

TP1 Käytännönläheinen raportti

Käyttäjälähtöinen palveluiden kehittäminen

A77472

VÄLKKY – Vihreät älykkäät palvelut kiertotalousyrittysten kehittämisessä

Anne-Mari Järvenpää, Jari Jussila, Antti Äikäs



Sisältö



03 Kiertotalous, asiakaslähtöisyys ja digitaalisuus

04 Kylmälaitekierrätyksen tehostaminen

06 SER-kierrätyksen kehittäminen

10 Poistotekstiili-keräyksen kehittäminen

12 Jäteaseman käyttäjäkokemuksen kehittäminen



1. Kiertotalous, asiakaslähtöisyys ja digitaalisuus

Käyttäjälähtöinen palveluiden kehittäminen ja asiakasymmärryksen hyödyntäminen vaatii yrityksiltä osaamista ja ajattelutavan muutosta. Etenkin kiertotalousalalla käyttäjälähtöinen kehittäminen on uusi ilmiö, jossa perinteisesti palvelut on suunniteltu insinöörimäisesti eikä palveluiden käyttäjä ole ollut keskiössä. Jotta materiaalit saadaan tehokkaasti talteen ja laituskapasiteetti tasaisesti hyödynnettyä, on kehitettävä ja tarjottava käyttäjälähtöisiä palveluita sekä yrityksille että kuluttajille.

Digitalisaation nähdään olevan välttämättömyys kiertotaloudessa, auttaen materiaalivirtojen hallinnassa ja mahdollistavan uudet palvelut asiakkaalle. Digitaaliset palvelut voivat tuoda paitsi helppoutta, se voi myös motivoida ihmisiä materiaalien kierrätykseen. Digitaalisuus kytkee asiakkaan ja palveluntarjoajan, mikä mahdollistaa asiakasymmärryksen karttumisen sekä asiakkaan osallistamisen palvelun kehittämiseen. Digitaaliset ratkaisut edistävät kiertotaloutta tuomalla läpinäkyvyyttä tuotantoprosesseihin ja toimitusketjuihin, mutta se vaatii yrityksissä koko arvoketjun voiman hyödyntämistä, jotta todellisia innovaatioita saadaan aikaiseksi.



Digitalisaatiossa on kuitenkin käänköpuolena lisääntynyt laitekanta, joiden tuottaminen edellyttää lisää luonnonvarojen ja energian kulutusta. Oletus kuitenkin on, että uusien laitteiden tuomat negatiiviset ympäristövaikutukset jäävät riittävän pieniksi suhteessa niiden mahdollistaman kiertotalouden hyötyihin.

Tässä käytännönläheisessä raportissa esitellään case-esimerkkejä kiertotalouden palveluiden kehittämisestä, joita on toteutettu Hämeen ammattikorkeakoulun ja yritysten yhteistyönä vuosina 2021–2023.

Lähteitä ja lisätietoa:

Työ- ja elinkeinoministeriö (2022). Kiertotalouden digitalisaatio ja ekosysteemit.

2. Kylmälaitekierrätyksen tehostaminen

Käytöstä poistettuja kylmälaitteita kierrätetään Suomessa kahdessa paikassa: Forssassa ja Kemijärvellä. Cool-Finland Oy:n laitoksella Forssassa käsitellään yli 100 000 kylmälaitetta vuodessa. Laitoksella kylmälaitteet puretaan, otetaan vaaralliset aineet talteen ja uudelleen käytettävät materiaalijakeet lähtevät uudelleen kiertoon. Kylmälaitteet, kuten sähkö- ja elektroniikkaromu (SER), kuuluu tuottajavastuun piiriin. Se tarkoittaa, että tuottajavastuuyhteisöt vastaavat käytöstä poistettujen laitteiden keräämisestä ja kuljettamisesta kierrätykseen. Keräyspisteitä on mm. kunnallisilla jätehuoltoyhtiöillä ja uusien laitteiden myyjillä.

