

ACTION C.20

INDUSTRY AND LOCAL COMMUNITIES IN CIRCULAR ECONOMY 2016-2022

Osahankkeen yhteenveto- ja evaluointiraportti



PIKES

PIELISEN KARJALAN KEHITTÄMISKESKUS OY



**Pohjois-Karjalan
MAAKUNTALIITTO**

circwaste
materiaalikiertoon.fi



S Y K E



LIFE15 IPE FI 004 Circwaste-hanke saa EU:lta rahoitusta, jolla hankkeen materiaalit on tuotettu. Materiaaleissa esitetty sisältö edustaa kuitenkin ainoastaan hankkeen omia näkemyksiä, joista EU:n komissio ei ole vastuussa.

1. Johdanto

Circwaste-hankkeen osatoteuttaja Pielisen Karjalan Kehittämiskeskus Oy etsii, mallintaa ja testaa yritysten ja kuntatoimijoiden kanssa kiertotalouden toimintamalleja ja menetelmiä. Hankkeessa edistetään teollisten symbioosien muodostumista ja toteutetaan neljä sivuvirtojen hyödyntämiseen ja jätteen vähentämiseen liittyvää käytännön kokeilua Pielisen Karjalan alueella. *(lisätietoja löytyy tarvittaessa täältä <https://www.materiaalikiertoon.fi/fi-FI/Circwaste>)*

Nurmes on noin 10 000 asukkaan kaupunki, joka sijaitsee Pohjois-Karjalan maakunnan pohjoisosassa. Nurmes on HINKU-kaupunki eli mukana ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkostossa ja sitoutunut verkoston kunnianhimoisiin ilmastopäästövähennyksiin. (www.nurmes.fi)

Pielisen Karjalan Kehittämiskeskus PIKES Oy on Nurmeksen alueen kehittämissyhtiö. Kehittämisen työkaluja ovat mm. hanketoiminta, yritysneuvonta, yhteistyöverkostojen luominen ja erilaisten info- ja koulutustapahtumien järjestäminen. PIKES Oy toteuttaa alueen elinkeino-ohjelmaa, jonka painopisteitä ovat metsäbiotalous, maatalous, luontomatkailu ja elintarviketeollisuus. (www.pikes.fi)

Pielisen Karjalan Kehittämiskeskus Oy toteutti Nurmeksessa Circwaste – Kohti kiertotaloutta -hanketta ajalla 1.8.2017-30.9.2020. Nurmeksen osahankkeen tavoitteena oli toteuttaa neljä kiertotalouden käytännön demonstraatiota, joissa pyrittiin löytämään uusia hyödyntämistapoja metsä-, metalli- ja elintarviketeollisuuden sekä maatalouden sivuvirroille. Hankkeen toimenpiteillä haluttiin edistää Nurmeksen Vihreän teollisuuden alueen uusien liiketoimintojen ja kiertotalouden kehittymistä sekä tuoda kiertotalouden mahdollisuuksia yleisemmin tunnetuksi Pielisen Karjalassa.

Tässä yhteenveto- ja evaluointiraportissa esittelemme lyhyesti demonstraatioiden toteutustavat ja -prosessit sekä arvioimme kokeilujen onnistumista ja niillä saavutettuja hyötyjä ja menetelmien laajemman mittakaavan sovellusmahdollisuuksia.

2. Toteutettujen konseptiselvitysten ja käytännön kokeilujen kuvaukset ja evaluoinnit

C.20 osahankkeessa toteutettiin kaksi konseptiselvitystä ja neljä hyvän käytännön kokeilua. Tässä evaluointiraportissa kuvataan tiivistetysti kahden selvityksen ja kahden kokeilun taustoja, sisältöä ja toteutusta sekä evaluoidaan niiden onnistumisastetta ja vaikuttavuutta. Kahden muun tuhkaa ja biojätteeseen liittyvän hyvän käytännön kokeilun kuvaukset ja evaluoinnit julkaistaan erillisinä raportteina mutta tämän koontiraportin yhteenveto-osioon on sisällytetty havaintoja kaikista neljästä kokeilusta.

