ilmastokriisiä.

Siirtyminen lineaarisesta järjestelmästä kiertotalouteen vaikuttaa arviolta kaikkiin toimialoihin. Yritysten toimintaympäristö on nopeassa muutoksessa materiaalien hintojen ja saatavuuden, kuluttajien sekä rahoittajien vaatimusten ja tiukentuvan sääntelyn seurauksena. Kiertotalouden vaikutuksia talouteen ja ympäristöön on jo tutkittu, mutta yhteiskunnalliset vaikutukset ovat toistaiseksi jääneet taka-alalle (Jalava et al. 2021). Kiertotaloussiirtymän vaikutukset koskevat koko yhteiskuntaa, joten eri toimijat tulisi ottaa mukaan kiertotaloussiirtymän suunnitteluun. (Jalava et al. 2021).

Kiertotaloussiirtymää vauhditetaan kansainvälisesti ja kansallisesti useilla aloitteilla ja politiikkatoimilla. Euroopan unionin tasolla vihreän kehityksen ohjelma vie koko Eurooppaa kohti vihreää siirtymää sekä ilmastoneutraalisuutta vuoteen 2050 mennessä. Yritysten toimintaedellytyksiin vaikuttaa erityisesti nopealla aikataululla etenevä EU:n taksonomialuokittelu, joka ohjaa rahoituksen saatavuutta ja hintaa kohti uusia kestävän kehityksen mukaisia liiketoimintamalleja.

Kiertotalouden ratkaisut ovat keskeisiä ilmastokriisin, luontokadon ja luonnonvarojen ylikulutuksen hillitsemiseksi.

Vuonna 2020 julkaistu EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelma (CEAP) on yksi Euroopan vihreän kehityksen ohjelman keskeisistä osa-alueista, joka viitoittaa kiertotalousmurrosta EU:n tasolla. Toimintasuunnitelma sisältää joukon kunnianhimoisia toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi kiertotalouden kannalta keskeisissä arvoketjuissa: elektroniikassa, akuissa, pakkauksissa, muoveissa, tekstiileissä, rakentamisessa, elintarvikkeissa ja ravinteissa (Euroopan komissio 2020). Tuotesuunnittelun merkitys korostuu toimintasuunnitelmassa, sillä suunnitteluvaiheessa tehtävien valintojen arvioidaan määrittävän valtaosan tuotteen ympäristövaikutuksista. (Euroopan komissio 2014). Tuotteiden suunnittelua ohjaa tulevaisuudessa entistä vahvemmin uusi EU-tason sääntely, kuten energiaa käyttävien tuotteiden suunnittelun ja tuotekehityksen vaatimukset määrittävä ekosuunnitteludirektiivi sekä kestävän tuotepolitiikan aloite, joka laajentaa

ekosuunnitteludirektiivin vaatimuksia. Aloitteen tavoitteena on edistää kestäviä, korjattavia ja kierrätettäviä tuotteita.

Edelläkävijämaana Suomi julkaisi Sitran johdolla jo vuonna 2016 kiertotalouden kansallisen tiekartan, jonka valmistelussa oli mukana laaja joukko valtionhallinnon, yrityselämän, koulutuskentän ja järjestöjen edustajia. Tiekartta päivitettiin vuonna 2019. Vuosien työn tuloksena käynnistetty kansallinen kiertotalouden strateginen ohjelma 2021 vahvistaa Suomen edelläkävijyyttä ja vauhdittaa siirtymää lineaarisesta taloudesta kiertotalouteen. Ohjelman visiona on, että hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on Suomen menestyvän talouden perusta vuoteen 2035 mennessä. Konkreettisiin tavoitteisiin sisältyy resurssien tuottavuuden ja materiaalien kiertotalousasteen kaksinkertaistuminen sekä uusiutumattomien luonnonvarojen kulutuksen väheneminen. Ohjelma tavoittelee myös kiertotalouden osaamisen edistämistä koulutusjärjestelmässä sekä työelämäosaamisessa.

Tulevaisuudessa kiertotalouteen liittyviä uusia taitoja ovat esimerkiksi kierrätetyn materiaalin käsittely, kierrätysmateriaaleista valmistettujen tuotteiden suunnittelu ja kiertotalouteen pohjautuvien liiketoimintamallien jalkauttaminen.

Materiaalikiertoihin pohjautuva kiertotalous muodostaa arviolta noin viisi prosenttia Suomen BKT:sta (Ympäristöministeriö & Työ- ja elinkeinoministeriö 2021). Suomen vahvuuksiksi kiertotaloudessa on tunnistettu mm. korkea koulutustaso, innovaatiotoiminta, erityisesti ekoinnovaatiot ja cleantech sekä vahva digiosaaminen (Trinomics 2021). Haasteina nähdään edelleen kierrätysmateriaalien kysynnän ja tarjonnan vähäisyys, korkea materiaalikulutus per henkilö sekä yleensä kiertotalouden ja kestävään kulutukseen liittyvät pullonkaulat. Sitran arvion mukaan pelkästään muutaman sektorin kiertotalouden tehostaminen tarjoaa Suomen kansantaloudelle 2–3 miljardin euron kasvupotentiaalin (Arponen et al. 2015). Mikäli kiertotaloudesta tehdään elinkeinopolitiikan strateginen painopiste, ovat vaikutukset vielä huomattavasti suuremmat (Ympäristöministeriö & Työ- ja elinkeinoministeriö 2021).

Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen ovat merkittävät. Töitä sekä syntyy että katoaa, ja useimpien työtehtävien sisällöt muuttuvat (Jalava et al 2021) kiertotalouden myötä. Arvioiden mukaan tehtäviä tulee katoamaan erityisesti tuotantoketjujen alkupäässä matalan koulutusasteen työtehtävissä, kun taas uusia työpaikkoja syntyy tuotantoketjun loppupäähän jätehuoltoon sekä korjaus- ja huoltopalveluihin. Kiertotalous kasvattaa tarvetta kiertotalouden asiantuntijoille läpi tuotantoketjujen. (Trinomics 2021).

Kiertotalouden on arvioitu luovan 700,000 uutta työpaikkaa EU:n alueella vuoteen 2030 mennessä (Cambridge Econometrics, Trinomics ja ICF 2018). Maailmanlaajuisesti OECD on arvioinut kiertotalouden synnyttävän 18 miljoonaa uutta työpaikkaa vuoteen 2040 mennessä (Chateau & Mavroeidi 2020). ILO:n arvion mukaan vuoteen 2030 mennessä uusia työpaikkoja syntyy 78 miljoonaa ja puolestaan katoaa 71 miljoonaa kiertotalouden johdosta (ILO 2019). Työllisyysvaikutusten arviointia vaikeuttavat teknologian kehityksen vaikea ennustettavuus sekä maiden hyvin erilaiset lähtökohdat kiertotalouteen siirtymisessä (Trinomics 2021).

Työllisyysvaikutuksiin ja osaamistarpeisiin vaikuttaa vahvasti myös käynnissä oleva siirtymä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin energialähteisiin, jota venäläisestä fossiillienergiasta irtautumisen arvioidaan

kiihdyttävän. Muutos näkyy erityisesti metallien ja mineraalien kierrätyksen merkityksessä. Tiedossa olevat mineraalivarat eivät välttämättä riitä uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkoenergian, infrastruktuurin rakentamiseen. Mikäli siirtymä uusiutuvaan energiaan halutaan toteuttaa nopealla aikataululla, uudenlaisia mineraalien kierrätysratkaisuja on lisättävä merkittävästi. (Michaux 2021). Metallien ja mineraalien lisääntyvällä kierrätyksellä arvioidaan olevan positiivisia työllisyysvaikutuksia.

Uudet osaamistarpeet tulevat nykyisten rinnalle

Työtehtävien muutos heijastuu eri alojen osaamistarpeisiin. Tulevaisuudessa kiertotalouteen liittyviä uusia taitoja ovat esimerkiksi kierrätetyn materiaalin käsittely, kierrätysmateriaaleista valmistettujen tuotteiden suunnittelu ja kiertotalouteen pohjautuvien liiketoimintamallien jalkauttaminen (Trinomics 2021). Digitaalinen osaaminen koskee kaikkia aloja, sillä siirtymä kiertotalouteen vaatii uusien monimutkaisempien työkalujen ja digitaalisten alustojen hyödyntämistä. Esimerkiksi digitaaliset tuotepassit tarjoavat tietoa tuotteen elinkaaresta, materiaalisisällöstä ja korjausmahdollisuuksista. Digitaalisten tuotepassien käyttöä suunnitellaankin useilla toimialoilla. Tämän lisäksi tarvitaan uudenlaisia taitojen yhdistelmiä sekä kykyä työskennellä monimuotoista osaamista yhdistävissä tiimeissä (Jalava et al. 2021, Circle Economy 2020). Todennäköisesti tarvetta on myös yhdistää uusia kiertotalouteen liittyviä taitoja alojen perinteiseen osaamiseen sekä erilaisia käytännön taitoja akateemiseen osaamiseen (Circle Economy 2020).

Työtehtävien muuttuminen ja monipuolistuminen vaatii perustavanlaatuista ajattelutavan muutosta, eikä muutos ole kaikille toimialoille tai yrityksille helppo. Lisähaasteena on epävarmuus tulevaisuuden työn osaamis- ja koulutustarpeista. Aloilla, joilla kiertotalouden innovaatioiden kehitys on nopeaa, tarve sekä syvällistä erityisosaamista että erilaisia osaamisia hallitseville työntekijöille kasvaa. Esimerkiksi rakennussektorilla digitaaliset ratkaisut edellyttävät nykyään monipuolisempaa osaamista (Circle Economy 2020).