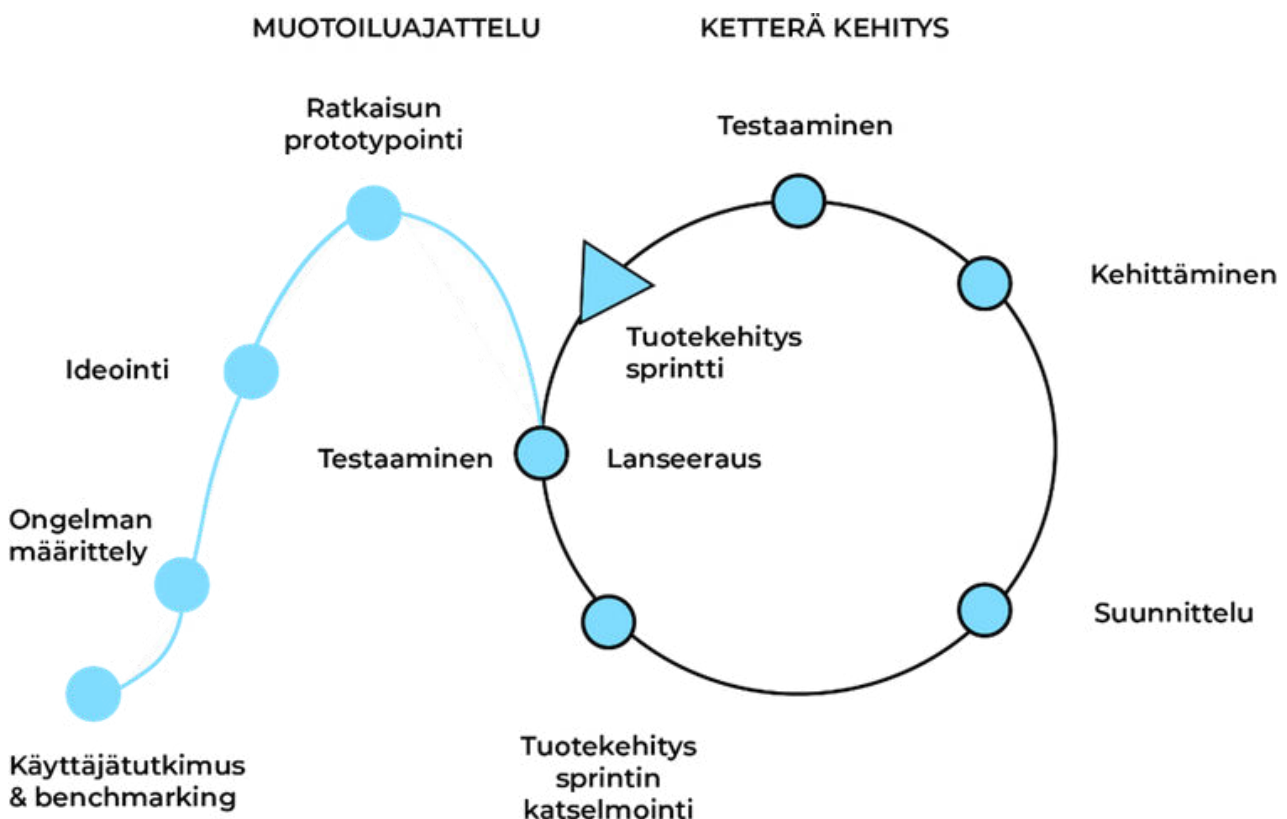
Käsittelylaitokselle tuodaan kylmälaitteita eri toimijoiden järjestämin kuljetuksin. Eri toimijoilla on erilaisia vasteaikoja ja toimintaperiaatteita, miten käytännössä kuljetuksen järjestetään. Haasteena on se, ettei käsittelylaitoksella tiedetä, milloin kuljetuksia on tulossa, ja siten tuotantolaitoksen kapasiteetin hallinta sekä työvuorosuunnittelu on

hankalaa. Ruuhka-ajat vaikuttavat myös kuljetusliikkeisiin, sillä kuljettajat joutuvat pahimmillaan odottamaan kuorman purkua tai tyhjää konttia tilalle.

Haastetta käsiteltiin eri toimijoiden kanssa eri näkökumista. Aluksi organisoitiin palvelumuotoilun työpaja, jossa keskusteltiin kylmälaitteiden vastaanottajan ja sen asiakkaiden kanssa mahdollisista ratkaisuista kapasiteetin hallintaan. Työpajan pohjalta suunniteltiin ohjelmistoprojekti, ja sitten opinnäytetyö jatkamaan kehitystyötä.