2.1 Konseptiselvitys: Sahanpurun jalostaminen hitaan pyrolyysin laitteistolla biohiileksi

Sahanpuru on yleinen mekaanisen metsäteollisuuden sivuvirta, joka tällä hetkellä menee pääasiassa energiakäyttöön. Suomen metsäteollisuuden sivuvirtoina syntyy VTT:n selvitysten (2017) mukaan kuorta 6 Mm³, sahanpurua 3 Mm³, sahaketta 10 Mm³ ja lisäksi metsähaketta noin 7,5 Mm³ vuodessa. Sahanpuru on määrällisesti varsin merkittävä sivujae, jonka hyödyntämistä kuitenkin jarruttaa mm. teknologian kehittymättömyys, logistiset ongelmat ja yritysten kyky rahoittaa jalostuslaitosten

perustamista. Sahanpurukasojen asianmukainen varastointi ja jatkokäsittely aiheuttavat nykyisin sahoille perusliiketoiminnan näkökulmasta lähinnä ylimääräistä työtä ja kustannuksia, jotka heikentävät toiminnan kannattavuutta.

Tässä hankkeessa toteutetun hitaan pyrolyysin teknologiaselvityksen tarkoituksena oli kehittää laitteistoa, joka hitaaseen pyrolyysiin perustuvalla prosessilla hiiltää sahanpurupartikkeleita ja tuottaa prosessin sivutuotteena hyödyntämiskelpoisia pyrolyysiöljyjä. Työn motivaattorina oli tarve kehittää toimivaa teollista prosessia sahanpurun tai vastaavan biopohjaisen aineksen hyödyntämiseen. Työhön osallistuneen yrityspartnerin intressinä oli perustaa selvityksen valmistuttua pilottilaitos, jossa testattaisiin teknologiakonseptin toimivuutta todellisessa ympäristössä sahauskeittämisen sivutuotteena syntyneestä kuoriaineksesta. Yrityksen toteuttaman pilottikokeilun oli määrä toimia Circwaste-hankkeen aiheeseen liittyvänä demonstraationa.

Sahateollisuuden kannattavuuden lisäämiseksi selvityksessä tehtiin menetelmäsuunnittelua ja -kehitystä mekaanisen puuteollisuuden sivuvirtojen käsittelytekniikan kehittämiseksi. Tutkittava ja kehitettävä prosessi oli hidas pyrolyysiprosessi. Hiilletyn biomassan arvoketjuja tarkasteltiin sivujakeen mahdollisimman korkean lisäarvon saavuttamiseksi ja sahateollisuuden kannattavuuden lisäämiseksi.

Selvityksessä keskityttiin suunnittelemaan pilottilaiteratkaisua, jolla hienojakoista puujaetta kuten sahanpurua, voitaisiin jalostaa termokemiallisesti biohiileksi. Työssä selvitettiin myös puuaineksesta kuumennettaessa irtaantuvien kemikaalien kaupallista hyödyntämistä. Tuloksena saatiin selvitys, jossa esitellään pyrolyysinesteiden erottelun mahdollistava teknologinen laiteratkaisu ja teknisiin valintoihin vaikuttavat taustatekijät.

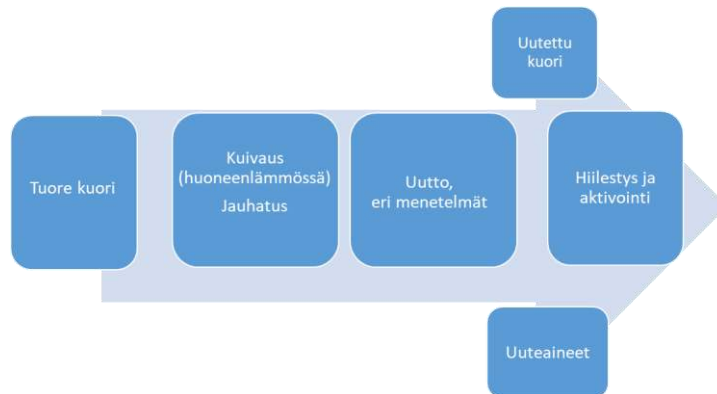
Työn evaluointi:

Työssä tuotettiin sahanpurun hyödyntämistä edistävän pilottilaiteratkaisun kuvaus piirustuksineen ja taustaselvityksineen mutta laitekokeilu jäi Circwaste-projektin puitteissa toteutumatta. Työssä tuotetut selvitykset ovat kuitenkin jatkossa sekä alkuperäisen yritystoimijan että muiden toimijoiden käytettävissä pilottilaitoksen rakentamiseen ja testaamiseen. Ympäristövaikutuksia tai taloudellista kannattavuutta ei voitu kokeilun toteutumattomuuden vuoksi havainnoida.

2.2 Konseptiselvitys: Tuoreen havupuumassan (männyn kuoriaineksen) hyödyntäminen tanniinien ja aktiivihillen tuotannossa

Puun kuoriaines on yleinen mekaanisen metsäteollisuuden sivuvirta, joka tällä hetkellä menee pääasiassa energiakäyttöön. Sahateollisuudessa jätteeksi luokiteltavaa kuoriainesta syntyy noin 10% sahatun raakapuun volyyminä. Sahateollisuus kuluttaa raakapuuta Suomessa vuosittain 20-25 miljoonaa kuutiometriä, joten kuorisivuvirtaa voidaan arvioida muodostuvan 2-2,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Kyseessä on kokonaisuutena varsin merkittävä sivujae, jonka hyödyntämistä kuitenkin jarruttaa mm. teknologian kehittymättömyys, logistiset ongelmat ja yritysten kyky rahoittaa jalostuslaitosten perustamista. Kuorikasojen asianmukainen varastointi ja jatkokäsittely aiheuttavat nykyisin sahoille perusliiketoiminnan näkökulmasta lähinnä ylimääräistä työtä ja kustannuksia, jotka heikentävät toiminnan kannattavuutta. Tutkimusten pohjalta tiedetään, että havupuiden kuori sisältää bioaktiivisia aineita, joista erityisesti tanniineilla nähdään paljon hyödyntämispotentiaalia. Tässä

hankkeessa toteutetun teknologiaselvityksen tarkoituksena oli testata eri uuttotekniikoiden ja kuoren esikäsittelymenetelmien yhdistelmiä ja muodostaa niistä teknologiakonsepti, jolla kuoriaineksesta saataisiin parhaiten uutettua tanniineja. Työhön osallistuneen yrityspartnerin intressinä oli perustaa selvityksen valmistuttua pilottilaitos, jossa testattaisiin teknologiakonseptin toimivuutta todellisessa ympäristössä sahauskeuhon sivutuotteena syntyneestä kuoriaineksesta. Yrityksen toteuttaman pilottikokeilun oli määrä toimia Circwaste-hankkeen aiheeseen liittyvänä demonstraationa.



Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa erottiin uuteaineet tuoreesta männynkuoresta uuttamalla käyttäen ns. "vihreitä liuottimia" ja kuumavesiuuttoa ja määritettiin kullakin menetelmällä saatu saanto uuteaineille ja fenolisille yhdisteille. Tutkimuksen toisessa vaiheessa uuttojen kuorijäännösmassoja hiillettiin ja aktivoitiin aktiivihieksi. Näin muodostunut aktiivihiehi karakterisoitiin sekä laskettiin saanto ja verrattiin syntynyttä tuotetta tuoreesta männynkuoresta hiillettyyn ja aktivoituun aktiivihiehen.