Nopeasti muuttuvat työmarkkinat kasvattavat yritysten painetta pitää työntekijöiden osaaminen ajan tasalla. Tulevaisuuden kiertotalouden osaajatarpeeseen vastaaminen vaatii kiertotalouden sisällyttämistä tutkintoihin tähtäävän koulutuksen sisältöihin, mutta myös täydennyskoulutusta sekä työpaikalla tapahtuvaa oppimista ja taitojen päivittämistä (Trinomics 2021). Yritykset arvioivat, että Suomessa työmarkkinoiden nykyinen kiertotalousosaaminen on pitkälti yrityksissä tapahtuvan koulutuksen ja oppimisen tulosta.

Työtehtävien muuttuminen ja monipuolistuminen vaatii perustavanlaatuista ajattelutavan muutosta, eikä muutos ole kaikille toimialoille tai yrityksille helppo.

2 Rakennusala

Rakennusalan kiertotalous voi vaikuttaa merkittävästi materiaalien kiertoon ja jätteen synnyn ehkäisemiseen

Rakennussektori on yhteiskunnallisesti ja taloudellisesti merkittävä toimiala Suomessa. Rakentaminen ja rakennetun ympäristön ylläpito sekä näihin liittyvät palvelut työllistävät yhdessä noin puoli miljoonaa henkilöä, viidenneksen kaikista Suomen työllisistä (Laine et al. 2020). Yhteiskunnan trendit, kuten kaupungistuminen, väestörakenteen muutos ja digitalisaatio, vaikuttavat voimakkaasti sektorin kehitykseen (Laine et al. 2020). Rakennusteollisuuden koko ja riippuvuus suurista materiaalivirroista tekevät sektorista keskeisen toimijan kiertotalousmurroksessa. Arviolta kolmannes kaikesta EU:n alueella tuotetusta jätteestä on peräisin rakennusteollisuudesta (Euroopan komissio 2019).

Yritysten sisällä ja yritysten välillä tapahtuva yhteistyö mahdollistaa kiertotalouden ratkaisut.

Rakennusalan kiertotalouden erityispiirteenä ovat rakennusten pitkät elinkaaret. Suunnitteluvaiheessa voi olla vaikeaa ennustaa, millainen materiaali on hyödyllistä esimerkiksi 50 vuoden kuluttua tai millainen käyttöhistoria rakennukselle on ehtinyt muodostua elinkaaren loppuun mennessä. Käyttöhistoria vaikuttaa esimerkiksi materiaalien ja komponenttien uudelleenkäytettävyyteen. Tällä hetkellä on kehitteillä uusia digitaalisia järjestelmiä käyttöhistorian seuraamista varten, mutta rakennusten pitkä elinkaari voi aiheuttaa ongelmia digitaalisten järjestelmien yhteensovittamisessa. Suunnittelussa on myös otettava huomioon mahdolliset valinnat pitkäikäisyyden ja purettavuuden välillä.

Rakennusalan kiertotaloutta hankaloittaa kierrätettyjen materiaalien kysynnän ja tarjonnan ajallinen ja maantieteellinen epäsuhta. Esimerkiksi purkuhankkeessa voi syntyä suuri määrä kierrätettäväksi ja uudelleenkäyttöön kelpaavaa materiaalia, jota ei kuitenkaan saada hyödynnettyä joko logistisista syistä tai tiedonpuutteen vuoksi. Ongelman ratkaisu vaatisi alan entistä parempaa organisoitumista ja tiedonvaihtoa, varastoja materiaalien väliaikaista säilömistä varten sekä uusia toimijoita materiaalien jalostajiksi. Yritysten sisällä ja yritysten välillä tapahtuva yhteistyö mahdollistaa kiertotalouden ratkaisut.

Alan toimijat ovat Suomessa eri lähtökohdissa kiertotalouden tuomien velvollisuuksien ja mahdollisuuksien edessä. Suuret yritykset kykenevät vastaamaan tiukentuvaan sääntelyyn ja hyötymään kiertotalouden tarjoamista uusista liiketoimintamahdollisuuksista pieniä toimijoita paremmin. Kiertotalouden tietotason yhdenvertainen kasvattaminen koko arvoketjun osalta tulisi olla kaikkien vastuulla. Suomessa esimerkiksi Green Building Council onkin toiminut aktiivisesti kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalousosaamisen kehittäjänä.

Työn määrä ja laatu muuttuvat rakennuksen koko elinkaaressa

Rakennusalan hiilineutraali kiertotalous-siirtymä vaikuttaa alan työpaikkojen

määrään ja laatuun. Vaikutukset ovat erilaisia arvoketjun eri osissa ja eri ammattiryhmissä. Purku, kierrätys ja uudelleenkäyttö muuttuvat eniten rakennusalan arvoketjussa. Lisäksi suunnittelulla on keskeinen rooli alan kiertotalouden edistämisessä. Sitra arvioi, että suurin potentiaali uusien työpaikkojen syntymiselle rakennussektorilla on arvoketjun loppupäässä: rakennusten purussa sekä rakennusmateriaalien kierrätyksessä (Jalava et al. 2021). ILO:n arvion mukaan puolestaan rakennusmateriaalien kierrätysasteen nousu voi luoda jopa 6,5 miljoonaa uutta työpaikkaa Euroopan rakennussektorille vuoteen 2030 mennessä (ILO 2018).

Modulaaristen rakennuskomponenttien yleistyminen saattaa vähentää työtehtävien määrää rakennustyömailla, mutta toisaalta lisätä työntekijöiden tarvetta tuotannossa, jossa rakenteita kootaan (Jalava et al. 2021). Uusia työpaikkoja arvioidaan syntyvän myös rakennusalan digitaalisia palveluita tarjoaviin yrityksiin sekä rakennusten elinkaarta pidentäviin korjaus- ja kunnostuspalveluihin.

Rakennusalan asiantuntijatehtävät eriytyvät tulevaisuudessa todennäköisesti vahvemmin generalistien ja spesialistien tehtäviin. Ala tarvitsee sekä eri toimintojen yhteistyötä edistäviä laaja-alaisia moniosaajia että esimerkiksi kestävyyden hallitsevia erikoisosaajia, kuten hiilijalanjäljen laskijoita. Vaikka monissa suuremmissa yrityksissä vastuullisuusosaaminen on keskitetty omiin kestävyys- ja yritysvastuutiimeihin, integroituu kestävyyden ja kiertotalouden osaaminen myös osaksi kaikkia työtehtäviä.

Kiertotalous edellyttää elinkaariajattelua ja yhteistyötaitoja

Kiertotalouteen liittyvää erityisosaamista on rakennusalalla vasta vähän, mutta sekä oppilaitokset että työnantajat ovat lisänneet panoksia uusien osaajien kouluttamiseksi. Esimerkiksi Sitran rahoittamat kiertotalouden koulutuspilotit (2022) sekä kiertotalousosaamista kaikille koulutusasteille (2019) -hankkeet ovat tarttuneet alan osaamisvajeisiin. Tällä hetkellä yritykset joutuvat kuitenkin pääsääntöisesti kehittämään kiertotalousosaamista täydennyskoulutuksilla, sillä kiertotalousosaajia ei ole laajasti saatavilla. Kiertotalous- ja kestävyysteemat ovat myös yrityksille mahdollisuus nostaa alan vetovoimaa nykyisille ja tuleville osaajille.

Rakentamisessa suurin työn muutos liittyy suorittavan työn siirtymiseen työmailta tehtaille.

Uusia taitoja tarvitaan rakennussektorilla arvoketjun kaikissa osissa: suunnittelussa, materiaalikehityksessä, hankinnassa, rakentamisessa, rakennusten käytössä, korjauksessa ja kunnostamisessa sekä purku- ja kierrätysvaiheessa. Rakennuksen suunnitteluvaiheen valinnoilla on kauaskantoiset seuraukset. Suunnittelussa korostuvat entistä vahvemmin elinkaariajattelu, materiaalituntemus sekä modulaarisuuden, pitkäkestoisuuden ja turvallisuuden huomioiminen (Jalava et al. 2021). Suunnittelijoilta vaadittava osaaminen laajenee, ja erityisesti kestävän kehityksen teemat integroituvat osaksi suunnittelijan nykyistä tehtävänkuvaa. Yhteistyötaidot ja kiertotalouden konkreettisten ratkaisujen kehittäminen korostuvat suunnittelijan osaamisessa. Suunnittelijalla on tärkeä rooli tilaajan ja toteuttajan tavoitteiden saavuttamiseksi esimerkiksi kertomalla tilaajalle mahdollisista vaihtoehdoista.

Alan arvoketjujen pirstaleisuus asettaa haasteita kiertotalouden mukaiselle suunnittelulle. Kierrätysmateriaalien markkinat eroaa perinteisten materiaalien kaupankäynnistä. Kiertotaloutta edistävä hankinta vaatikin uutta osaamista, kuten verkostoitumistaitoja ja kestävyyden

kokonaisymmärrystä rakennusalalla. Hankinnan rooli on tärkeä siksikin, että kiertotalous harvoin toteutuu yksittäisessä hankkeessa vaan on pikemminkin useiden toimijoiden ja hankkeiden välistä yhteistyötä. Kierrätettyjen materiaalien osalta keskeisimmät kysymykset liittyvät laatuun, turvallisuuteen ja hintaan. Rakennuttaja on vuosia vastuussa rakennuksen laadusta ja turvallisuudesta, joten materiaaleilta vaaditaan paljon. Sääntelyllä on suuri rooli hyväksyttävien materiaalien määrittelyssä.

Rakentamisessa suurin työn muutos liittyy suorittavan työn siirtymiseen työmailta tehtaille. Työmailla kiertotalous näkyy modulaaristen osien kokoamisena sekä jätettä ja materiaalihukkaa minimoivana rakentamisena. Kiertotaloudessa rakennusmateriaalit tulisi uudelleenkäyttää ja kierrättää tehokkaasti työmaatasolla. Rakennusmateriaalien kierrätys opitaan monesti työn kautta, mutta kulttuurierot ja kielimuuri voivat joskus olla tehokkaan kierrätyksen esteenä. Ongelma voidaan ratkaista selkeällä ohjeistuksella ja ammattitaitoisella työnjohdolla.