Ohjelmistoprojektin toteuttamiseen luotiin uusi konsepti nimeltä Design Factory Project, jossa Cool-Finland Oy:n määrittämään ohjelmistokehityshaasteeseen organisoitiin 8 viikon mittainen opiskelijaprojekti, jossa monialaiset opiskelijatiimit pyrkivät ketterien kehitysmenetelmien avulla luomaan ohjelmistoprototyyppejä kylmälaitekierrätyksen kapasiteetin hallintaan. Data Factory Project konsepti on

yksityiskohtaisemmin kuvattu HAMK Unlimited Journal artikkelissa: [Design thinking meets agile development in Design Factory Project.](#)



Kuva 1 Design Factory Project konsepti.

Design Factory Project konseptin mukaisesti opiskelijat tekivät ensin käyttäjätutkimusta ja pyrkivät ymmärtämään Cool-Finland Oy toimeksiantajayrityksen ohjelmistokehityshaastetta ja toimintaympäristöä sekä benchmarkkaamaan soveltuvia olemassa olevia ratkaisuja ongelmaan. Käyttäjätutkimusvaiheen jälkeen opiskelijat määrittävät ongelman, jota lähtevät ohjelmistokehitysprojektissa ratkaisemaan ja ideoivat mahdollisia ratkaisuja ongelmaan. Tavoitteena oli myös, että opiskelijat olisivat testanneet ratkaisun kevyttä prototyyppiä, esimerkiksi paperille hahmoteltua käyttöliittymää tai piirrosta miltä ratkaisu voisi näyttää ja esittäneet sen ensin toimeksiantajalle, ennen varsinaista ohjelmistokehitysprojektin alkua. Tämä muotoiluajatteluvaihe kesti kaksi viikkoa, jonka jälkeen opiskelijat toteuttivat kolme kahden viikon mittaista tuotekehitysprinttiä, joista jokaisen tulokset katselmoitiin yrityksen kanssa. Scrumin mukaisessa ketterän ohjelmistokehityksen mallissa tavoitteena on lanseerata tai julkaista jokaisen tuotekehitys sprintin päätteeksi toimiva osakokonaisuus ohjelmistoratkaisusta. Opiskelijatiimit eivät pääsääntöisesti saavuttaneet

tätä tavoitetta, mutta tuloksena yritys sai 8 viikon päätteeksi useita erilaisia prototyyppejä ohjelmistoratkaisusta, mm. SharePoint-ympäristössä toimivan ratkaisun, mobiiliratkaisun ja verkkosivupohjaisen ratkaisun kylmälaitteiden kapasiteetin hallintaan.

Mikään näistä opiskelijatiimien tuloksista ei sellaisenaan osoittautunut käyttökelpoiseksi ratkaisuksi yrityksen haasteeseen, mutta niiden kautta opittiin paremmin ymmärtämään sekä yrityksen tarpeita, että ratkaisua käyttävien asiakkaiden tarpeita ja toiveita ratkaisua kohtaan.

Ohjelmistokehitysprojektin jälkeen organisoitiin työpaja, jossa organisaation sekä sen asiakkaiden tavoitteita ja tarpeita käsiteltiin yksityiskohtaisemmin ja kokeiltiin kevyiden ja helposti käyttöön otettavia ohjelmistopalveluiden soveltuvuutta tarpeeseen. Työpajan yhteydessä havaittiin, että Trello voisi olla käyttökelpoinen ratkaisu, mikäli sen tiettyjä kaupallisia laajennoksia hyödynnettäisiin kapasiteetin varaamiseen. Tätä kehittämistyötä jatkettiin opinnäytetyönä, joka lopulta ratkaisi yrityksen haasteena olleen ongelman.

Lähteitä ja lisätietoa:

- Jussila, J., & Seppänen, L. (2023). Design thinking meets agile development in Design Factory Project. *HAMK Unlimited Journal*, 26.5.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2023052447458>
- Seppänen, L., Jussila, J. (2023). Scrum in Design Factory Projects. *HAMK Unlimited Journal*.