Laboratoriossa toteutettu uuttoteknologiakokeilu onnistui suunnitellusti. Kokeilussa saatiin testattua erilaisia aineksen esikäsittely- ja uuttomenetelmien yhdistelmiä ja todettiin, että uutto jäänöskuoriaines voitiin edelleen jalostaa hyvälaatuiseksi aktiivihieksi. Kokeilun tulos oli, että uutto etanolilla antoi parhaan uuteaineiden saannon; korkeimmillaan 18%, josta 3-4% oli fenolisia uuteaineita. Huoneenlämmössä kuivattu kuori oli helpompi jauhaa mutta kuivaamisen riskinä on helposti haihtuvien yhdisteiden menettäminen. Liian korkea kuivauslämpö aiheutti mm. tanniinien hapettumista. Fenolisten yhdisteiden erottamista uutteen sisältämisestä muista yhdisteistä vaatii vielä jatkokehitystä. Uuton jälkeinen kuoriaineksen hiiltäminen ja aktivointi tuottivat tulokseksi hyvälaatuista aktiivihiehiä ja uutto havaittiin parantavan aktiivihiehen teknisiä ominaisuuksia.

Työn evaluointi

Teknologiakonseptin isomman mittakaavan pilottikokeilu ei toteutunut suunnitellusti, koska pilottilaitos ei onnistunut saamaan kokoon laitoksen perustamiseen tarvittavaa investointirahoitusta. Yritys onnistui kuitenkin löytämään hankkeen aikana uusia yhteistyökumppaneita ja sijoittui alueelle, jonka muu toimijaverkosto pystyy tukemaan kokeilun toteutusta lähitulevaisuudessa.

Teknologian kehittämisprosessin seuraavia askeleita olisivat uuteaineiden erotteluprosessin menetelmätestaaminen ja uuttokonseptin skaalaaminen suurempaan mittakaavaan ja testaaminen käytännön olosuhteissa.

Kuoriaineksen hyödyntäminen uuteaineiksi ja aktiivihieksi lisäisi sahteollisuuden sivujakeiden jalostusarvoa ja vähentäisi kuoren päätymistä poltettavaksi. Toisaalta kuorijätteen hyödyntäminen lämpöenergiantuotannossa on sekin melko ekologista, koska useimmat sahat joka tapauksessa tarvitsevat lämmöntuottamiseen jotain polttoainetta. Kuoren hyödyntäminen uudella menetelmällä olisi perusteltua niillä sahoilla, jotka eivät hyödynnä kuorta energiaksi. Näillä sahoilla menetelmällä saavutettaisiin ympäristöhyötyjä. Tämän selvityksen pohjalta ei vielä ole mahdollista arvioida menetelmän käytännön sovellusten taloushyötyjä tai kannattavuuden raja-arvoja. Menetelmän skaalaaminen mahdollisimman suurille volyymeille on edellytys sen monistettavuudelle ja liiketaloudelliselle kannattavuudelle.

2.3 Kokeilu: Rakennusten purkuprosessin kehittäminen kiertotaloutta suosivaksi

Tässä kokeilussa tarkasteltiin Nurmeksen kaupungin Kyröntuvan palvelukodin purku-urakan toteutusta ja siinä syntyvien purkumateriaalien käsittelyä, kierrättämistä ja hyödyntämistä. Nurmeksen kaupungin omistama Kyröntuvan palvelukotirakennus päätettiin purkaa rakennuksen huonosta kunnosta ja sisäilmaongelmista johtuen. Rakennuksen korjaaminen ei selvitysten mukaan ollut tarkoituksenmukaista. Rakennus oli vuonna 1979 rakennettu, yksikerroksinen ja pinta-alaltaan 552 m².

Purkamisen kiertotalouteen merkittävimmin vaikuttavat tekijät liittyvät purkujätteen määrän vähentämiseen sekä purkujätteiden jätehierarkian mukaiseen hyödyntämiseen sekä vaarallisia aineita sisältävien materiaalien poistoon kierrosta.