Kiertotalouden mukaisessa rakennusteollisuudessa rakennusten elinkaaria pidennetään korjaamalla ja kunnostamalla. Se vaatii asiantuntemusta oikea-aikaisten kunnostus- ja huoltotoimenpiteiden suunnittelusta ja toteuttamisesta. Lisääntyvä mittaustieto toimii työkaluna kunnostus- ja huoltotoimenpiteitä valittaessa, mutta sen analysointi ja käyttö vaativat digitaalista osaamista. Arvoketjun loppupäässä purkutyön suunnittelu ja toteutus vaativat arvoketjujen tuntemista, mekaanista kierrätysosaamista sekä tietoa eri materiaalien käsittelystä, lajittelusta ja kierrätyksestä (Jalava et al. 2021).

Hiilineutraali kiertotalousmurros vaatii ennen kaikkea kykyä ja joustavuutta oppia jatkuvasti uusia asioita. Uudet digitaaliset työkalut ja alustat vaativat jatkuvaa uuden opettelua. Tarve koskee läpileikkaavasti koko arvoketjua. Erityisesti ala kaipaa elinkaarilaskennan ammattilaisia. Nopeasti kehittyvä lainsäädäntö vaatii myös jatkuvaa seurantaa, ja erityisesti EU-taksonomian tuntemisessa sekä soveltamisessa on tällä hetkellä osaajavajetta. Alalla tarvitaan myös politiikan ja sääntelyn asiantuntijoita, jotka pystyvät myös vaikuttamaan alan toimintaympäristöön sekä kansallisesti että kansainvälisesti.

Yhteistyö yritysten sisällä ja yritysten välillä on rakennusalan kiertotalouden edellytys. Tiedonvaihto ja aktiivinen vuoropuhelu eri arvoketjun osien ja sidosryhmien välillä mahdollistavat materiaalin tehokkaan hyödyntämisen sekä uusien ratkaisujen laajan käyttöönoton. Alan toimijoiden välinen yhteistyö hyödyttää myös pieniä organisaatioita, jotka voivat hyödyntää kumppanuuksien kautta hankittua osaamista.

Hiilineutraali kiertotalousmurros vaatii ennen kaikkea kykyä ja joustavuutta oppia jatkuvasti uusia asioita.

OSAAMIS-PROFIILI

Vastaava työnjohtaja

TYÖTEHTÄVÄT

Vastaava työnjohtaja suunnittelee rakentamistyötä ja käy suunnitelmia läpi asiakkaiden ja tiiminsä kanssa. Hän laatii ohjeita ja valvoo niiden noudattamista työmaalla.

Vastaavan työnjohtajan tehtäviin kuuluu huolehtia työmailla riittävästä työturvallisuusosaamisesta sekä siitä, että työntekijöillä on lain edellyttämät luvat ja pätevyydet. Myös työn laadun varmistaminen sekä kestävyyden vaatimusten toteutumisen seuranta kuuluvat työnjohtajan vastuulle.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Vastaavalla työnjohtajalla on osaamista rakennusalalta ja hän tuntee hyvin työmaan tehtävät. Hän osaa johtaa työturvallisuutta ja tuntee työnantajan yleiset velvollisuudet.

Vastaava työnjohtaja työskentelee systemaattisesti ja asiakaslähtöisesti. Hänellä on hyvät yhteistyötaidot. Työnjohtaja vastaa esimerkiksi siitä, että yhteistyö sujuu rakennustyömaan henkilöstön ja materiaalien kierrätystä hoitavien kumppanien välillä.

MIKÄ MUUTTUU?

Laadun ja työturvallisuuden rinnalle nousee kiertotalouden ja kestävyyden vaatimuksia, joiden toteutumista vastaava työnjohtaja valvoo.

Kyky motivoida työntekijät suorittamaan työnsä parhaalla mahdollisella tavalla korostuu. Esimerkiksi oikeaoppinen lajittelu, kierrätys ja logistiikka ovat kiertotalouden toteutumisen edellytys ja vaativat kaikkien osallistumista.

MIKÄ SÄILYY?

Vastaava työnjohtaja vastaa myös tulevaisuudessa työn etenemisestä suunnitelmien sekä turvallisuus- ja laatuvaatimusten mukaisesti. Vahva rakennusalan tuntemus on onnistumisen edellytys. Hyvät viestintätaidot auttavat työn suunnittelussa ja mahdollisten ongelmakohtien ratkaisussa.

OSAAMIS-PROFIILI

Purkupäällikkö

TYÖTEHTÄVÄT

Purkupäällikkö vastaa rakennuskohteiden purun suunnittelusta ja valvonnasta niin, että materiaalit saadaan mahdollisimman hyvin kierrätettyä ja hyödynnettyä uudelleen.

Työ sisältää purkukartoitusta, työn suunnittelua ja toteutusta sekä syntyvän jätteen kierrätyksestä huolehtimista.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Purkupäälliköltä vaaditaan materiaali- ja lajitteluosaamista, jotta purku tapahtuu turvallisesti ja komponentit sekä materiaalit saadaan uudelleenkäytettyä ja kierrätettyä tehokkaasti.

Regulaation, kuten jätelain, työturvallisuuslain, Tukesin ohjeiden ja CE-merkintöjen tuntemus ovat työssä onnistumisen edellytyksiä.

Purkupäällikön tehtävissä korostuu kyky suunnitella ja toteuttaa projekteja yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Hyvät verkostoitumis- ja viestintätaidot ovat avainasemassa.

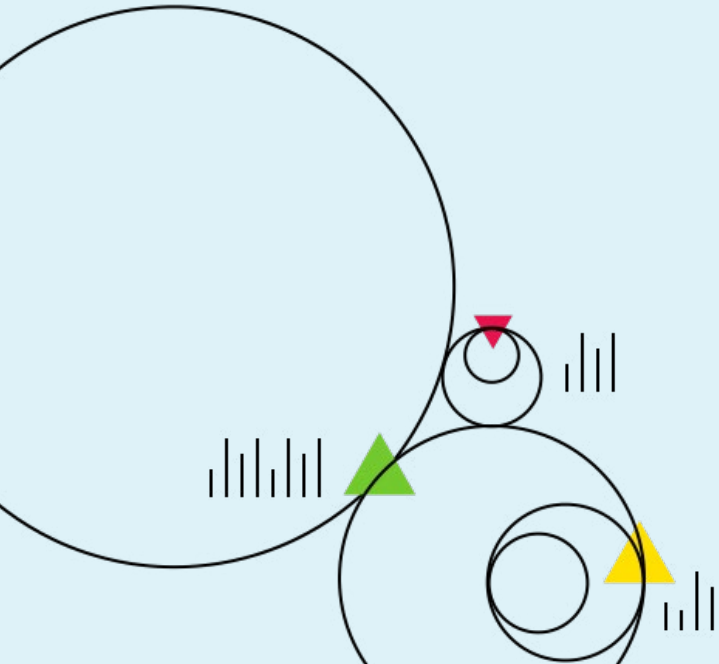
MIKÄ MUUTTUU?

Digitaaliset ratkaisut ja materiaalipassit tarjoavat informaatiota aikanaan käytetyistä materiaaleista ja vähentävät näin tarvetta purkua edeltäville kartoituksille. Purku otetaan lähtökohtaisesti huomioon jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa.

Verkostoitumis- ja yhteistyötaidot korostuvat purkupäällikön työssä, jotta kierrätetty materiaali saadaan purkutyömailta tehokkaasti käyttöön.

MIKÄ SÄILYY?

Purkupäällikön työ vaatii jatkossakin vahvaa rakennusalan, rakenteiden ja materiaalien tuntemusta sekä työturvallisuuden huomioimista kaikissa työvaiheissa.



OSAAMIS-PROFIILI

Rakennusteollisuuden hankintapäällikkö

TYÖTEHTÄVÄT

Rakennusteollisuuden hankintapäällikkö vastaa siitä, että projektien hankinnat hoituvat sovittujen kriteerien, aikataulun ja kustannusarvion mukaisesti. Hän tekee yhteistyötä niin työmaalla työskentelevien kuin tavarantoimittajien kanssa. Päällikköllä saattaa olla johdettavanaan hankintainsinöörien tiimi.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Hankintaosaaminen pitää sisällään asiakasymmärrystä, markkinan tuntemusta, hankintojen suunnittelua ja sopimusosaamista. Hankintapäällikön tulee tuntea rakentamisen prosesseja ja tekniikoita sekä ymmärtää kiertotaloutta kokonaisvaltaisesti.

Kestävät hankinnat edellyttävät tietoa materiaalien ja tuotteiden ympäristövaikutuksista, kuten kierrätystuotteiden hiilijalanjäljestä ja ympäristölle vaarallisista aineista. Hankintojen kestävyyttä kehitetään yhteistyössä toimittajien kanssa.

MIKÄ MUUTTUU?

Kierrätysmateriaalien markkinoilla toimiminen edellyttää hankintapäälliköltä verkostoitumista ja luovuutta kumppaneiden löytämiseen: kenellä voisi olla tarjolla kiinnostavaa materiaalia?

MIKÄ SÄILYY?

Hankintaosaaminen on tulevaisuudessakin tärkeää, vaikka hankintojen kriteerit muuttuisivat kiertotalouden myötä.

OSAAMIS-PROFIILI

Rakennussuunnittelija

TYÖTEHTÄVÄT

Rakennussuunnittelija suunnittelee uudisrakennuksia tai korjaus- ja muutostöitä. Työhön kuuluu esimerkiksi tilasuunnittelua ja teknisten järjestelmien suunnittelua. Rakennussuunnittelija valitsee ja ehdottaa toteutettavia ratkaisuja tilaajalle.