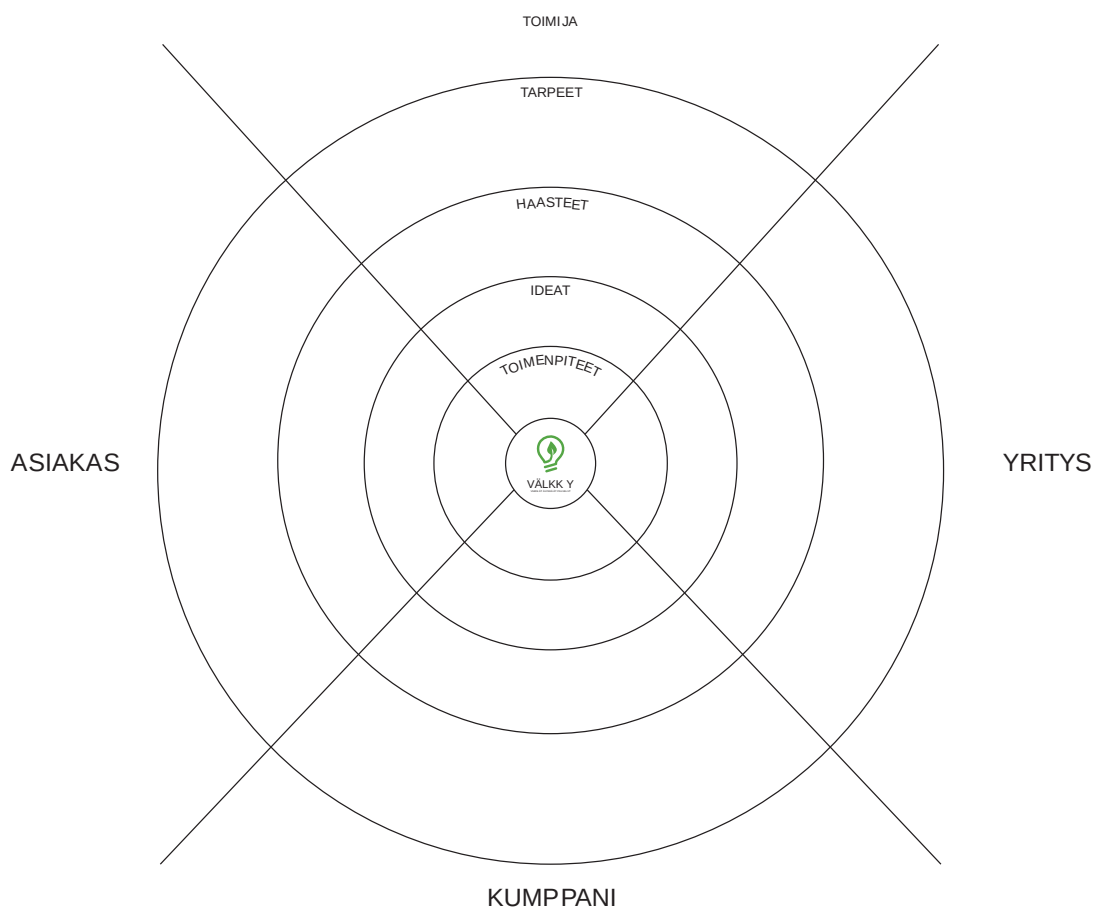
3. SER-kierrätyksen kehittäminen

SER-kierrätys eli sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrätys on prosessi, jossa käytetyt sähkö- ja elektroniikkalaitteet kerätään, puretaan osiin ja kierrätetään niiden sisältämät materiaalit ja komponentit uudelleenkäyttöön.

Tämä koskee muun muassa tietokoneita, matkapuhelimia, televisioita, kodinkoneita ja muita vastaavia laitteita. SER-kierrätys on tärkeä ympäristönsuojelun ja kestävä kehityksen näkökulmasta, koska elektroniset laitteet sisältävät usein monia arvokkaita ja hyödyllisiä materiaaleja, kuten

kuparia, alumiinia, kultaa, hopeaa ja harvinaisia maametalleja. Kierrättämällä nämä materiaalit voidaan säästää luonnonvaroja ja vähentää tarvetta louhia uusia raaka-aineita. Lisäksi SER-kierrätys auttaa vähentämään elektronisten laitteiden aiheuttamaa jätteen määrää ja estää haitallisten aineiden, kuten lyijyn, elohopean ja bromattujen palonestoaineiden, pääsyn ympäristöön. Nämä aineet voivat olla vaarallisia sekä ihmisten terveydelle että ekosysteemeille, jos ne päätyvät esimerkiksi kaatopaikoille tai poltetaan avoimissa tulipesissä.

SER-kierrätyksen kehittäminen on moniulotteinen haaste, koska siihen liittyy usein monia toimijoita, kuten kuluttajat, sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajat, maahantuojat ja myyjät, kierrätyslaitokset ja logistiikkayritykset, jotka osallistuvat sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kuljettamiseen. Tästä syystä SER-kierrätyksen kehittäminen vaatii myös useiden toimijoiden yhteistyötä. VÄLKKY-hankkeessa tähän kehittämistyöhön räätälöitiin ekosysteemin kartoitus- ja suunnittelutyökalu, jonka avulla voidaan tunnistaa kehittämisen kannalta keskeisimmät toimijat, niiden tarpeet, haasteet nykyisessä toiminnassa, kehittämisideat ja konkreettiset toimenpiteet, joilla kehittämistä lähdetään tekemään.