Tässä kohteessa päätettiin selvittää normaalia toimintatapaa tarkemmin purkamisen tilaamiseen ja toteuttamiseen liittyviä käytäntöjä ja keinoja, joilla purkamisen kiertotaloutta voitaisiin edistää. Selvitykseen kuului urakan suunnitelmien ja kilpailutusasiakirjojen läpikäynti jäte- ja kiertotalousasioiden huomisen näkökulmasta sekä purku-urakan ja valitun purku-urakoitsijan toiminnan seuraaminen ja kohteen jätetietojen tarkempi analysointi. Lisäksi laskettiin, miten purkamisessa syntyvän betonimurskeen hyödyntäminen paikallisesti esimerkiksi kaupungin omassa rakennushankkeessa olisi ollut taloudellisesti kannattavaa. Lisäksi jätetietojen perusteella arvioitiin muiden purkujätteiden materiaalihyödyntämisen taloudellisia reunaehtoja hyödyntämismahdollisuuksien saavutettavuuden ja kuljetusetäisyyksien kannalta.

Kyröntuvan kohteen purku-urakan urakkaohjelman ja purkutyöselostuksen sisältö arvioitiin selvitystyön aluksi. Alustavasti oli tavoitteena muokata urakka-asiakirjoja niin, että niihin olisi sisällytetty jätteiden osalta tarkempia hyödyntämistavoitteita, mutta tämä ei aikataulusyistä ollut mahdollista. Urakassa käytetyt asiakirjamallit olivat kaupungin edustajalta saadun tiedon mukaan tyyppilliset kaupungin purku-urakoissa käytettävät. Urakka-asiakirjoissa oli purkujätteistä koskevia vaatimuksia, mutta ne perustuivat joiltain osin jo vanhentuneeseen lainsäädäntöön eikä purkujätteiden kierrätys ja hyödyntäminen ollut niissä riittävästi huomioituna.

Purku-urakan asiakirjojen perusteella laadittiin ohje, jonka mukaisesti purkujätteisiin liittyvät lainsäädäntövelvoitteet ja purkujätteiden kierrätys- ja hyödyntämisasiat voidaan jatkossa ottaa mukaan purku-urakan asiakirjoihin.

Purkukartoitus	
Haitta-ainekartoitus ja tutkimukset <ul style="list-style-type: none"> - Vaaralliset aineet: mitä, missä, määrä - Suositukset purkumenetelmistä - Suositukset vaarallisen jätteen käsittelystä 	Purkumateriaaliselvitys <ul style="list-style-type: none"> - Arvio purkamisessa syntyvien tavanomaisten jätteiden määristä - Arvio uudelleenkäytettävistä osista - Käsittelysuositukset

Kokeilun evaluointi

Jatkokehitystarpeista merkittävimmät liittyvät juuri purkuhankkeiden suunnitteluun ja ennakkoselvityksiin purkujätteiden hyödyntämisen osalta sekä purkuhankkeiden kilpailutukseen, jotta jätteille asetettavat kierrätys- ja hyödyntämistavoitteet tulee huomioitua ja niiden toteutuminen valvottua. Myös purkuhankkeiden tilaajille, rakennuttajille ja valvojille tulisi järjestää koulutusta kuten myös purku-urakoitsijoille etenkin purkuhankkeiden kiertotaloudesta, jotta purkujätteiden erilliskeräyksen ja hyödyntämisen mahdollisuuksien tunnistaminen ja lainsäädännöstä johtuvat vaatimukset tulisi paremmin ymmärrettyä ja huomioitua.

Kokeilun monistettavuus

Purkuhankkeita tehdään jatkuvasti koko Suomessa. Tämän pilottihankkeen tulokset ja kehitystarpeet ovat monistettavissa sellaisenaan Nurmeksen kaupungin muiden hankkeiden lisäksi myös muualle.

2.4 Kokeilu: Metallirytysten jaetun raaka-ainetietokantatyökalun kehittäminen ja testaus

Nurmeksen alueella toimii useita pieniä metallirytyksiä, jotka ovat jo pitkään tehneet tiivistä yhteistyötä keskenään Metallinyrkki-nimikkeen alla (www.metallinyrkki.fi). Metallinyrkin yritykset olivat kiinnostuneita kehittämään metallin työstämisessä syntyvän valmistusromun ja muun ylijäämämateriaalin keskinäistä kierrättämistä.