Jos rakennussuunnittelija toimii hankkeen pääsuunnittelijana, hän on vastuussa hankkeen laadusta.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Rakennussuunnittelija hallitsee laajasti esimerkiksi rakentamisen tekniikan, rakennusmateriaalit, arkkitehtuurin ja tuntee lainsäädännön. Suunnittelija ymmärtää tekemiensä ratkaisujen elinkaaren aikaisia ympäristö- ja muita vaikutuksia.

Rakennukset suunnitellaan sekä kestäviksi että aikanaan kierrätettäviksi. Suunnittelijalla on osaamista kiertotalousmateriaaleista, muuntojoustavuudesta, korjattavuudesta sekä materiaalien ja osien uudelleenkäytöstä.

Suunnittelija osaa kertoa kiertotalouden mukaisista ratkaisuista tilaajalle, joka lopulta päättää toteutuksesta. Alan kiertotalousratkaisuja voivat olla esimerkiksi kierrätetyn betonimurskan käyttö neitseellisten kiviaineksen sijaan tai vanhan tehtaan muuntaminen asuinkäyttöön.

MIKÄ MUUTTUU?

Kestävän kehityksen teemat tulevat tärkeäksi osaksi suunnittelijan työtä ja osaamista: kestävien materiaalien ja ratkaisujen valinnalla on kauaskantoiset seuraukset.

MIKÄ SÄILYY?

Rakennussuunnittelijalla on tulevaisuudessakin merkittävä vastuu toimivien ja turvallisten rakennusten suunnittelusta. Sääntelyn tuntemus on myös tärkeää.

3 Teknologia-ala

Teknologia-ala muuttuu ja mahdollistaa muiden muutosta

Teknologia-ala on yhteisnimitys monimuotoiselle joukolle eri toimialoja tietotekniikasta metallinjalostukseen. Teknologiateollisuus on Suomen suurin vientiala: se muodostaa yli puolet Suomen koko viennistä (Teknologiateollisuus 2022). Teknologiateollisuudessa työskentelee tällä hetkellä noin 320 000 työntekijää. Seuraavien kymmenen vuoden aikana toimiala tarvitsee selvityksen mukaan peräti 130 000 uutta osaajaa (Teknologiateollisuus 2021). Toimialaan kuuluvalla konepajasektorilla on tartuttu laajasti kiertotalouden mahdollisuuksiin vähentää tuotannon hiilidioksidipäästöjä, materiaalien käyttöä ja luoda uutta liiketoimintaa.

Kiertotalousajattelun arvioidaan integroituvan osaksi alan kaikkea toimintaa.

Teknologia-alalla on kokonsa vuoksi merkittävä kiertotalouspotentiaali: ala myös mahdollistaa muiden toimialojen kiertotalousratkaisuja. Teknologiateollisuudessa on eritysosaamista esimerkiksi materiaalitehokkuudessa, digitaalisissa ratkaisuissa sekä tuotteiden elinkaaria pidentävien palveluiden kuten huollon ja tehdaskunnostuksen kehittämisessä (Teknologiateollisuus 2020). Teknologiateollisuuden vuonna 2022 laadittu oma kiertotalousohjelma nostaa esille keinoja, joilla teknologiasektorin yritykset pystyvät luomaan uutta liiketoimintaa kiertotalouden malleja hyödyntäen. Kiertotaloussiirtymän vauhdittajina nähdään muun muassa uudenlaiset yhteistyömallit, yritys- ja innovaatioekosysteemit sekä osaamisen vahvistuminen. Kiertotalousajattelun arvioidaan integroituvan osaksi alan kaikkea toimintaa. Uusia liiketoimintamahdollisuuksia tunnistetaan kaikilla alan päätoimialoilla.

Teknologia-alalla haasteena nähdään alan suurten ja pienten yritysten hyvin erilaiset valmiudet vastata kiertotalouden velvoitteisiin ja hyödyntää sen tarjoamia mahdollisuuksia. Alakohtaiset ympäristövaikutukset vaihtelevat myös paljon. Esimerkiksi sähkö- ja elektroniikkalaiteromu on EU:n nopeimmin kasvava jätevirta kahden prosentin kasvulla vuodessa. Elektroniikkalaitteiden valmistajat ovat vuodesta 2003 alkaen olleet vastuussa EU:n markkinoille tuotujen laitteiden jätehuollosta, mutta silti useilla mailla on vaikeuksia saavuttaa SER-jätteiden kierrätystavoitteet (Euroopan komissio 2021). Alan suurilla toimijoilla onkin vastuu oman arvoketjunsa toimijoiden, kuten alihankkijoiden, auttamisessa ja kirittämisessä, jotta koko ala hyötyisi hiilineutraalista kiertotaloussiirtymästä.

Digitaaliset ratkaisut kiertotalouden ajureina

Teknologia-alan laaja toimintaympäristö tekee työllisyys- ja osaamistarpeiden muutosten arvioimisesta vaikeaa. Kiertotalouden työllisyysvaikutukset ovat hyvin erilaisia eri toimialoilla, ja muutos näkyy eri voimakkuudella arvoketjujen eri osissa. Uusia työpaikkoja syntyy todennäköisesti eniten arvoketjun alkupäähän uusien liiketoimintojen kehittämiseen sekä uusien tuotteiden ja ratkaisujen suunnitteluun.

Kiertotalous ja digitalisaatio ovat kytkeytyneet vahvasti toisiinsa, ja IT-ala osana

laajempaa teknologia-alaa on kiertotalouden keskiössä. Digitaaliset ratkaisut auttavat tärkeiden materiaalivirtojen hallinnassa arvoketjun eri kohdissa, esimerkiksi suunnittelussa, toimitusketjun hallinnassa ja prosessien optimoinnissa. Uusia kiertotaloutta tukevia teknologioita ovat esimerkiksi koneoppiminen, tekoäly, esineiden internet (IoT), lohkoketjut, ja digitaaliset tuotepassit. Digitaalisten ratkaisujen käytössä korostuvat datan saatavuus, laatu sekä sen tehokas hallinnointi (Luoma et al. 2021). Todennettavuudelle ja mitattavuudelle on kasvava tarve, ja nämä vauhdittavat arvoketjun eri vaiheissa toteuttavia kiertotaloustoimia.

Eri alat, kuten teknologiateollisuus ja biotalous, tulevat sekoittumaan yhä vahvemmin keskenään.

Digitalisaatio, automatisaatio ja robotiikka vaikuttavat työtehtävien määrään ja laatuun. Digitaalisen murroksen myötä suorittava työ tulee todennäköisesti vähenemään, mutta samaan aikaan digiasiantuntijoiden tarve kasvaa. Asiantuntijoiden työt tulevat vahvemmin jakautumaan generalistien ja spesialistien tehtäviin. Digitaalisuudesta tulee oleellinen osa kaikkea toimintaa ja sitä kehitetään yhdessä asiantuntijoiden ja operatiivisen tason kanssa.

Kun materiaalikierrot sulkeutuvat uusien kiertotalouden mukaisten liiketoimintamallien myötä, myös suhde asiakkaisiin muuttuu. Asiakkuuksiin panostaminen ja asiakkaan näkeminen pitkän aikavälin kumppanina voi auttaa kehittämään uutta liiketoimintaa tai uusia ekosysteemejä. Tuotteiden elinkaarien pidentäminen ja kiertotalouden mukaiset uudet liiketoimintamallit, kuten vuokraus- ja huoltopalvelut sekä tuotteen tarjoaminen palveluna, lisäävät tarvetta myynnin- ja asiakaspalvelun tehtäviin.

Digitaidot ja uudet osaamisen yhdistelmät korostuvat osaamistarpeissa

Tärkeimmät osaamistarpeet teknologia-alalla ovat jatkuva oppiminen, digitalisaatio ja data, asiakaslähtöisyys, johtaminen, vähähiilisyys sekä kiertotalous (Teknologiateollisuus 2021). Teknologia-ala on nopeassa muutoksessa. Alalla huolettaa koulutussektorin resurssien riittävyys: saadaanko yllä mainitun listan mukaisia osaajia koulutettua riittävästi nykyisten työntekijöiden eläköityessä? Työnantajilla on myös vastuu monipuolisten osaajien koulutuksesta. Teknologia-alan koulutuspilotit (Sitra 2022) sekä kiertotalousopetusta kaikille koulutusasteille -hankekokonaisuus (Sitra 2019) tarttuivat osaltaan alan osaamistarpeisiin, kuten konepajojen kiertotalousosaamiseen sekä akkuteknologian kiertotalouteen.

Kiertotalouteen liittyvä osaamistarve kohdistuu teknologia-alalla pitkälti olemassa oleviin tehtäviin. Alalle ei välttämättä synny paljon kokonaan uusia tehtävänimikkeitä. Eri alat, kuten teknologiateollisuus ja biotalous, tulevat sekoittumaan yhä vahvemmin keskenään. Töitä tehdään jatkossa eri alojen ja toimintojen osaamista yhdistävissä tiimeissä. Muutos ei kuitenkaan tapahdu hetkessä, vaan työn uudelleen organisoituminen tapahtuu asteittain.

Kiertotalouden mukaisessa suunnittelussa pyritään kierrätetyn materiaalin ja sivuvirtojen tehokkaampaan hyödyntämiseen. Osaamistarpeissa korostuvat arvoketjujen ja materiaalien tuntemus sekä huollettavuuden ja korjattavuuden huomioiminen. Materiaalien syvällinen tuntemus korostuu myös erityisesti uusien kiertotalouden mukaisten materiaalien kehittämisessä. Kehityksessä on otettava huomioon sekä kierrätettyjen raaka-aineiden erityisominaisuudet että tuotteen kierrätettävyys. Näiden ominaisuuksien tunteminen tulee myös korostumaan tuotteiden tuotantovaiheessa.