Kuva 2 Ekosysteemin kartoitus- ja kehittämistyökalu.

Ekosysteemin kartoitus- ja kehittämistyökaluun voi valita toimijoiksi ne toimijat, joiden kanssa yhteiskehittämistä kulloinkin tekee. Tässä esimerkissä toimijoita ovat yritys (Cool-Finland Oy), kumppani (Elker Oy) ja asiakas (kaupat, joissa kierrätyspiste). Työkalu soveltuu käytettäväksi paikan päällä niin, että jokainen toimija kirjaa vaiheittain, esimerkiksi 5 minuuttia per vaihe, ylös ajatuksiaan post-it lapuille, lähtien ulommalta kehältä ja edeten sisimmälle, pöydällä tai seinällä sijaitsevalle kanvaasille. Kun jokainen osapuoli on päässyt toimenpidevaiheeseen, voidaan keskustella ristiin, mitä eri toimijat voivat tehdä haasteille ja minkälaisia uusia yhteisiä toimenpiteitä olisi mahdollista tehdä kierrätyksen tehostamiseksi. Työkalu soveltuu myös etänä järjestettävään työpajaan, jolloin työkalun voi ottaa pohjaksi (kuvana) Microsoft Whiteboard (<https://whiteboard.office.com/>), Google Jamboard (<https://jamboard.google.com>), Miro (<https://miro.com/>), Mural (<https://www.mural.co>), jota työstään yhdessä esimerkiksi jaetussa Microsoft Teams tai Zoom-kokouksessa.

Yhtenä työpajan ideana nousi sovelluksen kehittäminen kauppoille, joissa on sähkö- ja elektroniikkalaitteiden keräyspiste. Kauppojen sähkö- ja elektroniikka keräyspisteille palautetaan toisinaan tavaraa, joka niihin ei kuulu, esimerkiksi laitteista irrotettuja paristoja ja akkuja, jotka väärässä paikassa aiheuttavat vaaratilanteita. Useimmilla sähkö- ja elektroniikkalaitteiden keräyspisteillä on kuitenkin myös erillinen paristojen ja akkujen keräyspiste. Oikosulkujen välttämiseksi paristojen ja akkujen virtanavat tulee kuluttajan teipata silloin, kun ne poistetaan laitteesta. Jos akku on vääntynyt, pullistunut tai muuten vahingoittunut, se tulee erotella muovipussiin tai ojentaa mahdollisuuksien mukaan henkilökunnalle kaupassa. Yksi idea oli edistää sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrätystä digitaalisen sovelluksen avulla. Työpajassa päädyttiin hahmottelemaan sellaista sovellusta digitaalisen sovelluksen asiakaspolkukaavion avulla.

Asiakaspolun vaiheet Mitä asiakaspolun vaiheita kuvaa?	Löytäminen Miksi he käyttäisivät palvelua?	Rekisteröinti Miksi he luottaisivat meihin?	Sovelluksen esittäminen ja ensimmäinen käyttö Kuinka he voivat tuntea onnistuneensa?	Jakaminen Miksi he kutsuisivat muita käyttämään palvelua?
Toimenpiteet Mitä asiakas tekee? Mitä informaatiota asiakas etsii?				
Tarpeet ja tuskat? Mitä asiakas haluaa saada aikaan tai välttää?				
Kohtaamispisteet Minkä palvelun osan kanssa asiakas on tekemisissä?				
Asiakkaan tuntemukset Mitä asiakas tuntee?				
Taustaprosessi				
Mahdollisuudet Mitä uutta voisimme lisätä nykyiseen?				
Mahdollisuudet Mitä voisimme parantaa?				
Mahdollisuudet Mitä voisimme vähentää tai poistaa?				
Prosessin omistajuus Kuka vastaa asiasta?				

Kuva 3 Digitaalisen sovelluksen asiakaspolkukaavio.