Metallien kierrätys on moniin muihin materiaaleihin verrattuna helppoa ja kierrätysmetallien markkina toimii hyvin. Metallien kierrätyksen lisäyksen esteenä eivät ole romun hyödyntäjien tai käyttömahdollisuuksien puute. Kierrätystä voi olla vaikea toteuttaa pienille metallimäärille kuten pienkoneille. Metallituotteita ja -esineitä voidaan käyttää sellaisenaan uudelleen tai hyödyntää raaka-aineena uusien tuotteiden valmistuksessa. Metallien hyödyntäminen mahdollisimman lyhyellä kierrolla on ympäristön, energian ja muiden resurssien käytön ja talouden kannalta edullisempaa kuin metallien sulatus ja uusiksi tuotteiksi tekeminen.

Metalliromua kannattaa pyrkiä hyödyntämään yrityksen sisällä, jolloin vältetään ylimääräisiltä kuljetuksilta ja käsittelyiltä. Tässä demossa pyrittiin lisäämään metalliromun, erityisesti tuotannossa syntyvien hukkapalojen hyödyntämistä lähellä toisiaan sijaitsevien konepajayritysten verkostossa.

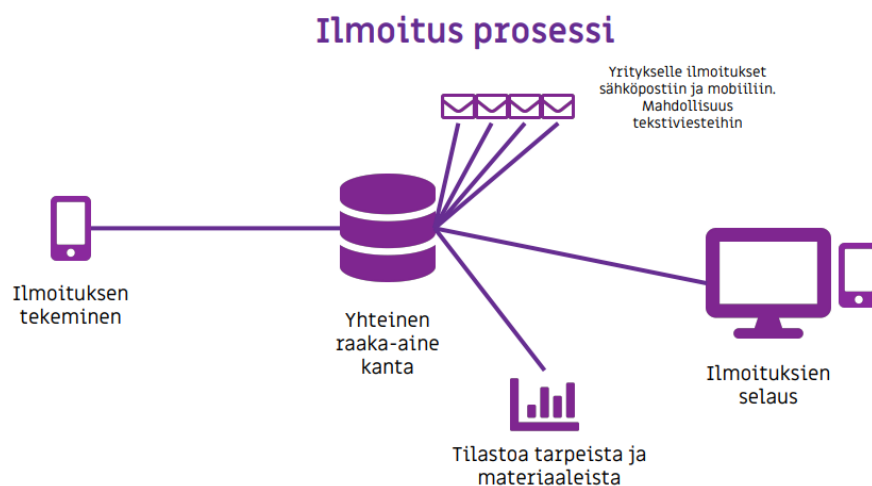
Konepajayrityksissä materiaalien tehokkaammalla käytöllä voitaisiin saavuttaa suoria materiaali- ja energiasäästöjä. Metalliromun kierrätys metallin valmistukseen tai muuhun hyötykäyttöön on yleensä aina taloudellisesti kannattavaa.

Kokeilu aloitettiin pitämällä yrityksille yhteinen idean esittely- ja keskustelutilaisuus, jossa yrityksillä oli mahdollisuus kertoa omista taustoistaan ja toiveistaan työkalun kehittäjille. Tilaisuuden jälkeen yrityksille lähetettiin sähköinen kysely, jota täydennettiin myöhemmin toimipisteissä paikan päällä tehdyillä haastatteluilla. Kyselyn ja haastattelujen tuloksista koottiin raportti, jonka pohjalta raaka-ainetietokantatyökalu suunniteltiin. Ennen käyttöönottoa työkalu esiteltiin yrityksille ja sitä täydennettiin saadun palautteen pohjalta. Työkalu otettiin yrityksissä käyttöön toukokuussa 2019 ja kokeilua jatkettiin joulukuuhun 2019 saakka.