Tuotteiden elinkaaren pidentäminen ja uusien palveluihin keskittyvien liiketoimintamallien hyödyntäminen vaativat uutta osaamista myös arvoketjun loppupäässä. Kuten arvoketjun alussa, myös huollossa, korjauksessa ja uudelleenkäytössä korostuu materiaalien tuntemus. Esimerkiksi elektroniikkalaitteiden materiaalien kierrätyksen tehostaminen vaatii sekä uusia teknologisia innovaatioita että osaavaa työvoimaa niiden hyödyntämiseen (Jalava et al 2021). Myös ohjelmisto-osaaminen, manuaalinen huolto ja tehdaskunnostus ovat taitoja, joita tarvitaan tuotteiden pitämiseksi kierrossa mahdollisimman pitkään. Vanhojen teknologioiden ja tuotteiden tuntemus voi nousta arvokkaaksi, kun tuotteiden elinkaaria pyritään pidentämään korjaamalla ja kunnostamalla. Asiakasymmärrys ja myyntiosaaminen korostuvat, kun siirrytään omistamisesta vuokraamiseen ja läsnäolosta digiin.

Logistiikassa ja kierrätyksessä korostuvat materiaalin ja tuotteiden takaisinkeruuseen liittyvä osaaminen, tietoturvallisuus sekä kierrätys- ja prosessiosaaminen (Jalava et al 2021). Koronapandemian vauhdittama digimurros sekä Ukrainan sodan myötä lisääntyneet kyberhyökkäykset ovat lisänneet tarvetta varmistaa riittävä tietoturva.

Asiakasymmärrys ja myyntiosaaminen korostuvat, kun siirrytään omistamisesta vuokraamiseen ja läsnäolosta digiin.

OSAAMIS-PROFIILI

Myyntipäällikkö

TYÖTEHTÄVÄT

Myyntipäällikkö vastaa uusien asiakkaiden hankkimisesta ja olemassa olevien asiakkuuksien hallinnasta.

Työtehtäviin kuuluu yleensä myynnin mahdollisuuksien etsimistä, yhteydenpitoa asiakkaisiin, ehdotusten valmistelua ja esittelyä asiakkaalle sekä sopimusten laatimista.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Myyntipäällikön tulee ymmärtää alan ja yrityksen liiketoimintamalli sekä tuntea hyvin myytävä tuote tai palvelu. Onnistunut myynti vaatii alan, kilpailijoiden ja asiakkaan tarpeiden tuntemusta.

Sujuva kielitaito sekä viestintä- ja yhteistyötaidot ovat olennaisia tehtävässä menestymiseen. Kiertotalouden mukaisissa ratkaisuissa asiakkaan rooli kasvaa, kun palveluja tarjotaan koko tuotteen elinkaaren ajalle huollosta elinkaarensa lopussa olevan tuotteen kierrätykseen.

MIKÄ MUUTTUU?

Asiakkuuksien rooli ja luonne muuttuvat kiertotalouden myötä. Kun siirrytään esimerkiksi omistamisesta vuokraamiseen ja palvelumalleihin, asiakkuuksiin panostaminen ja asiakkaan näkeminen pitkän aikavälin kumppanina voi tukea uutta liiketoimintaa.

MIKÄ SÄILYY?

Myyntipäällikön on jatkossakin tunnettava hyvin toimiala, oman yrityksen liiketoimintalogiikka ja myytävän tuotteen ominaisuudet. Asiakkaan tarpeiden tunnistaminen ja ennakointi ovat jatkossakin tärkeitä.

OSAAMIS-PROFIILI

Kunnossapitoasentaja

TYÖTEHTÄVÄT

Kunnossapitoasentajan tehtäviin kuuluvat laitteiden ja koneiden kunnossapito- ja huoltotehtävät. Työhön kuuluu lisäksi vikojen hakua, ennakkohuoltotöitä ja raportointia.

Kunnossapitoasentaja osallistuu tuotantoprosessien ja kunnossapidon kehittämiseen yhdessä organisaation muiden tiimien kanssa.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Työssä menestyminen vaatii osaamista kunnossapidosta sekä kone- ja metallialasta. Työ vaatii ongelmanratkaisukykyä, yhteistyötaitoja sekä kykyä työskennellä laadukkaasti ja työturvallisesti.

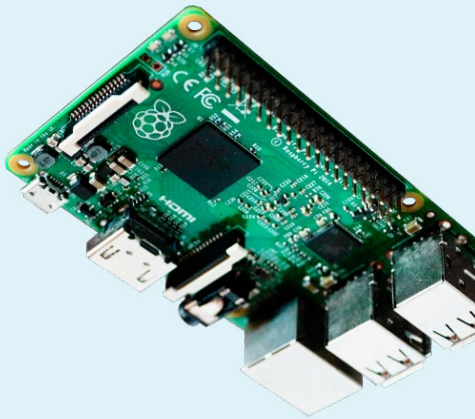
MIKÄ MUUTTUU?

Kunnossapitoasentaja mahdollistaa tuotteiden elinkaarien pidentämisen. Tehtävän rooli korostuu uusissa kiertotalouden liiketoimintamalleissa.

Kunnossapidon tueksi kehitetään jatkuvasti uusia työtapoja ja digitaalisia työkaluja, joita voidaan hyödyntää myös koulutuksessa. Esimerkiksi virtuaalitodellisuutta (VR) ja lisättyä todellisuutta (AR) voidaan hyödyntää uusien laitteiden kunnossapidon suunnittelussa ja koulutuksessa.

MIKÄ SÄILYY?

Kunnossapidon ammattiosaaminen ja ymmärrys eri aikakausien teknologioista on jatkossakin tärkeää, sillä kunnossapitoasentaja voi kohdata työssään niin uusia kuin hyvinkin vanhoja koneita ja laitteita tai niiden osia.



OSAAMIS-PROFIILI

Suunnittelija

TYÖTEHTÄVÄT

Suunnittelija suunnittelee ja mallintaa työssään materiaaleja, prosesseja ja tuotteita. Hänen vastuullaan ovat myös suunnittelun työtapojen, työkalujen ja menetelmien kehittäminen.

Suunnittelija osallistuu usein jo tarjousvaiheessa esisuunnitteluun sekä asiakastapaamisiin myynnin teknisenä tukena.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Suunnittelijalle on tärkeää tekninen osaaminen sekä ymmärrys asiakkaan ja loppukäyttäjän tarpeista. Työ vaatii suunnittelussa käytettävien työkalujen ja ohjelmistojen hallintaa.

Kiertotalouden mukaisessa suunnittelussa korostuu elinkaaren ymmärrys sekä komponenttien vaihdettavuus, kokoonpanon helppous ja kierrätettyjen materiaalien käyttömahdollisuudet. Suunnittelijalta vaaditaan syvällistä ymmärrystä alaa koskettavasta sääntelystä, kuten ympäristöluvista ja CE-merkinnöistä.

MIKÄ MUUTTUU?

Kiertotalous tulee näkymään vahvasti suunnittelijan työssä, sillä suunnitteluvaiheessa tehdään kiertotalouden kannalta oleellisimmat ratkaisut. Suunnittelijalla tulee olla laajaa kiertotalousosaamista ja kykyä ottaa huomioon aiempaa laajempi joukko erilaisia tuotteelle tai palvelulle asetettuja vaatimuksia.

MIKÄ SÄILYY?

Suunnittelijan tulee myös jatkossa ymmärtää asiakasta ja loppukäyttäjää sekä tuntea suunnittelemiensa tuotteiden ja materiaalien ominaisuudet.

OSAAMIS-PROFIILI

Tietojärjestelmäasiantuntija

TYÖTEHTÄVÄT

Tietojärjestelmäasiantuntija toimii teknisenä IT-asiantuntijana erilaisissa projekteissa. Työtehtäviin kuuluu tietojärjestelmien hallinnointia ja ongelmatilanteiden ratkaisua. Yhteistyö muiden tiimien yksiköiden ja järjestelmien toimittajien kanssa on osa tehtävänkuvaa.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

IT-alan tuntemus joko koulutuksen tai työkokemuksen kautta on tärkeää. Digitaalisiin taitoihin sisältyvät esimerkiksi datan kerääminen ja käsittely, järjestelmäosaaminen sekä 3D-mallinnus. Kiertotalouden kannalta tärkeää on ymmärrys esimerkiksi digitaalisista tuotepasseista ja materiaalien jäljitettävyydestä.

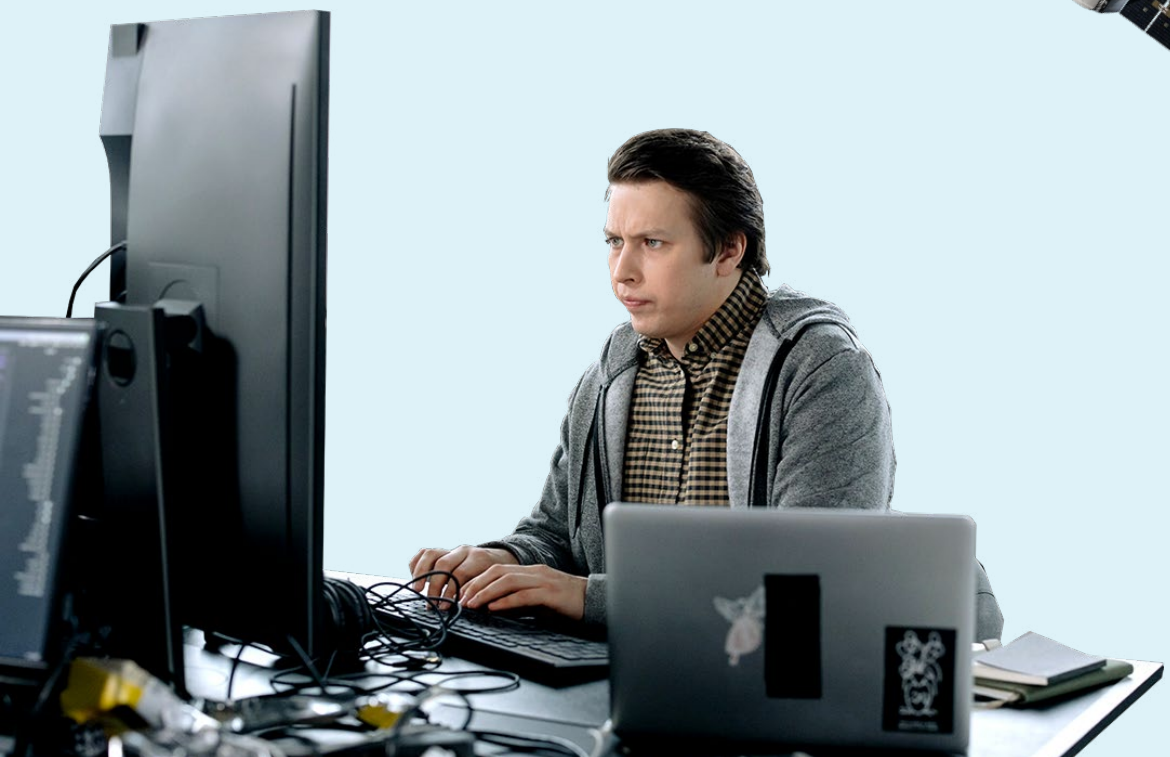
Tietojärjestelmäasiantuntijan tehtävässä korostuvat ymmärrys tietoturvallisuudesta ja sen kehittämisestä. Tehtävä edellyttää hyvää palveluasennetta sekä ongelmanratkaisukykyä.