Digitaalisen sovelluksen asiakaspolun tyypillisiä vaihteita ovat palvelun löytäminen, palveluun rekisteröityminen, sovelluksen esittäminen ja ensimmäinen käyttö, se tiedon jakaminen sovelluksesta muille ja kutsuminen mukaan palveluun. Asiakaspolun hahmottamista tehtiin työpajamuodossa keskustelemalla yhdessä kohta kohdalta läpi fasilitaattorin kirjatessa keskustelut suoraan dokumenttiin. Asiakaspolkua on helppo hahmottaa erilaisten digitaalisten työkalujen avulla, mm. Miro sisältää useita erilaisia pohjia, joihin useampi käyttäjä voi samanaikaisesti rakentaa asiakaspolkua. Lisätietoa ja esimerkkejä asiakaspolun määrittämisestä: **Menetelmiä digitaalisen arvonluonnin ymmärtämiseen.**

Lähteitä ja lisätietoa

- Andersson, T., Boedeker, M., Helander, N., Jussila, J., Rantala, T., Sillanpää, V., Valkokari, K., Vasell, T., & Vuori, V. (2017). *Menetelmiä digitaalisen arvonluonnin ymmärtämiseen*. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology No. 311 <https://publications.vtt.fi/pdf/technology/2017/T311.pdf>
- Kierrätys.info. Mitä haluat kierrättää? <https://www.kierratys.info/>
- Talmar, M., Walrave, B., Podoyntsyna, K. S., Holmström, J., & Romme, A. G. L. (2020). How to map, analyse and design innovation ecosystems using the Ecosystem Pie Model. https://conferences.euram.academy/sparks/download/OO2_2020-how-to-map-analyse-and-design-innovation-ecosystems-using-the-ecosystem-pie-model/
- SER-kierrätys. Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrättäjä. <https://serkierratys.fi/>

4. Poistotekstiili-keräyksen kehittäminen

Tekstiilijätteen keräys on tullut kuntien, siis kunnallisten jätehuolto-yhtiöiden vastuulle. Loimi-Hämeen Jätehuolto aloitti keräyksen kesällä 2020, ja se keräsi poistotekstiiliä viime vuonna yli 90 000 kg. Tästä määrästä reilu 30 % pääsi uudelleenkäyttöön mm. Texvexin kautta ja noin 40 % päättyi Paimioon poistotekstiilien käsittelylaitokselle. Huomion arvoista on, että lähes 30 % poistotekstiilikeräykseen tuodusta materiaalista oli siihen kelpaamatonta ja päättyi siksi sekajätteeksi.

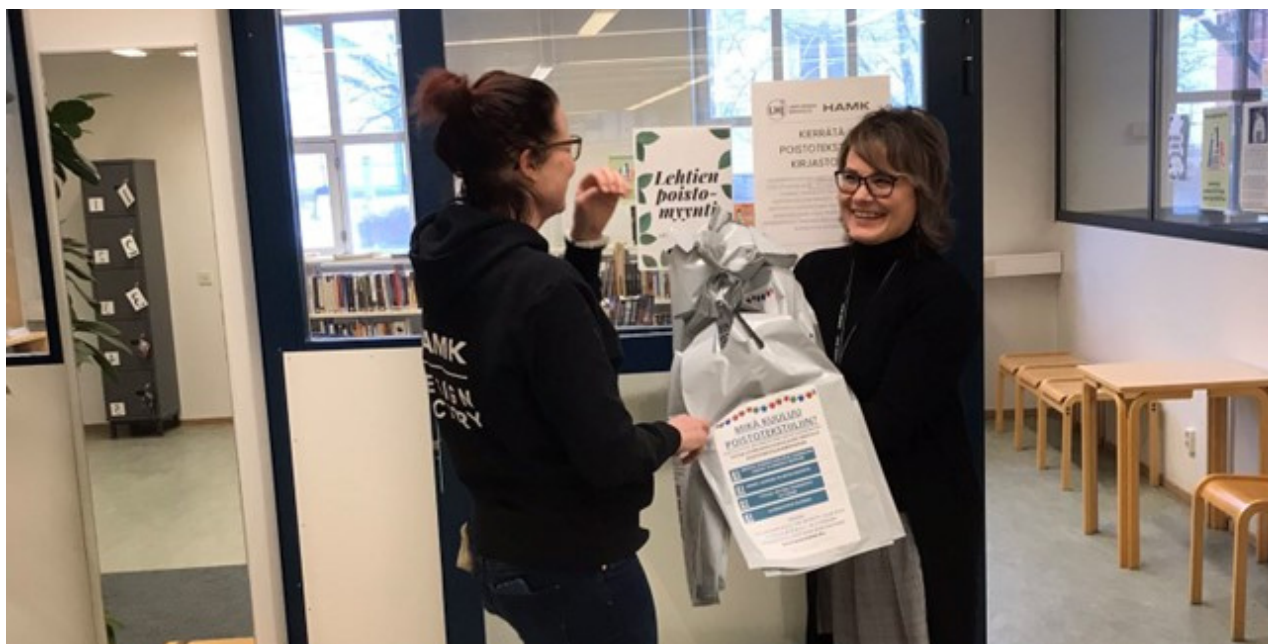
Poistotekstiilikeräykseen liittyy kaksi haastetta 1) saada kuluttajilta talteen mahdollisimman paljon käytöstä poistettavaa tekstiiliä ja 2) varmistaa keräykseen tuotavan poistotekstiilin oikea laatu. Poistotekstiilikeräykseen voi tuoda kuivat, puhtaat ja käyttökelvottomat vaatteet ja kodin tekstiilit. Sopivia tuotteita ovat esimerkiksi paidat, housut, takit, lakanat ja pyyhkeet. Sen sijaan poistotekstiilikeräykseen ei saa tuoda sukia, alusvaatteita, vöitä, laukkuja, kenkiä, peittoja tai mattoja. Keräykseen kelpaavien tuotteiden on oltava ja pysyvä keräyksessä kuivina ja hajuttomia, sillä homeiset tai voimakkaan hajuiset tekstiilit voivat pilaavat koko keräyspisteen erän. Tämän vuoksi poistotekstiilit pyydetään pakkaamaan suljettuun muovipussiin.