Kokeilun tavoitteena oli muodostaa yritysten yhteinen raaka-ainetietokanta, jossa seurattaisiin ja jaettaisiin yritysten kesken levyvaraston tilannetta.

Seurattavat parametrit olivat:

- Levy
- Levylaadut: (Musta, Ruostumaton, Alumiini, Sinkitty, Kulutuslevyt ja Rosteri)
- Paksuudet: 0-20mm
- Hyllypaikka
- Kappalemäärä
- Ostotiedot



Kokeilun evaluointi

Noin kokeilun puolivälissä pidetyssä palautetilaisuudessa kävi ilmi, että työkalu ei ollut onnistunut vakiinnuttamaan itseään yritysten jokapäiväiseen käyttöön. Tämän jälkeen tehtiin tehostustoimenpiteitä työkalun jalkauttamiseksi mutta näillä ei saatu aikaan mainittavaa käytön lisääntymistä. Tämä oli hieman yllättävää, koska yritykset olivat idean esittelyvaiheessa hyvin kiinnostuneita työkalusta ja motivoituneita sen käyttöönottoon. Digitaalisen työvälineen kehittäminen ja yrityksiin jalkauttaminen oli kuitenkin verrattain hidas prosessi, minkä aikana yritysten kiinnostus asiaan ehti jonkin verran hiipua. Kun työväline tuli käytettäväksi useimmissa yrityksissä oli meneillään melko kiireinen sesonki, joten aikaa työkalun omaksumiseen oli niukasti. Palautetilaisuuksissa yritykset kertoivat pääsyyksi vähäisiin käyttömääriin sen, että työkalu ei ollut riittävän helppokäyttöinen. On myös muistettava, että kokeiluryhmän yritykset olivat melko pieniä, joten syntyvät ylijäämämetallien määrät olivat myös melko pieniä ja heterogeenisiä; yritysten välille ei tästä syystä syntynyt toimivia jätteen tuottaja – jätteen hyödyntäjä -ketjuja. Kokeilu lisäsi kuitenkin osallistujayritysten tietoisuutta kiertotaloudesta ja niiden keskinäistä viestintää ja muuta yhteistyötä.

Kokeilun monistettavuus

Kokeilun periaate on monistettavissa ja skaalattavissa muihin yritysryppäisiin. Sivuvirtaresurssien jakaminen toimisi luultavasti paremmin suurempien yritysten välillä tai verkostoissa, joissa on mukana yksi suuri ja monta pienempää yritystä. Digitaalinen työkalu kaipaa vielä lisäkehitystyötä, että sen käyttäminen olisi vaivattomampaa.

4. Yhteenveto kokeilujen kustannushyödyistä sekä monistettavuudesta/skaalattavuudesta

Tarkasteluajanjakso oli verrattain lyhyt eikä sen aikana saatu luotettavaa tietoa taloushyödyistä. Parhaimmillaan kokeiluista ei aiheutunut merkittäviä ylimääräisiä kustannuksia toteuttajille mutta ei myöskään merkittäviä säästöjä tai tuloja. Kokeilut ovat monistettavissa muualle. Voidaan olettaa, että kaikki suoritettavat kokeilut, ja erityisesti niiden taloudellinen kannattavuus, hyötyisivät isommasta mittakaavasta ja suuremmista sivuvirroista. Lautashävikin hallintaan ja purkamiseen kohdistuneet menettelytapakokeilut jäävät suurimmalla jatkumaan myös hankkeen päättymisen jälkeen.