MIKÄ MUUTTUU?

Tulevaisuudessa tietojärjestelmäasiantuntijat työskentelevät monialaisissa tiimeissä, jossa yhdistellään suorittavan tason ja asiantuntijoiden erilaista osaamista. Uudet datan keruun prosessit ja niitä tukevat tietojärjestelmät mahdollistavat kiertotaloutta esimerkiksi mittaamisen ja materiaalien jäljitettävyyden kautta.

MIKÄ SÄILYY?

Tietojärjestelmien tuntemus sekä alan kehityksen seuraaminen ovat jatkossakin tehtävässä tärkeitä.



4 Kemian ala

Paljon käyttämättömiä mahdollisuuksia

Kemianteollisuus on maailman suurimpia teollisuudenaloja. Vuonna 2018 alan globaali myynti oli 5,68 biljoonaa dollaria ja se oli toiseksi suurin teollisuudenala maailmassa. EU:ssa kemianteollisuus on neljänneksi suurin teollisuudenala tuotannossa mitattuna. Suomessa kemianteollisuuden osuus tehdasteollisuuden tuotannosta oli 18 % ja viennistä 19 % vuonna 2019. Kemian teollisuuden noin 400 yritystä työllistävät arviolta noin 34 000 työntekijää. (Kemianteollisuus ry, Business Finland ja Sitra, 2020).

Kemianteollisuuden hiilineutraali kiertotalous muuttaa sekä käytettäviä raaka-aineita, prosesseja että energianlähteitä.

Kemianteollisuudessa yhdistyvät eri toimialat, jotka toimivat kemian alan pitkän arvoketjun eri vaiheissa. Suomessa toimii yrityksiä läpi koko kemianteollisuuden arvoketjun; raaka-aineiden hankinnassa, jalostuksessa, peruskemiassa, erikoiskemiassa, formuloinnissa ja tuotteiden valmistuksessa. Kemianteollisuuden hiilineutraali kiertotalous muuttaa sekä käytettäviä raaka-aineita, prosesseja että energianlähteitä.

Kemianteollisuuden kiertotaloussiirtymän ajureita ovat muun muassa kuluttajien ja sijoittajien vaatimukset, ilmastonmuutos, kestävään kehitykseen tähtäävä tiukentuva sääntely sekä uudet kiertotaloutta tukevat teknologiat. (Kemianteollisuus ry, Business Finland ja Sitra, 2020). Kemianalan uudet tuotteet ja raaka-aineet mahdollistavat monien muiden alojen siirtymän kohti kiertotaloutta. Alalle on ominaista vahva prosessi- ja materiaalituntemus, jotka vauhdittavat kiertotalouden liiketoimintamalleja (Kemianteollisuus 2020). Muutoksessa läpileikkaavia trendejä ovat digitaalisuus, osaamistarpeiden muutos sekä turvallisuuden varmistaminen.

Alan kiertotaloussiirtymän haasteena ja mahdollisuutena on monien kemiallisten tuotteiden heikko kierrätettävyys nykyisillä menetelmillä. Esimerkiksi materiaalivirtojen erottamiseen soveltuvien prosessien ja teknologioiden kehittyessä näitä hyödyntävillä yrityksillä on mahdollisuus kasvaa soveltamalla uusia kiertotalouden mukaisia liiketoimintamalleja. (Kemianteollisuus ry, Business Finland ja Sitra, 2020). Suomalaisilla yrityksillä on mahdollisuus vaikuttaa globaaliin kiertotalouskehitykseen viemällä näitä uusia ratkaisuja maailmalle.

Uudet raaka-aineet sekä luovat että hävittävät työpaikkoja

Onnistunut siirtymä kiertotalouteen vaatii uudenlaista ajattelua ja muutoksia koko arvoketjussa: suunnittelussa, hankinnassa, myynnissä, valmistuksessa, tuotekehityksessä, kierrätyksessä ja yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Kemianteollisuuden kiertotaloussiirtymä vaikuttaa eri tavalla arvoketjun eri osien työvoimatarpeeseen. Esimerkiksi muoviteollisuudessa neitseellisistä raaka-aineista valmistettavien tuotteiden tuotannosta tulee todennäköisesti katoamaan työtehtäviä, kun ala siirtyy käyttämään uusia ja kierrätettyjä raaka-aineita (Jalava et al. 2021). Toisaalta samaan aikaan uusia työpaikkoja avautuu

materiaalien kierrätykseen ja vaihtoehtoisia raaka-aineita toimittaville sektoreille, kuten maa- ja metsäteollisuuteen.

Kiertotalouden liiketoimintamallit sekä teknologian kehitys vaikuttavat eri tavoin suorittavaan työhön ja asiantuntijatehtäviin. Suurimmat kiertotalouden työllisyys- ja osaamisvaikutukset nähdään alalla arvoketjun alkupäässä, erityisesti raaka-aineena käytettävien materiaalien hankinnassa ja käsittelyssä sekä suunnittelussa. Viimeaikaisena trendinä on ollut arvoketjujen vahvempi kontrollointi (insourcing), joka saattaa lisätä työvoiman tarvetta. Kiertotalouden osaamistarpeet tulevat kohdistumaan olemassa oleviin tehtäviin, mutta tehtävien lisääntyessä syntyy myös tarvetta lisätyövoimalle.

Suorittavien tehtävien määrä alalla todennäköisesti vähenee, kun manuaalisia tehtäviä automatisoidaan tehtailla. Tarkkojen lukumäärien arvioiminen on kuitenkin hankalaa uusien teknologioiden kehitykseen liittyvien epävarmuuksien vuoksi. Toisaalta kierrätetyt materiaalit vaativat enemmän käsittelyä kuin neitseelliset materiaalit, joten myös uusia tehtäviä syntyy. Mahdollisuus hyödyntää kierrätettyjä raaka-aineita on erilainen perus- ja erikoiskemian alalla. Asiantuntijoiden tarve todennäköisesti kasvaa tiukentuvan sääntelyn sekä digitalisaation myötä.

Alan nopea muutos vaatii uutta osaamista kaikissa toiminnoissa

Kiertotalouden mahdollistamiseksi kemian alan yritysten tulisi lisätä osaamistaan erityisesti toimitusketjujen hallinnassa, uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä, kiertotaloutta vahvistavan yrityskulttuurin johtamisessa sekä erilaisissa verkostoissa ja ekosysteemeissä toimimisessa (Ikonen et al. 2021). Eri vastuullisuusteemojen osaaminen tulee todennäköisesti integroitumaan osaksi muita tehtäviä sen sijaan että se keskittyisi vastuullisuuden ja kiertotalouden asiantuntijoille. Koulutuksella on suuri merkitys näiden osaamistarpeiden täyttämisessä. Sitra on osaltaan tarttunut kemianteollisuuden osaamistarpeisiin rahoittamallaan koulutuspilotilla ”Uutta kiertotalousosaamista kemianteollisuuden ekosysteemiin” (Sitra, 2022).

Vastuullisen hankinnan osaamisen tarve korostuu erityisesti pitkissä ja globaaleissa toimitusketjuissa.

Kemian ala on nopeassa muutoksessa. Työntekijöiden osaamisen pitäminen markkinakelpoisena onkin myös yritysten pitkän aikavälin kilpailukyvyn säilyttämisen kannalta tärkeää. Monet yritykset tarjoavatkin koulutusta ja perehdytystä kiertotalouden osaamisen kasvattamiseksi. Alan nopeassa muutoksessa ja uusien osaajien löytämisessä laajojen verkostojen merkitys korostuu. Uutta osaamista hankitaan sekä täydennyskoulutuksella että rekrytoinneilla.

Kiertotalouden mukaisessa hankinnassa korostuvat verkosto-osaaminen, raaka-aineiden ja prosessien parempi ymmärrys sekä toimitusketjujen hallinta. Kiertotalouden mukaisia raaka-aineita hankitaan erilaisista ja tyypillisesti moninaisemmista lähteistä kuin neitseellisiä. Hankinnan työntekijöiden on myös ymmärrettävä prosesseja riittävästi voidakseen määritellä raaka-aineen laatuun ja esikäsittelyyn liittyvät tarpeet edelleen raaka-aineita käsitteleville työntekijöille. Vastuullisen hankinnan osaamisen tarve korostuu erityisesti pitkissä ja globaaleissa toimitusketjuissa.