Kuva 4 Poistotekstiilikeräysspussit lajitteluohjeineen.

Kuluttajan kannalta poistotekstiilikeräyksen tulee olla helppoa ja kerääjän kannalta poistotekstiilikeräykseen pitää tulla vain sinne kuuluvaa tavaraa. Kuluttajien poistotekstiilikierrätystä ryhdyttiin kehittämään opiskelijoiden tuotekehitysprojektilla, jossa haasteena oli kerätä kuluttajilta mahdollisimman paljon poistotekstiiliä ja oikean laatuista. Opiskelijatiimien työhön kuului käyttäjien tarpeiden selvittäminen kyselyin ja haastatteluin, minkä pohjalta luotiin ratkaisuvaihtoehtoja testattavaksi ja edelleen kehitettäväksi. Kyselytutkimukseen voi tarkemmin tutustua Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy:n uutisesta: [Edistä poistotekstiilien kierrätystä vastaamalla HAMK:n opiskelijoiden kyselytutkimukseen.](#)

Ratkaisuna syntyi mm. fyysisiä keräyskokeiluita lajitteluohjeineen sekä virtuaalinen prototyyppi lajitteluosaamisen ja ohjeistuksen testaamiseen. Opiskelijoiden kehittämä ratkaisu oli sisällyttää informaatio, mitä kuuluu poistotekstiileihin ja mitä ei muovikasseihin painettuna. Opiskelijat kokeilivat useita erilaisia tapoja informoida kuluttajia ja päätyivät käyttäjien palautteen perusteella parhaiten toimivaan ratkaisuun, johon he tekivät vielä pieniä muutoksia käyttäjien palautteiden ja ideoiden perusteella. Toimivin ratkaisu otettiin keräyskokeiluun, ja muovikasseja tuli käyttäjien saataville Forssan kirjastoon ja palautuspiste Forssan kehräämöalueen päiväkodin edustalle.



Kuva 5 Poistotekstiilikeräyspussit Forssan kaupunginkirjaston keräyspisteellä.

Poistotekstiilikeräyksen kokeilulla selvitettiin, minkälaista materiaalia kokeiluun osallistuvat palauttavat poistotekstiiliin keräyspisteeseen. Kerätyn materiaalin lajittelu ja analysointi jäi projektin päättyessä lajittelukumppani tehtäväksi. Tuotekehitysprojektin ideana on mennä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa testaamaan ratkaisuideoita käyttäjällä, jotta niistä ehditään oppia ja kehittää ratkaisua eteenpäin ja uudelleen kokeiltavaksi. Näissä kokeiluissa havaittiin, että opiskelijatiimit eivät rohjenneet riittävän ripeästi lähteä tekemään kokeiluja käyttäjärajapinnassa, koska saattoivat kokea olevansa liian keskeneräisiä ratkaisunsa kanssa. Tämän vuoksi kehitystiimejä kannattaa jatkossa rohkaista kokeiluihin hyvin varhaisessa vaiheessa.