5. Yhteenveto kokeilujen ekotehokkuudesta ja -vaikuttavuudesta

Lautashävikikokeilu ja purkamisen kiertotalouden edistäminen lisäsivät jonkin verran ekotehokkuutta. Lautashävikkidemossa pystyttiin jonkin verran vähentämään ruokahävikkiä sekä lisäämään ravintolakeittiöiden ja ruokailijoiden tietoisuutta ruokahävikin tarkkailu- ja vähentämiskeinoista. Purkudemossa kehitettiin kaupungin prosesseja purku-urakoiden tilaajana suosimaan syntyvien jätteiden mahdollisimman tehokasta kierrätystä ja avattiin ajattelua siihen suuntaan, että kaupunki yhteensovittaisi omia purku- ja rakennusprojektejaan niin, että maarakentamisessa pystyttäisiin

mahdollisimman usein vähentämään neitseellisten materiaalien käyttöä esim. purkubetonilla. Purkukohteen ennakkokartoitus oli kokeilun aiheena hyvä mutta kärsi jonkin verran purku-urakan kiireisestä aikataulusta.

6. Yhteenveto kokeilujen osallistujakokemuksista ja tuloksista

Kokeiluihin osallistuneiden yritysten ja muiden osallistujien kokemukset kiertotaloustoimintatavoista olivat vaihtelevia. Tuhkan paikallisen hyödyntämisen järjestäminen koettiin logistisesti haastavaksi. Tuhkasivuvirtaa olisi oltava huomattavasti enemmän, että siitä olisi komponenttina hyötyä metsäteiden rakentamisessa ja sivuvirran käyttöön ohjaukseen tarvittava työ olisi perusteltua. Lautasjätteen automaattinen seuraaminen oli vaivatonta ja kokeilu sai käyttäjiltä paljon myönteistä palautetta. Tulosten soveltaminen tehokkaasti jokapäiväisen toiminnan ohjaukseen vaatii kuitenkin perehtymistä ja henkilöstöresurssia. Metalliyriyten digitaalinen raaka-ainevarasto ei ollut kovin suosittu. Suunnitteluvaiheessa panostettiin työkalun helppokäyttöisyyteen mutta käytännön palautteen perusteella sen olisi pitänyt olla vielä yksinkertaisempi. Kokeilu kuitenkin virkisti yritysyhteyksiä ja keskinäistä viestintää sekä avasi näkökulmia resurssien jakamismahdollisuuksiin ja muihin kiertotalousaspekteihin. Kiertotalouspurkukokeilussa kehitettiin kaupungin hankintaprosessia ja kierrätysmateriaalien käyttömahdollisuuksien huomiointia omissa rakennusprojekteissa. Kokeilun purkukohde oli pienehkö eikä sellaisenaan tarjonnut erityisiä mahdollisuuksia paikalliseen liiketoimintaan. Kokeilun myötä päivitettyjen hankintaperiaatteiden soveltaminen voi jatkossa lisätä kysyntää kiertotalousosaajille ja kierrätysmateriaaleille Nurmeksen seudulla.

Sivuvirtojen lähihyödyntämisen esteitä voivat olla esim. puuttuva infra (varastotila, laitteistot) sekä toimenpiteeseen tarvittavien yhteistyökumppaneiden eriasteinen tietämys sivuvirran ominaisuuksista ja käsittelymetodeista. Investointirahoituksen puuttuminen ja uusien tuotteiden tai palvelujen markkinakysynnän epävarmuus vaikuttavat siten, että kokeiluja varten ei olla valmiita tekemään uusia laite- tai tilainvestointeja. Ollakseen yrityksille kiinnostava vaihtoehto kiertotalousliiketoiminnan olisi oltava taloudellisesti vähintään yhtä kannattavaa kuin ns. perinteisten toimintatapojen.

Yleisesti ottaen hankkeen kokeilujen vastaanotto oli positiivinen: sivuvirtojen hyödyntäminen ja jätteen syntymisen vähentäminen koettiin kiinnostaviksi aiheiksi sekä osallistujayrityksissä että mediassa. Kokeilujen käytäntöön juurtuminen edellyttää kuitenkin uusien toimintatapojen oppimista ja niihin tottumista.

Circwaste-hanke saa EU:lta rahoitusta, jolla hankkeen materiaalit on tuotettu. Materiaaleissa esitetty sisältö edustaa kuitenkin ainoastaan hankkeen omia näkemyksiä, joista EU:n komissio ei ole vastuussa.