Kierrätetyt materiaalit ovat haasteellisempia hyödyntää kuin neitseelliset, mikä edellyttää uutta osaamista. Toisaalta materiaalit voivat olla uusia eikä niiden käytöstä ole kokemusta. Kierrätysraaka-aineet voivat myös vaatia prosessien räätälöintiä raaka-aine-erää kohden, kun lähtömateriaali ei ole

yhtä tasalaatuista kuin neitseelliset raaka-aineet. Näin ollen paitsi suunnitteluun ja prosesseissa työskenteleville operaattoreille, kierrätysraaka-aineet synnyttävät osaamistarpeita myös hankintaan.

Teknologian ja datan hyödyntämiseen liittyvä osaaminen mahdollistaa kiertotalousratkaisuja kemian alalla.

Teknologian ja datan hyödyntämiseen liittyvä osaaminen mahdollistaa kiertotalousratkaisuja kemian alalla.

Osaamistarvetta synnyttää esimerkiksi prosessien automatisoituminen. Operaattorin työssä vaaditaan teknologia- ja dataosaamista jo nyt, mutta kasvava tarve säätää prosesseja kiertotalousraaka-aineille soveltuviksi lisää tarvetta uudelle osaamiselle.

Organisaatiorajat ylittävä yhteistyö lisääntyy kiertotalouden myötä muun muassa hankintaketjujen tullessa monimuotoisemmiksi. Monialainen osaaminen ja aktiivinen vaikuttaminen ekosysteemeissä tukevat kiertotaloussiirtymää, mutta auttavat myös alan toimijoita ymmärtämään paremmin asiakkaidensa tarpeita ja odotuksia.

OSAAMIS-PROFIILI

Operaattori

TYÖTEHTÄVÄT

Kemianteollisuuden operaattorin tehtäviin kuuluu esimerkiksi prosessien valvonta, laitteiden tarkkailu ja näytteenotto. Operaattori vastaa raaka-aineiden käsittelystä, valmiiden tuotteiden laaduntarkkailusta ja raportoinnista.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Operaattorin tehtävät vaativat kemian ja sen prosessien perustuntemusta. Materiaaliosaaminen, prosessiosaaminen ja turvallisuusajattelu ovat työssä tärkeitä.

Tuotantolaitteiden lisäksi operaattorin pitää osata käyttää erilaisia digitaalisia työkaluja ja alustoja, kuten prosessi- ja kenttälaitteiden seurantajärjestelmiä.

MIKÄ MUUTTUU?

Kiertotalouden myötä tuotannossa käytettävät raaka-aineet monipuolistuvat. Esimerkiksi biojätteestä voidaan tulevaisuudessa jalostaa kemianteollisuudelle tärkeitä raaka-aineita. Operaattori tarvitsee tulevaisuudessa laajaa tietämystä kierrätettyjen raaka aineiden ominaisuuksista ja niiden turvallisesta käsittelystä.

Kiertotaloutta tukevat uudet digitaaliset järjestelmät ja työkalut tekevät operaattorin työstä moniulotteisemman.

MIKÄ SÄILYY?

Jatkossakin tarvitaan kemian prosessien tuntemusta ja kykyä noudattaa huolellisesti annettuja ohjeita. Kokemuksen tuoma ongelmanratkaisukyky prosessien poikkeustilanteissa on myös tulevaisuudessa tärkeää.

OSAAMIS-PROFIILI

Työnjohtaja

TYÖTEHTÄVÄT

Työnjohtaja vastaa työvaiheista ja niiden etenemisestä suunnitelmien mukaan sekä varmistaa työn laadun. Työturvallisuus sekä esihenkilötyö, kuten perehdytys, kuuluvat usein työnjohtajille. Tehtäviin kuuluvat lisäksi työntekijöiden ja alihankkijoiden ohjaus ja työympäristön kehittäminen.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Työnjohtajan on tunnettava työnantajan yleiset velvollisuudet erityisesti työturvallisuuden osalta. Lisäksi työnjohtajan on ymmärrettävä kemian perusprosessit sekä pystyttävä ratkaisemaan ongelmatilanteita. Kokonaisymmärrys materiaalien elinkaaresta auttaa hukan minimoimisessa ja kiertotalouden edistämisessä.

Työnjohtajalta edellytetään hyviä yhteistyö- ja kommunikaatiotaitoja sekä kykyä motivoida työntekijöitä parhaisiin mahdollisiin työsuorituksiin.

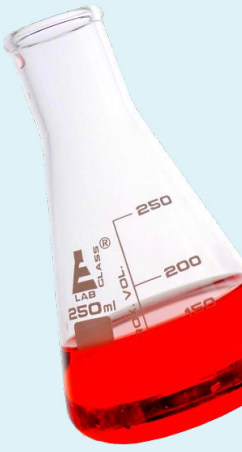
MIKÄ MUUTTUU?

Työnjohtajalla on tärkeä rooli työturvallisuuden ja laadun varmistamisessa, kun käytetään uusien materiaaleja ja otetaan käyttöön uusia prosesseja.

Digitaaliset työkalut ja alustat tukevat työnjohtajan entistä monipuolisempia tehtäviä, kuten kiertotalouden mukaisten työvaiheiden standardisoinnin ja ennakoivan työturvallisuuden yhteensovittamista.

MIKÄ SÄILYY?

Viestintä- ja yhteistyötaidot sekä työturvallisuuden tunteminen ovat jatkossakin työnjohtajalle tärkeitä. Myös kemian perusprosessien tuntemus säilyy keskeisenä osaamisalueena.



OSAAMIS-PROFIILI

Kehitysinsinööri

TYÖTEHTÄVÄT

Kehitysinsinööri johtaa ja toteuttaa erilaisia kehitys-hankkeita esimerkiksi tuotannossa, laadunvalvonnassa tai laboratoriotoiminnoissa. Hän myös seuraa alan trendejä toimitusketjun ja tuotannon kehittämissä ja hyödyntää parhaita ideoita kemianteollisuudessa.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Kehitysinsinöörillä on syvää ymmärrystä kemian alasta ja sen liiketoiminnasta. Hän ymmärtää reunaehdot, joiden sisällä toimintaa kehitetään: hän tuntee esimerkiksi sääntelyn vaatimuksia.

Kehitysinsinööri osaa soveltaa osaamistaan myös uusien materiaalien ja prosessien kehittämiseen. Hänellä on hyvät yhteistyö- ja kommunikaatiotaidot. Kielitaito mahdollistaa alan kansainvälisten trendien ja tutkimuksen seuraamisen.

MIKÄ MUUTTUU?

Kiertotalouden myötä kehitystiimit muodostuvat entistä monipuolisemmista osaajista eri puolilta organisaatiota. Kehitysinsinööri saattaa esimerkiksi varmistaa yhdessä operaattorien kanssa, että uudet kiertotalouden prosessit toimivat käytännössä.

Kestävän kehityksen teemojen näkökulmien huomioiminen vaatii vahvempaa verkostoitumista ja erityisesti tuotekehityksen ja myynnin välistä tiivistä ajatuksenvaihtoa.

MIKÄ SÄILYY?

Kehitysinsinöörin on myös tulevaisuudessa tunnettava kemian alan prosessit sekä ymmärrettävä alan liike-taloudellinen logiikka. Asiakkaiden tarpeiden ymmär-rys ja ennakointi säilyyvät tärkeänä osana kehitysinsi-nöörin työtä.

OSAAMIS-PROFIILI

Kiertotalouden laskentapäällikkö (controller)

TYÖTEHTÄVÄT

Kiertotalouden laskentapäällikkö tuottaa ja analysoi operatiivista tietoa ja raportoi siitä yrityksen johdolle. Hän seuraa yrityksen valitsemia kiertotalouden mittareita, kuten elinkaarta, hiilijalanjälkeä sekä kierrätetyn materiaalin osuutta tuotteissa.

Laskentapäällikkö seuraa sekä organisaation että koko toimialan kehitystä kiertotalouden näkökulmasta.

KIERTOTALOUDESSA TARVITTAVA OSAAMINEN

Laskentapäällikön on hallittava taloushallintoa ja laskentaa. Lisäksi kemian alan liiketoiminnan sekä kiertotalouden teemojen syvällinen ymmärrys ovat perusedellytyksiä työssä onnistumiselle.

Digitaalisten järjestelmien ja analytiikan hallinta auttavat kiertotalouden datan käsittelyssä ja hyödyntämisessä, kun esimerkiksi seurataan kierrätetyn materiaalin osuutta tai tuotteen hiilijalanjälkeä.

Viestintä- ja yhteistyötaidot varmistavat, että tuotettu tieto ja johtopäätökset ovat ymmärrettäviä kaikille osapuolille.

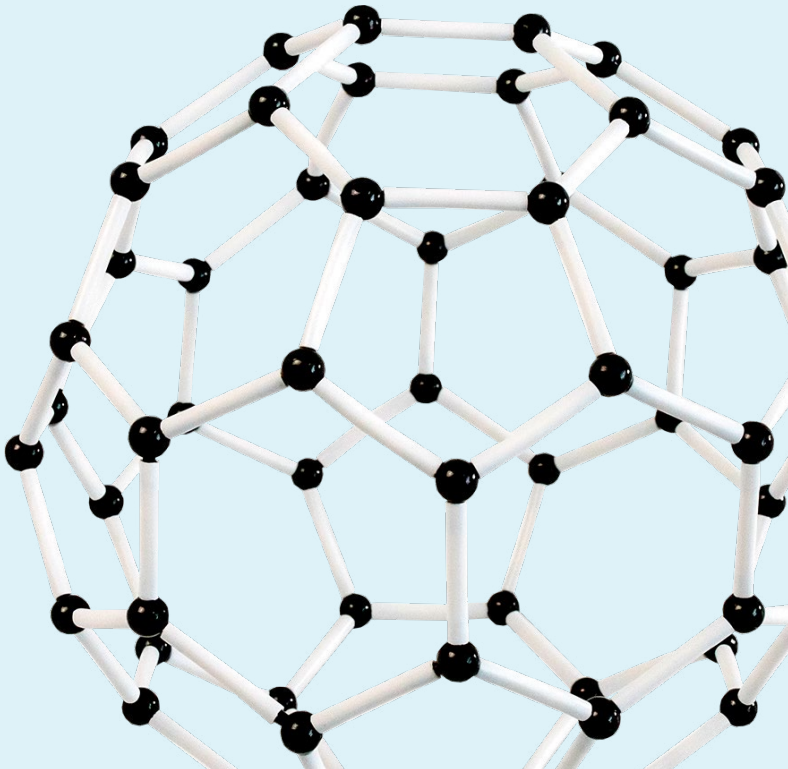
MIKÄ MUUTTUU?

Uudenlaiset osaamisen yhdistelmät, kuten kiertotalouden ja taloushallinnon yhdistävä osaaminen, yleistyvät.

Kiertotalouden laskentapäällikkö työskentelee taloushallinnossa toisten laskentapäälliköiden kanssa, joten viestintä- ja yhteistyötaidot ovat tärkeitä kaikille.

MIKÄ SÄILYY?

Kiertotalouden laskentapäällikön on edelleen ymmärrettävä niin taloushallintoa ja laskentaa kuin kemia alan perusprosesseja ja liiketoimintamallejakin.



5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kemian-, rakennus-, ja teknologia-ala ovat kiertotaloussiirtymän ytimessä. Kemian ala mahdollistaa muiden toimijoiden kiertotalousratkaisuja uusilla materiaaleilla ja prosesseilla, teknologia-ala sektorirajat ylittävillä digitaalisilla teknologioilla ja rakennusala ison kokonsa myötä laajalla vaikutuksellaan arvoketjuihin.

Kaikilla kolmella toimialalla on käynnissä valtava muutos kiertotalouden, vähähiilisyyden sekä yritysvastuun ja kestävyyden saralla. Alojen nopea muutos heijastuu toimintatapoihin ja työntekijöiltä vaadittavaan osaamiseen, jonka tulee kehittyä kiertotalouden vaatimuksia vastaaviksi. Tehtävänkuvat laajenevat, ja myös uusia työntekijöitä tarvitaan työtehtävien monipuolistuessa.

Kiertotalouden alakohtaiset osaamistarpeet tulevat integroitumaan osaksi olemassa olevia työtehtäviä. Tehtävänimikkeiden ennakoidaan pysyvän pitkälti samoina, mutta niiden sisällöt muuttuvat. Kiertotalouden myötä töitä myös organisoidaan uudella tavalla. Tällä hetkellä varsinkin suuremmissa yrityksissä kestävyys-, vähähiilisyys- ja kiertotalousteemat ovat pitkälti oman kestävyys- tai ilmastotiimin vastuulla. Tulevaisuudessa useiden eri alojen ja toimintojen osaamista yhdistävät tiimit yritysten sisällä tulevat yleistymään, samoin yhteistyö toisten toimijoiden kanssa.

Tulevaisuudessakin tärkeimmät osaamisvaatimukset liittyvät kunkin alan perusosaamiseen, jonka päälle rakentuu tehtäväkohtaista kiertotalousosaamista työssäoppimisen tai täydennyskoulutuksen kautta. Tämä vaatii yrityksiltä systemaattista rekrytointia, viestintää ja työntekijöiden koulutusta.

Digitalisaation ja automaation arvioidaan tulevaisuudessa vähentävän toimeenpanevan tason tehtäviä ja puolestaan lisäävän osaajatarvetta asiantuntijatasolla. Samalla digitaaliset ratkaisut ja datahallinta mahdollistavat kiertotalouden uusien toimintatapojen toteuttamista ja seurantaa. Ne mahdollistavat myös yrityksen vähähiilisyyden, jalanjäljen sekä kädenjäljen mittaamista ja jopa näiden viemisen johdon ja koko yrityksen seurannan mittaristoon. Toistaiseksi yritykset ovat toimialojen sisällä kuitenkin hyvin eri vaiheissa digitaalisten työkalujen hyödyntämisessä.

Tiedonvaihdon ja yhteistyön merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Pienillä ja suurilla yrityksillä on erilaiset edellytykset tarttua kiertotalouden mahdollisuuksiin. Usein tarvittava osaaminen hankitaan verkostojen kautta. Sektorirajat ylittävä yhteistyö mahdollistaa aiempaa laajemman osaamispohjan. Tiedonvaihto ja aktiivinen dialogi arvoketjun eri osien ja toimijoiden välillä ovat avainasemassa myös uusien innovaatioiden synnyttämisessä. Kiertotalous itsessään tulee ohjaamaan aloja kohti uudenlaista yhteistyötä, joka edellyttää verkosto-, yhteistyö- ja vaikuttamisosaamista.

Kiertotalouteen liittyvä sääntely ja sen kehittyminen ovat keskeisessä asemassa kiertotalousratkaisujen laajemmassa hyödyntämisessä ja riskienhallinnassa. Uudet ja kierrätetyt materiaalit vaativat erityisosaamista ja asianmukaista käsittelyä. Yritykset tarvitsevat lisäksi kansallisen ja EU-sääntelyn osaajia sekä osaamista prosesseihin ja kehityskulkuihin vaikuttamisen osaamista.

Työntekijöiden motivointiin kytkeytyy tehtävien liittäminen osaksi isompaa kokonaisuutta ja tarkoitusta, mikä vaatii johtajuutta, viestintää ja pitkäjänteistä työtä. Muutos kohti kiertotaloutta voidaan parhaimmillaan toteuttaa yhdessä työntekijöiden kanssa ja heidän ideoitaan soveltaen. Yrityksille kiertotalouden ja kestävyyden teemat ovat tulevaisuudessa tärkeä kilpailuetu uusien osaajien houkuttelemisessa.

Lähteet

Arponen, J., Granskog, A., Pantsar, M., Stuchtey, M., Törmänen, A. ja Vanthournout, H. 2015. The opportunities of a circular economy for Finland. Sitra studies 100.

Cambridge Econometrics, Trinomics ja ICF 2018. Impacts of Circular Economy Policies on the Labour Market.

Chateau, J. ja Mavroeidi, E. 2020. The jobs potential of a transition towards a resource efficient and circular economy. OECD Environment Working Papers, No 167, OECD Publishing Paris.

Circle Economy 2020. Jobs & Skills in the Circular Economy: State Of Play And Future Pathways.

Circle Economy 2021. Avoiding Blind Spots: Promoting Circular & Fair Business Models.

Circle Economy. The Disrupt Framework.

Euroopan komissio 2014. Ecodesign your future: How ecodesign can help the environment by making products smarter.

Euroopan komissio 2019. Construction and Demolition Waste (CDW).

Euroopan komissio 2020. A new Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe.

Euroopan komissio 2021. Study on quality standards for the treatment of waste electrical and electronic equipment (WEEE).

Euroopan komissio 2022. Study on WEEE collection rates.

Forslund, T., Gorst, A., Birggs, C., Azevedo, D. ja Smale, R. 2022. Tackling root causes – Halting biodiversity loss through the circular economy. Sitra studies 205.

Ikonen, Kallela, Pietilä ja Suonsivu 2021. Hiilineutraalin kehityksen strategiset kyvykkyydet kemianteollisuudessa.

Jalava, E. ym. 2021. Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen – Osaamista kehittämällä kohti reilua siirtymää.

Kansainvälinen työjärjestö ILO 2018. Greening with Jobs. World Employment and Social Outlook 2018.

Kansainvälinen työjärjestö ILO 2019. Skills for a Greener Future: A Global View.

Kemianteollisuus ry 2020. Hiilineutraali kemia, https://www.kemianteollisuus.fi/fi/vastuullisuus/hiilineutraalikemia2045/ (ppt).

Kemianteollisuus ry, Business Finland ja Sitra 2020. Kiertotalouden kestävät liiketoimintamallit kemianteollisuuden yrityksille.

Laine, A., Raivio, T., Jonsson, H., Heino, A., Klimscheffskij, M. ja Lehtomäki, J. 2020. Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035. Osa 1.Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila.

Luoma, P., Sepponen, S., Moisio, M., Ringa, S., Mari, H. ym. 2021. Nordic Working Paper: Low-Carbon Circular Transition in the Nordics.

Material Economics Sverige AB 2018. The Circular Economy, a Powerful Force for Climate Mitigation.

Michaux, S. 2021. Assessment of the Extra Capacity Required of Alternative Energy Electrical Power Systems to Completely Replace Fossil Fuels. GTK Open Report.

Sitra 2019. Kiertotalousopetusta kaikille koulutusasteille.

Sitra 2022. Kiertotalouden koulutuspilotit.

Teknologiateollisuus 2020. Teknologiateollisuuden vähähiilitiekartta 2035.

Teknologiateollisuus 2021. Teknologiateollisuuden osaajaselvitys.

Teknologiateollisuus 2022. Teknologiateollisuuden kiertotalousohjelma 2035.

Trinomics 2021. European Social Partners' Project on Circular Economy - Final Report.

Ympäristöministeriö ja työ- ja elinkeinoministeriö 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta.

Liite 1: Haastatellut yritykset

3Step IT
Betolar
Borealis
Fiskars
Kemira
Kiilto
Konecranes
Lumene
Neste
Orthex
Outokumpu
Ponsse
Ramboll
Remeo
Saint Gobain
Skanska
ST1
UPM
Valtra
Warkaus Works
VTT
YIT
Ytekki

SITRA

SITRAN SELVITYKSIÄ 218

Sitran selvityksiä -sarjassa julkaistaan Sitran tulevaisuustyön ja kokeilujen tuloksia.

ISBN 978-952-347-291-4 (PDF)
www.sitra.fi

SITRA.FI
Itämerenkatu 11–13
PL 160
00181 Helsinki
P. 0294 618 991
@SitraFund