Keräyskokeiluiden lisäksi yksi tiimeistä onnistui kehittämään myös alueellista keräyksen ja lajittelutoiminnan organisointia, löytämällä uusia yhteistyökumppaneita lähikuntien työllisyystoimiin tähtäävistä työpajoista (Tammela, Humppila) ja herättäen kiinnostusta myös OmaHäme -hyvinvointialueen näkökulmasta.

Lähteitä ja lisätietoa:

Kuluttajan tarpeet huomioivaa poistotekstiilikeräyksen kehittämistä, julkaistu 11.4.2023 LHM asiakaslehden numerossa 1/2023 s. 7 <https://www.lehtiluukku.fi/kustantajat/loimi-hameen-jatehuolto-oy>

5. Jäteaseman käyttäjäkokemuksen kehittäminen

Kiertokapula Oy halusi kehittää asiakaskokemusta uudella jäteasemalla. Jäteaseman haluttiin olevan turvallinen myös ruuhka-aikoina ja että ihmiset osaavat toimia siellä oikein. Asiakaspolun tulee olla selkeä ja intuitiivinen ja alueelta on pullonkaulat poistettu. Kokemuksen pitää antaa moderni vaikutelma ja sen on erottava perinteisestä kaatopaikkakäynnistä, sen pitää tuntua kuin miltä tahansa muulta palvelulta. Palvelun tulee olla ajan tasalla ja se tulee suunnitella niin, että kuka tahansa voi sitä käyttää ilman ongelmia. Suunnittelussa haluttiin kiinnitettävän huomiota pohjapiirrokseen, asiakasvirtaan, fyysisiin ohjeisiin ja merkintöihin sekä mahdollisiin digitaalisiin ja fyysisiin lisäpalveluihin, jotka ovat hyödyllisiä asiakkaalle. Näitä suunnitellessa on huomioita erilaiset asiakastyypit sekä heidän yleiset ja erityiset tarpeensa. Jäteaseman asiakaskokemusten lähdettiin kehittämään opiskelijoiden



Kuva 6 Jäteaseman prototypointia. (Kuva Heini Jauhiainen)

tuotekehityskurssilla, jossa kaksi tiimiä lähestyi tehtävää eri tavoin. Toinen tiimeistä ryhtyi kehittämään fyysistä asiakaskokemusta jäteasemalla ja toinen tiimi kehitti prototyypin mobiilisovelluksesta, jonka avulla asiakas osaa toimia jäteasemalla ja käyttää palveluita. Molemmat tiimit tekivät haastatteluita ja kyselyitä jäteaseman asiakasryhmille, jolta pohjalta ratkaisut kehittyivät. Jäteaseman käyttäjäkokemusta simuloitiin myös legoista tehdyn prototyypin avulla, ottaen mm. erilaisia käyttäjärooleja eri ikäisistä ihmisistä

Mobiilisovelluksen ideana on, että asiakas ilmoittaa tuomansa jätetyypit ja sovellus näyttää reitin jäteaseman lajittelupisteille.



Kuva 7 Jäteaseman mobiilisovelluksen prototyyppi (kuva Anu Heinilä)

Välkky: Vihreät älykkäät palvelut kiertotalous- yritysten kehittämisessä



VÄLKKY
VIHREÄT ÄLYKKÄÄT PALVELUT

Hankkeen tavoitteena oli kehittää yritysten digitalisaation ja datan hyödyntämiseen liittyviä kehittämistarpeita:

- Digitaalisten palvelujen kehittäminen
- Jättekuljetusten ja logistiikan optimointi ja tehokkuuden parantaminen
- Erilaisten datavirtojen hyödyntäminen niin liiketoiminnan kuin prosession kehittämisessä
- Teollisten symbioosien kehittämiseen liittyvän dataosaamisen ja -menetelmien kehittäminen
- Uuden tiedon levittäminen ja viestintä

Osaallistuneet yritykset

- Envor Group Oy
- Kierivä Oy
- Kiertokapula Oy
- Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy
- Uusioaines Oy
- Motiva Oy
- Forssan Yrityskehitys Oy
- Linnan Kehitys Oy
- Suomen Tietoturva Oy
- Cool-Finland Oy



www.hamk.fi/valkky



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



HÄMEEN LIITTO
Regional Council of Häme



HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu