Poistotekstiilien lajittelun kustannus- ja työllisyysvaikutukset lajittelun eri tasoilla Etelä-Savon alueella

01.02.2022

Samuel Rintamäki, Ramboll Finland Oy

Webinaarin esitys on toteutettu osana Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulun Mekstiili-hanketta, Ramboll Finlandin puolesta hankkeesta vastasivat Essi Kortelainen, Samuel Rintamäki ja Tommi Kaartinen

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Mekstiili suunniteluhankkeen tausta

Mekstiili suunnitteluhanke

- Hallinnoija: Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy
- Muut kumppanit: Metsäsairila Oy, ViaDia Mikkeli ry, Mikkelin Toimintakeskus ry, Mikkelin kehitysyhtiö Miksei Oy
- Ajankohta: 1.6.2021 - 28.2.2022
- Hanketta rahoittaa Etelä-Savon maakuntaliitto, maakunnan omaehtoisen kehittämisen rahasto (Mokra)

Hankkeen tausta ja tavoite

- Poistotekstiilien erilliskeräysvelvoite tulee kuntien vastuulle vuonna 2023.
- Hankkeessa kehitetään poistotekstiilien keräykseen, lajitteluun ja uudelleenhyödyntämiseen liittyviä toimintamalleja Etelä-Savon alueella.
- Hankkeen tuloksena saadaan tekstiilikierrätyksen alueellinen kehittämissuunnitelma.

Ramboll selvitystyön tavoitteena oli toteuttaa Mekstiilin hankesuunnitelman seuraavat työpaketit:

- Työpaketti 2: Selvitys lajittelun vaihtoehdoista
- Työpaketti 3: Uudelleenkäyttöjärjestelmien innovointi
- Työpaketti 4: Tekstiilinkierrätys työllistäjänä

Ramboll lyhyesti

Ramboll on johtava kestävien kaupunkien ja yhteiskuntien suunnittelu- ja konsultointiyritys. Tarjoamme infrastruktuurin, ympäristön ja rakennusten suunnitteluun, rakennuttamiseen, rakentamiseen ja ylläpitoon sekä johdon konsultointiin liittyviä asiantuntijapalveluita.

- Perustettu Tanskassa vuonna 1945
- Omistajana Ramboll-säätiö
- 16 000 asiantuntijaa
- 300 toimipistettä 35 maassa
- Erityisen vahva läsnäolo Pohjoismaissa, Isossa-Britanniassa, Pohjois-Amerikassa, Manner-Euroopassa, Lähi-Idässä ja Aasiassa sekä Tyynenmeren alueella.
- Liikevaihto 1,8 mrd EUR

Hankkeen asiantuntijat, Ramboll Finland

- Samuel Rintamäki, DI
- Hankkeessa asiantuntija
- Analyytikko, Junior Consultant

samuel.rintamaki@ramboll.fi

- Essi Kortelainen, FM
- Hankkeessa projektikoordinaattori ja asiantuntija
- Ympäristökonsultti

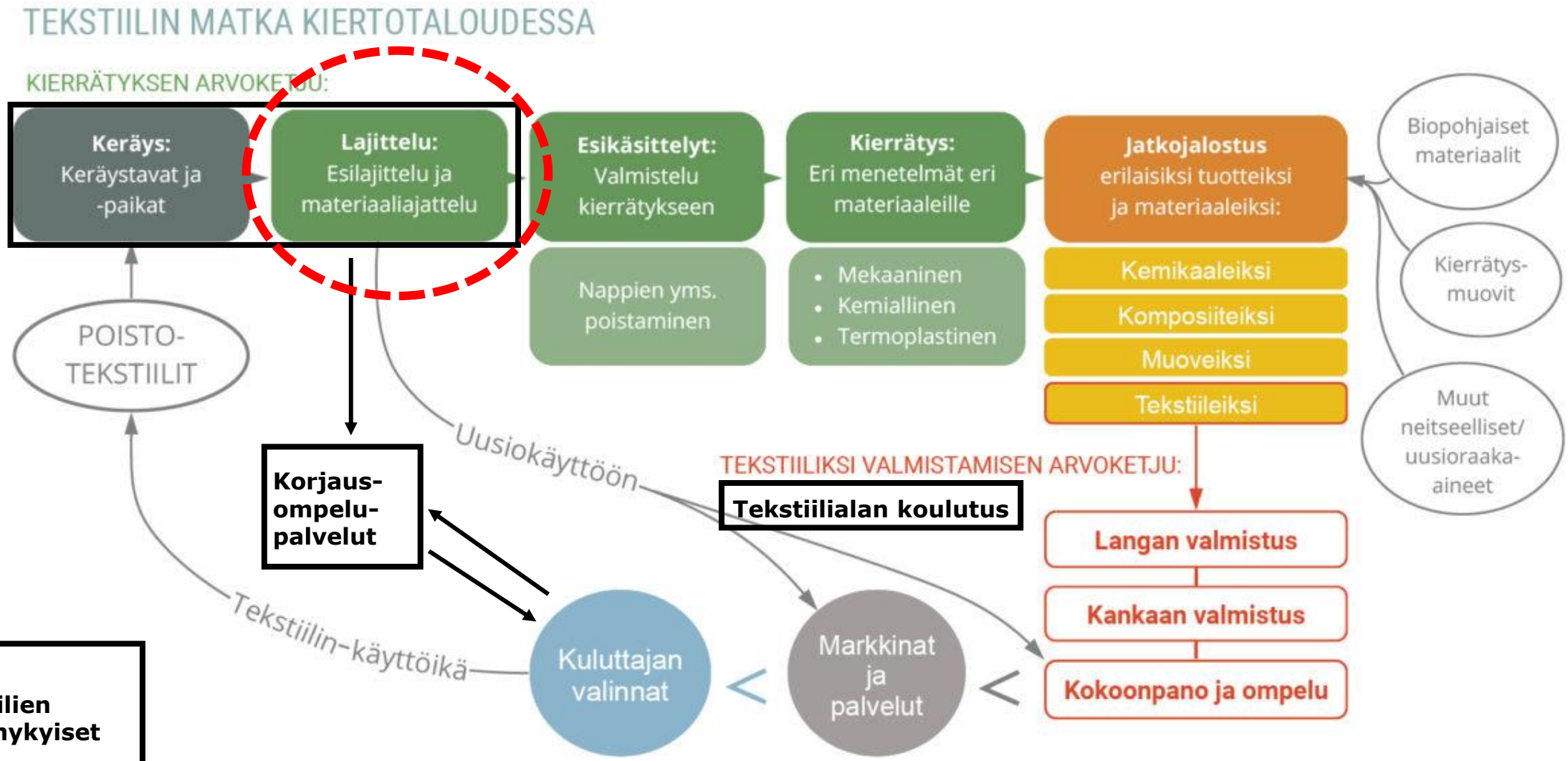
essi.kortelainen@ramboll.fi

- Tommi Kaartinen, DI
- Hankkeessa projektipäällikkö
- Johtava asiantuntija

tommi.kaartinen@ramboll.fi

Poistotekstiilien lajittelutoiminta tausta

Etelä-Savon **poistotekstiilien** arvoketjun nykytila



Kuvan lähde: Uusiouutiset 3/2021. https://www.uusiouutiset.fi/digilehti/uu0321/eurooppa-kutoo-tekstiiliketjuja

Tekstiilien keräys- ja lajittelutoiminta

Suomessa tekstiilien lajittelutyötä tekevät pääsääntöisesti kahdenlaiset toimijat:

1. Toimijat, joiden materiaali kerätään uudelleenkäyttöön ja tavoitteena on, ettei keräykseen tulisi tekstiilijätettä, vaan kaikki tekstiili saataisiin uudelleenkäyttöön joko kotimaan tai ulkomaiden markkinoille
2. Toisena ovat ne toimijat, jotka keräävät poistotekstiiliä tarkoituksenaan poistaa siitä uudelleenkäytettävät ja kierrätykseen kelpaamattomat materiaalit ja toimittaa loput, eli kaikki kierrätykseen kelpaava, edelleen Lounais-Suomen Jätehuollolle, joka koordinoi kansallista keräystä ja poistotekstiilin kierrätyksen pilotointia

Etelä-Savossa tekstiilien keräystä- ja lajittelua tehdään nykyisellään:

1. Hyväkuntoisia, puhtaita ja ehjiä tekstiilejä vastaanottavia tahoja Etelä-Savossa ovat hyväntekeväisyysjärjestöt sekä paikalliset toimintakeskukset
2. Vastaanotetut tekstiilit päätyvät pääosin lahjoituksiksi eteenpäin tai myyntiin heidän kirpputoreillaan Etelä-Savon alueella
3. Myös valtakunnallisesti toimivat hyväntekeväisyys järjestöt keräävät tekstiilejä Etelä-Savon alueella
4. Toistaiseksi likaisia, huonokuntoisia ja rikkinäisiä tekstiilejä ei tällä hetkellä erilliskerätä vaan ne päätyvät sekajätteen seassa energiahyödynnykseen

Poistoteksiilien lajittelu

Poistotekstiilien lajittelun suunnittelussa huomioon otettavia asioita

Tekstiilienlajittelussa käytetään usein neljää tasoa

- Esilajittelu
- Jatkolajittelu uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen
- Jatkolajittelu mekaaniseen kierrätykseen
- Materiaalilajittelu

Lajittelutoiminnassa on huomioitava mm. seuraavia asioita

- Lajittelu tarvitsee paljon tilaa, sitä enemmän mitä useampaan jakeeseen lajittelu tehdään
- Lajittelutoiminnassa tarvitaan työvälineitä, kuten rullakoita, suursäkkejä, trukkeja ym.
- Myös hyvä ilmastointi, sopiva lämpötila ja ilmankosteus ovat kriittisiä tekstiilien pilaantumisen estämiseksi
- Lajittelu vaatii kouluttautumista. Lajittelua nopeuttaa, jos sitä tekee ainakin osittain lajittelua aiemmin tehneet henkilöt. Oheiseen taulukkoon on koottu tutkimuksissa ja piloteissa havaittuja keskimääräisiä lajittelunopeuksia työntekijäryhmittäin
- Lajittelutyövoiman saatavuuteen tulee panostaa

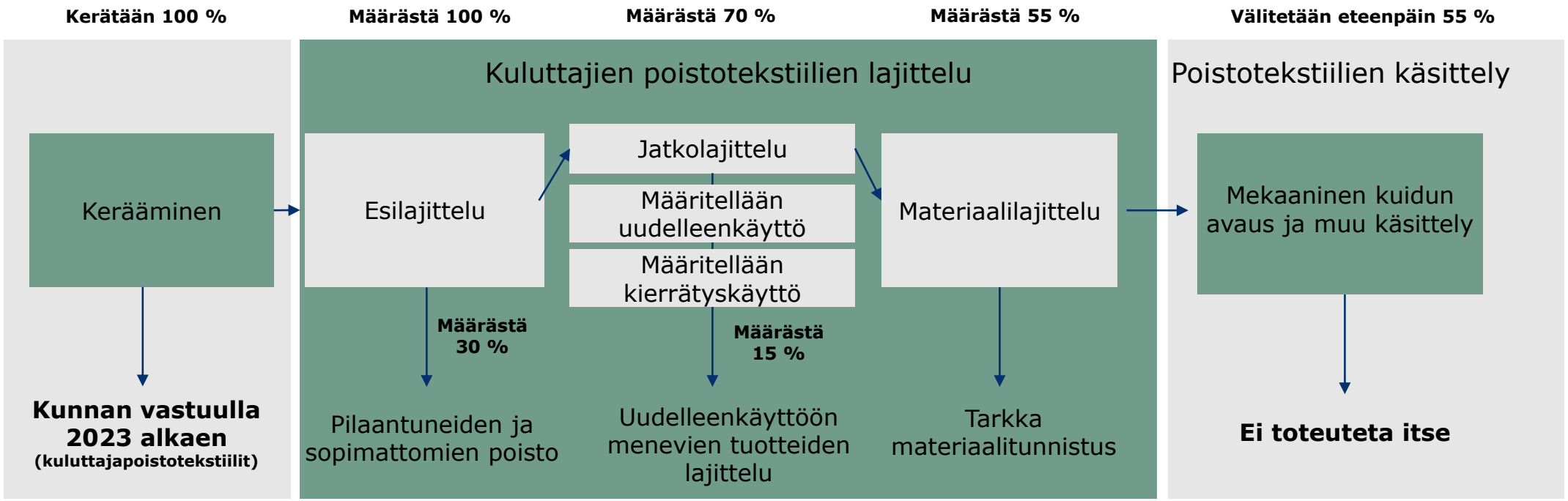
Keskimääräisiä lajittelunopeuksia työntekijäryhmittäin

Työvoimaluokka (karkea luokittelu)	Lajittelunopeus (keskim. vaihteluväli)
Manuaalinen lajittelu	**50 - 1600 kg / päivä**
Ammattilainen	600 - 1000 kg / päivä
Harjoittelija	200 - 400 kg / päivä
Kuntoutettava työntekijä	200 - 300 kg / päivä
Automaattinen lajittelulinjasto	**900 – 4500 kg / tunti**

Tulokset vaihtelevat merkittävästi tapauskohtaisesti sekä lajittelun tasosta riippuen.

Poistotekstiilien lajittelutoiminnan kustannukset Etelä-Savossa

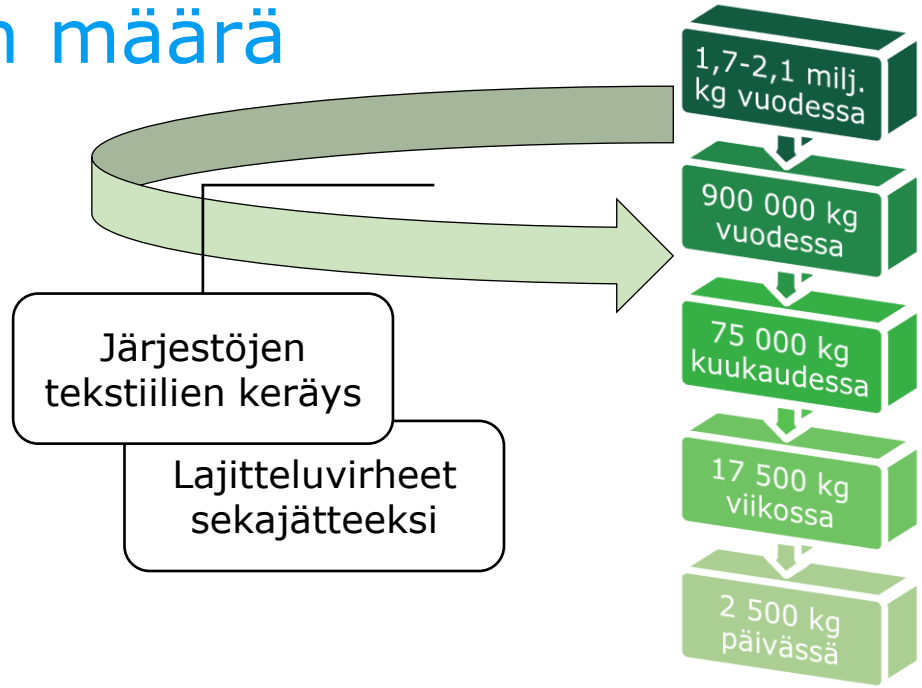
Poistotekstiilien lajittelun prosessin keskeiset kustannukset



Kaavion luvut pohjautuvat lajittelua tekevien toimijoiden haastatteluihin, sekä julkisesti saatavilla oleviin raportteihin ja muuhun aineistoon

Etelä-Savon alueen poistotekstiilien määrä ja lajittelu vuositasolla

- **Etelä-Savon alueella poistotekstiilejä kertyy vuosittain noin 1,7-2,1 miljoonaa kilogrammaa**
  - Arvo pohjautuu alueelliseen väestömäärään, sekä Suomessa kertyvään poistotekstiilien vuotuiseen määrään
  - Nykyisellään valtaosa tekstiilijätteestä päätyy sekajätteeksi.
    - Myös tulevaisuudessa oletetaan suuren osan tekstiileistä päätyvän sekajätteeksi huolimatta kunnallisen keräystoiminnan järjestämisestä
  - Todellinen poistotekstiilien määrä heilahtelee vuosi-, kuukausi-, viikko- ja päivätasolla
- **Kolmannen osapuolen järjestöt keräävät kierrätystekstiilejä Etelä-Savon alueella yli 500 000 kg vuodessa**
  - Pieni osa näistä kerätyistä tekstiileistä ei täytä laatustandardeja ja päätyy poistotekstiileiksi tai sekajätteeksi
  - Alueella kerättävän kierrätystekstiilien määrän arvioidaan vaikuttavaan kerättävien poistotekstiilien kokonaismäärään
  - Tekstiilien lajittelun taloudelliset ja sosioekonomiset vaikutukset ovat hyvin riippuvaisia käytetyn työvoiman jakaumasta
- **Tekstiilien käsittelyn kustannukset, sekä työllisyysvaikutukset ovat riippuvaisia paitsi käsiteltävien tekstiilien määrästä myös lajittelu nopeudesta**



Työvoimaluokka	Lajittelunopeus
Ammattilainen	800 kg / päivä
Harjoittelija	400 kg / päivä
Kuntoutettava työntekijä	300 kg / päivä

Skenaarioiden tausta & tehdyt oletukset

- **Tekstiilienlajittelutoiminnan työllisyys- ja kustannusvaikutuksia arvioitiin skenaarioiden kautta, jossa arvioitiin alueellisesti hajautettua, keskitettyä ja puoliautomaattista lajittelutoimintaa**

- **Arvioidut skenaariot ovat tapauskohtaisia ja pohjautuvat tehtyihin arvioihin käsiteltävän tekstiilin määrästä, sekä lajittelunopeuksista ja muista kustannuksista**
  - Todellisuudessa kustannukset ovat hyvin riippuvaisia lajittelun tasosta ja mallista, jolla toimitaan

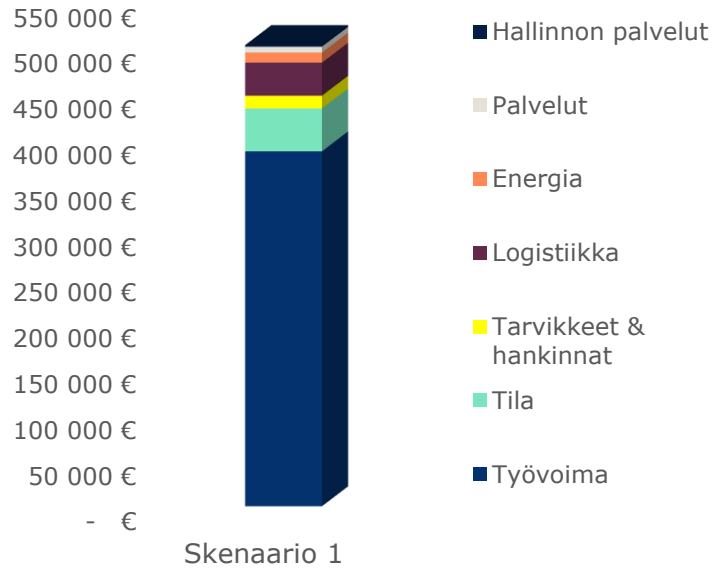
- **Skenaarioissa keskeisiä muuttujia ovat**
  - Käsiteltävien tekstiilienmäärä
  - Työntekijäjakauma
  - Työntekijöiden lajittelunopeus

- **Skenaariot on luotu vastaamaan vakiintunutta tekstiilienlajittelutoimintaa Etelä-Savon alueella**
  - Käytetty hintataso, tilastot, alueelliset ominaispiirteet kuten kuljetusmatkat ym. ovat täten sidonnaisia tehtyyn arvioon ja oletuksiin, eivätkä ole sellaisenaan yleispäteviä kuvauksia lajittelutoiminnasta

Lajittelutoiminnan kustannus- ja työntekijätarpeet vuositasolla skenaarioittain

Vuosittainen tuotanto:

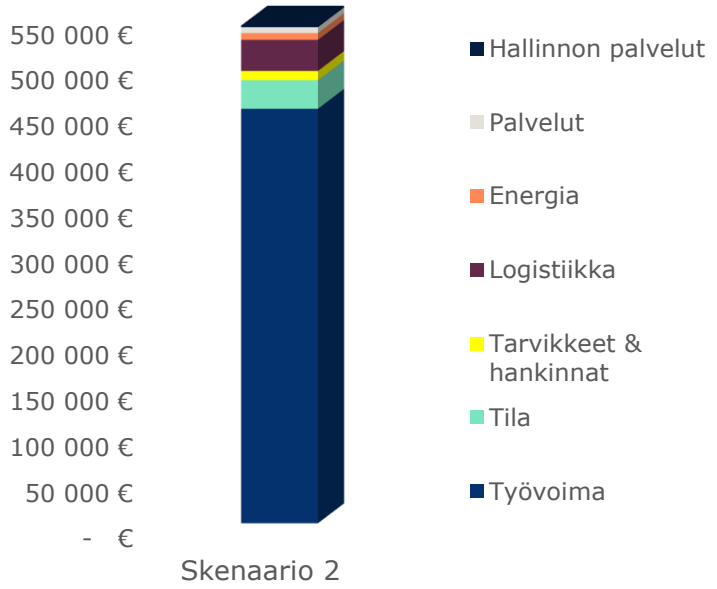
- Kustannus 503 000 €
- Työtarve* 24,1 HTV (13,9 HTV)



Täysin manuaalinen alueellisesti keskitetty "standardi" lajittelu

Vuosittainen tuotanto:

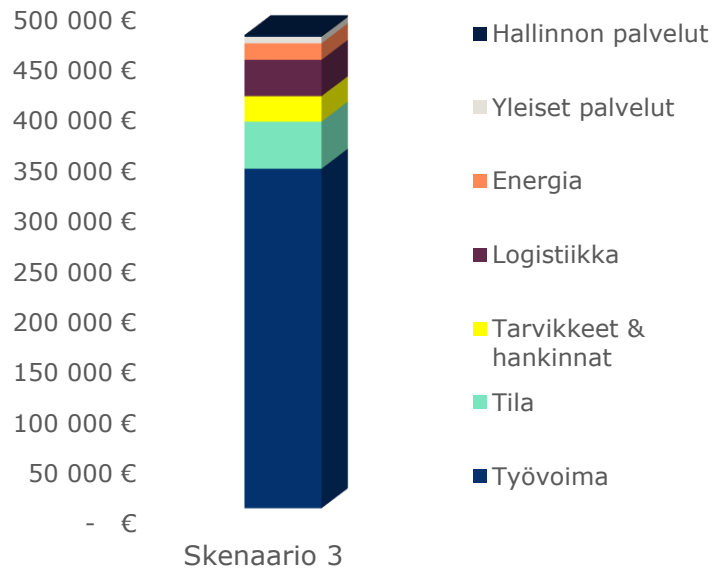
- Kustannus 543 000 €
- Työtarve* 26,3 HTV (16,0 HTV)



Täysin manuaalinen alueellisesti hajautettu lajittelu

Vuosittainen tuotanto:

- Kustannus 469 000 €
- Työtarve* 20,8 HTV (11,9 HTV)

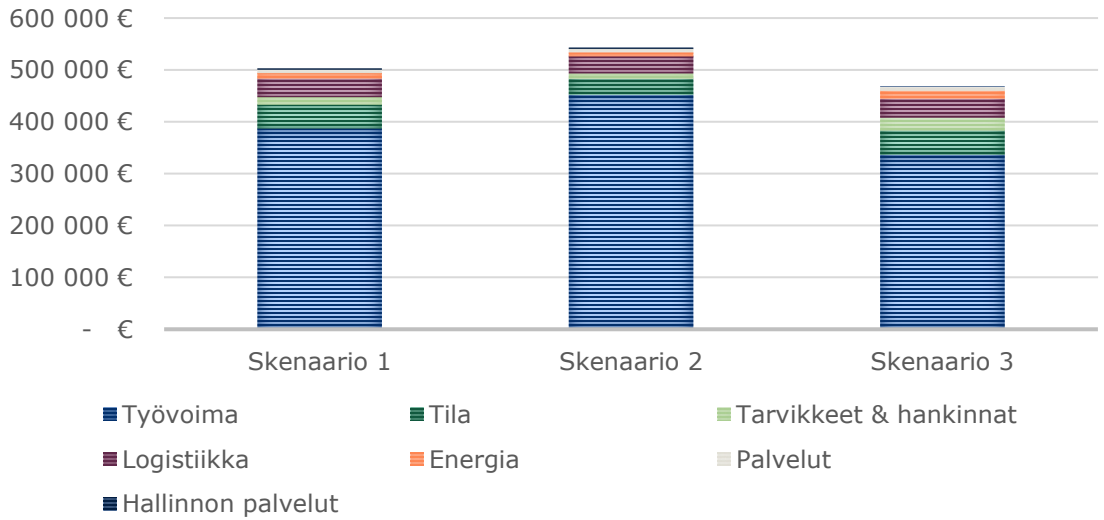


Osittain automatisoitu alueellisesti keskitetty lajittelu

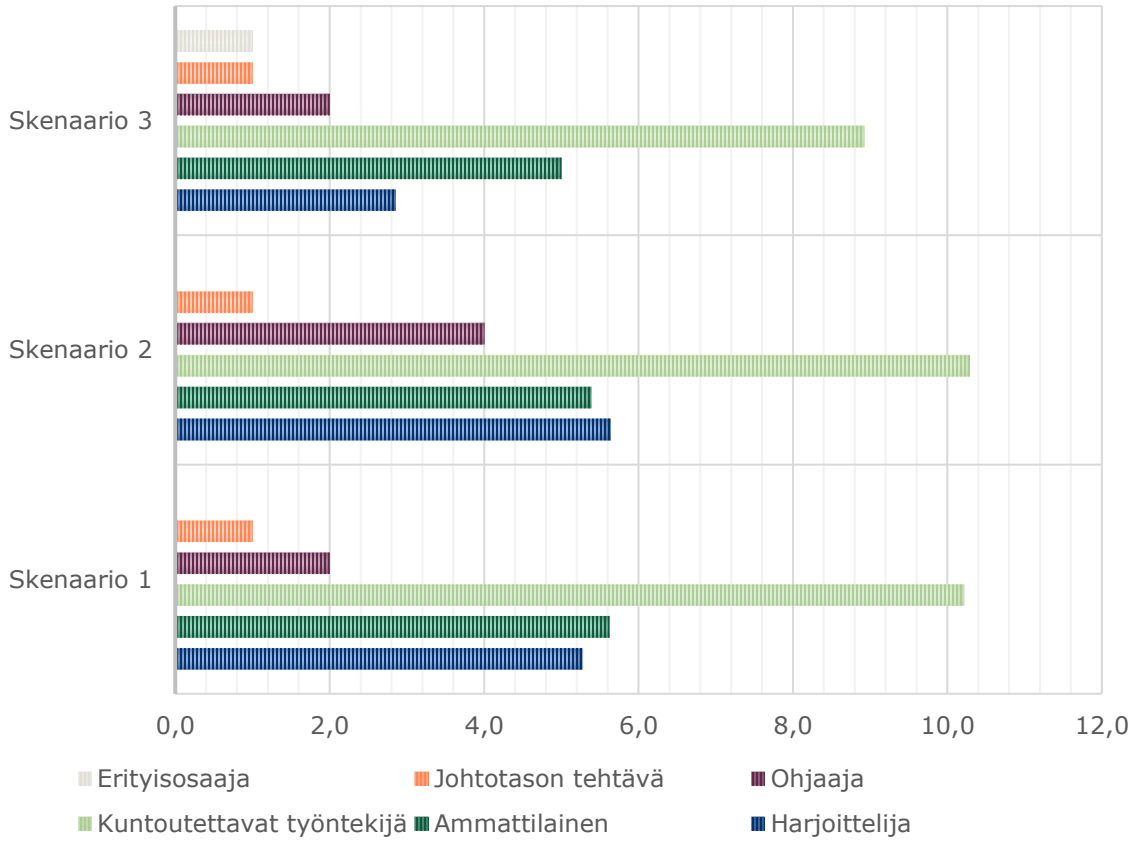
** Työtarpeet sisältävät kuntoutettavat työntekijät osana henkilötyövuosia (HTV). Todellisuudessa näillä ei ole vaikutusta suoraan HTV-tarpeeseen. Suluissa HTV-tarve palkallisille työvoimalle.*

Lajittelutoiminnan kustannus- ja työntekijätarpeet vuositasolla skenaarioittain

- Graafeista havaitaan puoliautomaattisen lajittelun (skenaario 3) olevan kokonaisuudessaan edullisin ratkaisu, mikäli lajittelua tehdään kaikilla neljällä tasolla
- Huomioitava on kuitenkin se, että vaihtoehdossa 3 hyödynnetään määrällisesti vähiten kuntouttavaa työvoimaa (vaikka suhteellisesti eniten)
  - Tällä on vaikutusta mm. kuntouttavasta työvoimasta saataviin tuloihin
  - Erot kuntouttavien määrissä HTV tasolla ovat noin 0-15 %, mutta rahamääräisesti tuloerot ovat marginaalisia peilattaessa vaihtoehtojen eroihin kustannuksissa



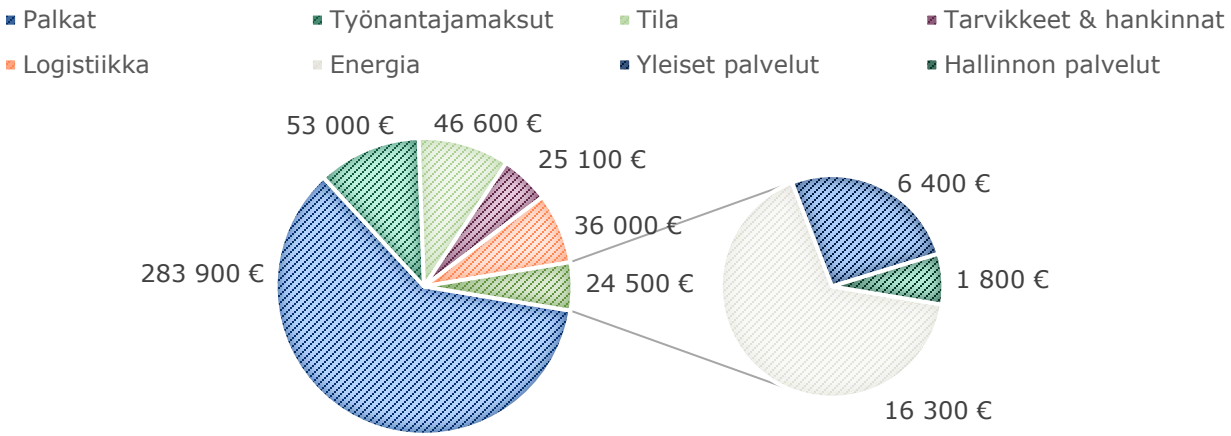
Vuosittaiset tekstiilienlajittelun kustannukset skenaarioittain



Vuosittaiset tekstiilienlajittelun HTV-edellytykset skenaarioittain

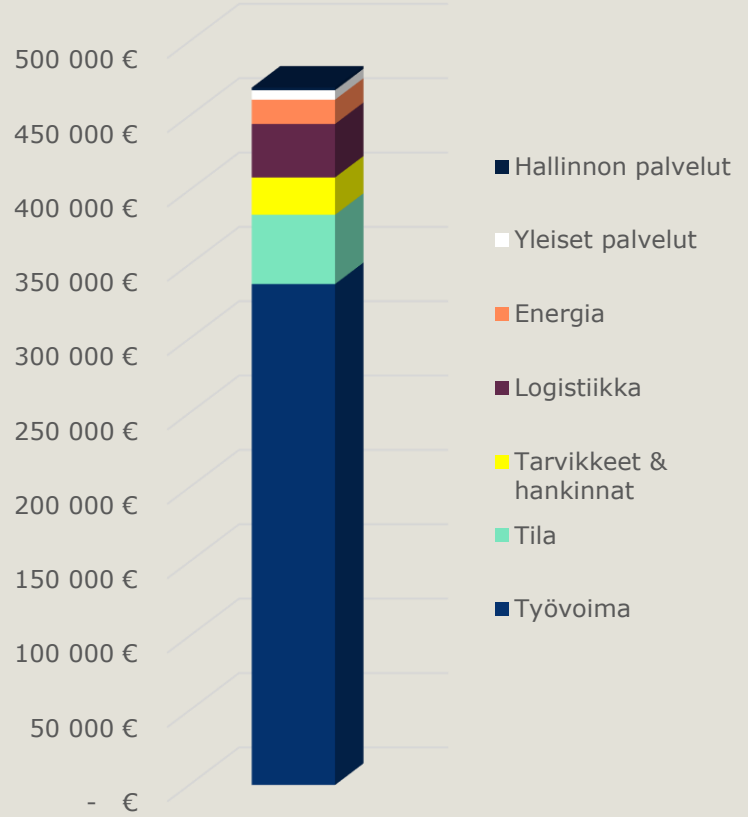
Puoliautomaattisen tekstiilien lajittelutoiminnan kustannukset

- Puoliautomaattinen tekstiilien lajittelu on kokonaiskustannuksiltaan selkeästi edullisin lajitteluvaihtoehto, mikäli tekstiilien lajittelua tehdään kaikilla neljällä lajittelun tasolla
- Mikäli tekstiilien lajittelu tehdään esi- ja jatkolajittelujen tasolla puoliautomaattisen lajittelun kustannukset ovat suurin piirtein samalla tasolla kuin manuaalisessa lajittelussa (skenaario 1), joka puolestaan on edullisin vaihtoehto esilajittelua tehtäessä
- Mikäli lajiteltua tekstiiliä hyödynnetään alueella sen sijaan, että tekstiilejä toimitetaan Lounais-Suomeen tekstiilienkäsittelylaitokselle, voidaan logistiikkakustannusten arvioida tippuvan vuositasolla noin 20 000 € riippuen tekstiilien jatkokäytöstä
- Mallinnuksen logistiikkakustannukset eivät kata tekstiilienkeräystoiminnan kustannuksia



Kustannusjakauma; tarkat luvut ovat suuntaa antavia ja hyvin riippuvaisia käytetystä työvoimasta, sekä lajiteltavan tekstiilin määrästä.

Puoliautomaattisen tekstiilien lajittelun vuosittaiset kustannukset

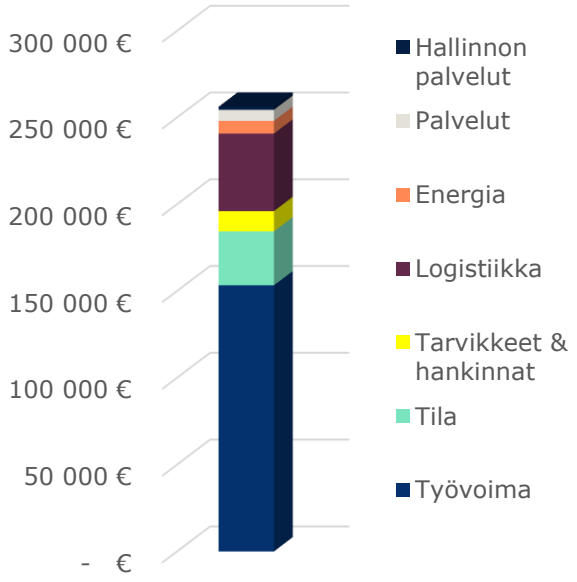


Työvoiman kulut sisältävät palkkakustannukset, lomakorvaukset ja työnantajamaksut, kuten eläke- ja vakuutusmaksut.

Lajittelutoiminnan kustannus- ja työntekijätarpeet vuositasolla lajittelutasoittain

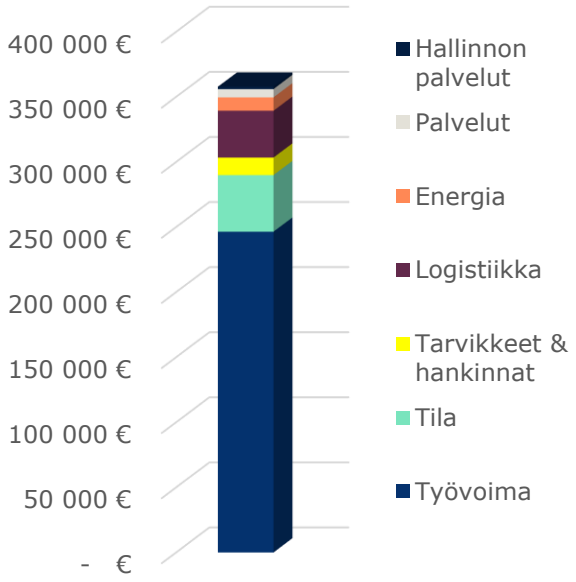
Esilajittelu

- Kustannus 256 000 €
- Työtarve* 12,3 HTV (5,2 HTV)
- Keskitetty manuaalinen lajittelu



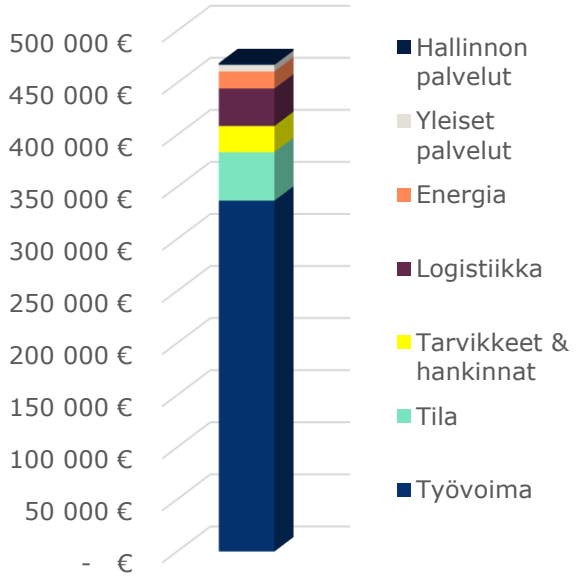
Esi- ja jatkolajittelu

- Kustannus 358 000 €
- Työtarve** 18,9 HTV (8,7 HTV)
- Puoliautomaattinen tai manuaalinen keskitetty lajittelu



Kaikki lajittelun tasot

- Kustannus 469 000 €
- Työtarve* 20,8 HTV (11,9 HTV)
- Keskitetty puoliautomaattinen lajittelu



- Erot lajittelutasojen kustannuksissa johtuvat ennen kaikkea muuttuvien kustannusten mukautumisesta käsiteltävän tekstiilin määrään (eritoten työvoimatarve)
- Kiinteät kustannukset tasaavat eroja, mutta muuttuvat hieman skenaarioittain (esim. tilatarve)
- Vertailussa lajittelun tasot 2 ja 3 on yhdistetty saman kattokategorian (jatkolajittelu) alle, sillä tasoilla syntyvät synergiaedut ovat monin-kertaiset verrattuna lajittelutasojen erottamisen kustannusvaikutuksiin
- Lajittelutasokohtaisella vertailulla voidaan arvioida esimerkiksi porttimaksujen merkitystä alueelle perustettavaan lajittelutoiminnan tasoon
- Skenaarioissa esilajittelun läpäisseitä poistotekstiilejä syntyy alle 5 kg / asukas, esi- ja jatkolajittelun jälkeen välitettäviä poistotekstiilejä alle 4 kg / asukas

** Työtarpeet sisältävät kuntoutettavat työntekijät osana henkilötyövuosia (HTV). Todellisuudessa näillä ei ole vaikutusta suoraan HTV-tarpeeseen. Suluissa HTV-tarve palkallisille työvoimalle.*
*** Henkilötyövoimapohjainen työtarve vähenee 0,5 HTV (palkallisten) mikäli käytetään manuaalisen lajittelun sisään puoliautomaattisen lajittelun arvoja, kokonaiskustannusten poiketessa toisistaan alle 1 %.*

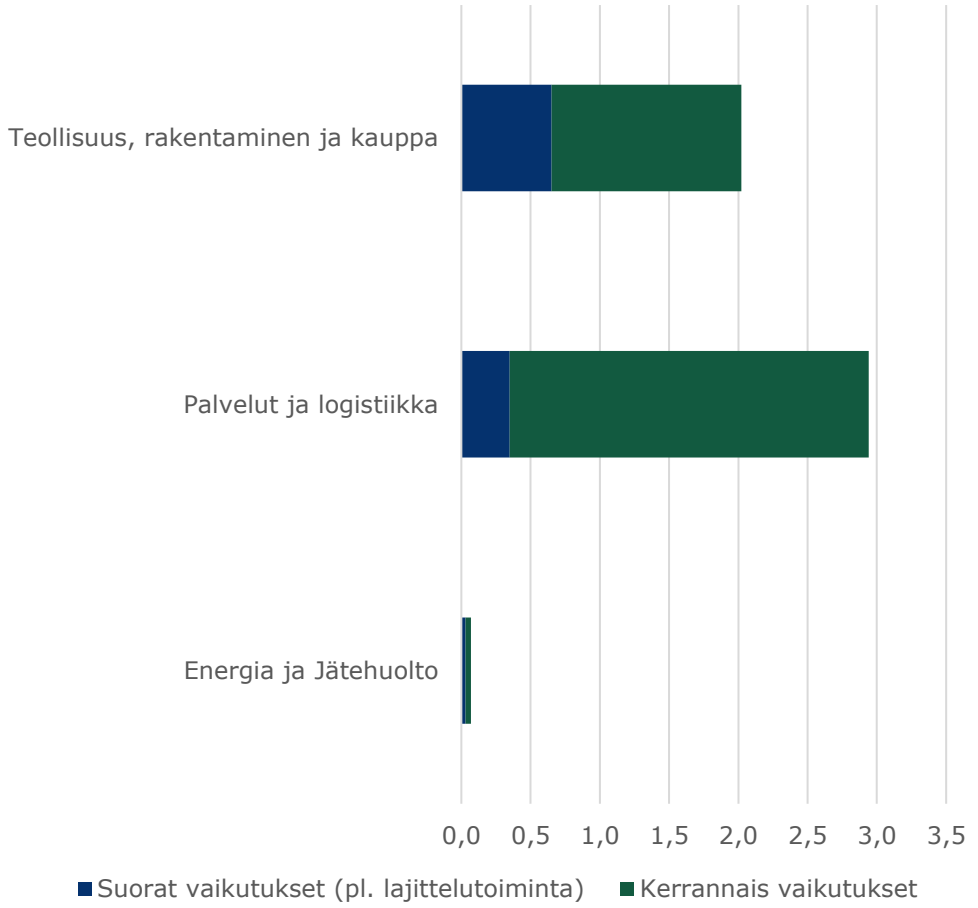
Tekstiilikierrätyksen alueelliset työllisyysvaikutukset

Tekstiilien lajittelun vaikutukset alueen työllisyyteen

- Etelä-Savon tekstiilien lajittelutoiminnasta syntyy alueelle työllisyysvaikutuksia eri tasoilla; itse lajittelutoiminnasta, suoraan lajittelutoiminnasta, sekä kerrannaisvaikutuksina
- Työllisyysvaikutuksen mallintamisessa hyödynnettiin aiemmin määritettyä tekstiilienlajittelutoiminnan kustannustasoa prosessille, jossa suoritetaan kaikki lajittelun tasot
  - Näin ollen työllisyysvaikutukset ovat riippuvaisia lajittelutoiminnan laajuudesta, mutta eivät suoraan verrannollisia
- Mallinnuksissa hyödynnettiin julkisesti saatavilla olevaa aluetilinpidon aineistoa sekä valtakunnallista ja alueellista panostuotos-aineistoa

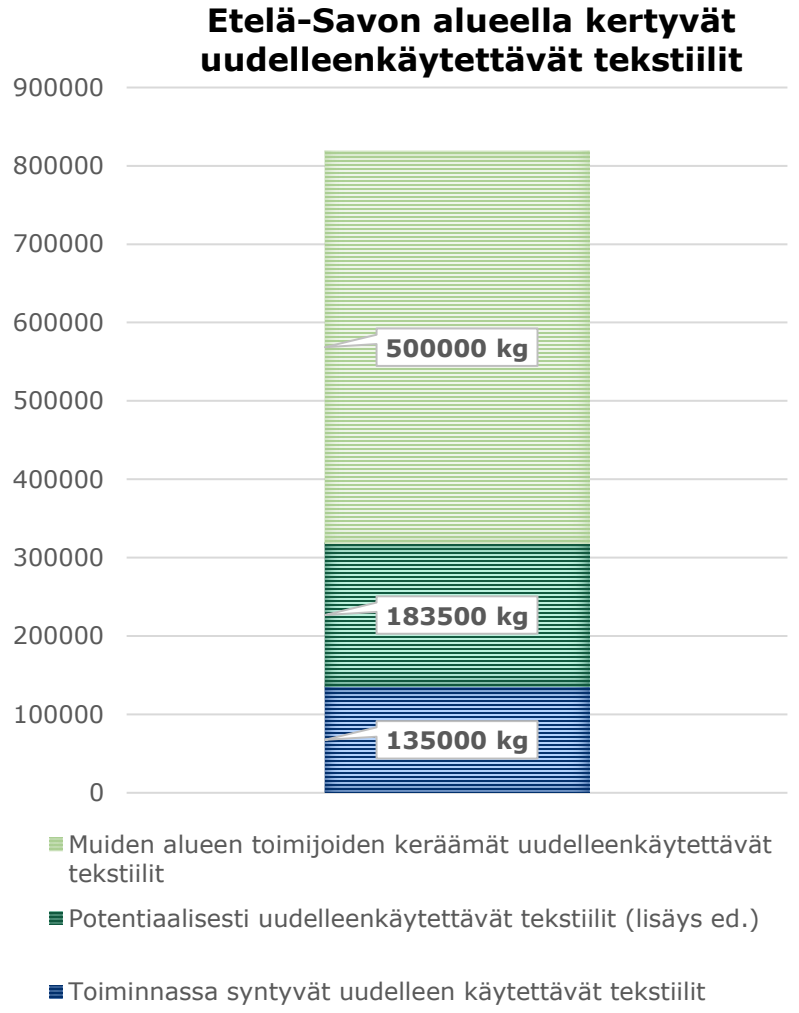
- Lajittelutoiminta itsessään vaikuttaa alueen työllisyyteen 20,8 HTV (11,9 HTV palkallista), mikäli lajittelu tehdään neljällä tasolla
  - Mallinnuksen pohjalta lajittelutoiminnasta arvioidaan syntyvän suoria työllisyysvaikutuksia noin 1 HTV
  - Mallinnuksen pohjalta lajittelutoiminnasta arvioidaan syntyvän toiminnan kerrannaisvaikutuksia (kulutus ja tuotanto) noin 4 HTV

Etelä-Savon alueella tekstiilien lajittelun työllisyysvaikutukset (HTV)



Tekstiilien kierrätysmallien vaikutukset alueen työllisyyteen

- **Erilaisten tekstiilien kierrätysmallien vaikutukset alueen työllisyyteen** (uudelleenkäytettävien tekstiilien myynti, huolto- ja korjauspalvelut, uusiotuotteiden valmistus ja myynti) **ovat hyvin riippuvaisia kertyvästä tekstiilien määrästä, sekä jatkokäsittelystä ja käsiteltyjen tekstiilien käyttötarkoituksesta**
- Työllisyysvaikutuksiin vaikuttavat suoraan myös tahot, joille jatkokäsiteltäviä tekstiilejä välitetään, sekä käytettävän työvoiman taso
- Mallinnetussa skenaariossa arvioitiin jatkolajitelluista poistotekstiileistä päätyvän uudelleenkäytettävien tekstiilien myyntiin, huolto- ja korjauspalveluihin sekä uusiotuotteiden valmistukseen ja myyntiin päätyvän noin 15 % kerätyistä poistotekstiileistä mikä vastaa noin 135 000 kiloa tekstiilejä vuositasolla
- Huomioitavaa on se, että valtaosan suoraan uusiokäytettävistä tekstiileistä, noin 500 000 kiloa vuositasolla, keräävät Etelä-Savossa toimivat alueelliset ja kansalliset toimijat
  - Näiden toimijoiden aikaansaamaa työllisyysvaikutusta ei ole mallinnettu
- Uudelleenkäyttökelpoisten tekstiilien määrän (15 %) voidaan kuitenkin olettaa kasvavan lajitteluprosessien vakiintuessa ja osaamisen karttuessa, sillä näin on tapahtunut Suomessa aiemmin toteutetuissa piloteissa (vaihteluväli 10-35 %)



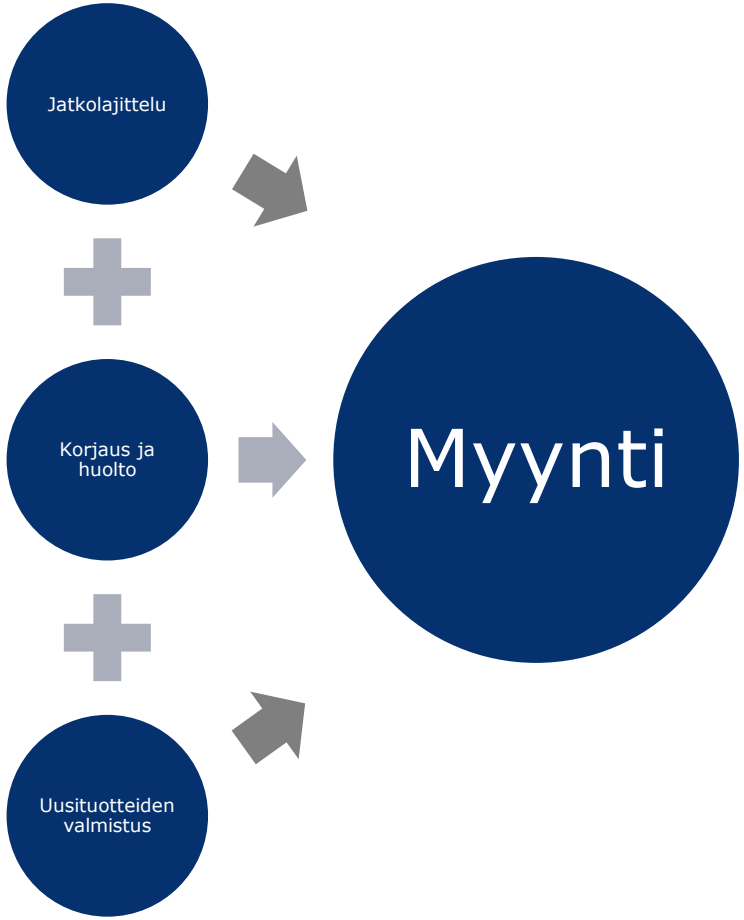
Tekstiilien kierrätysmallien vaikutukset alueen työllisyyteen

- Verrattaessa Etelä-Savon tekstiilienlajittelun toimintaa muiden tekstiilien lajittelua osana toimintaansa tekevien organisaatioiden kokonaistoimintaan, voidaan tekstiilien lajittelumäärien ja syntyvän tuotoksen pohjalta arvioida kierrätysmallien synnyttävän Etelä-Savon alueelle suoraan noin 2,5 – 3 HTV

- Vastaavasti tilastopohjaisesti työllisyysvaikutuksia arvioitaessa voidaan mallinnetun Etelä-Savon tekstiilienlajittelutoiminnan arvioida synnyttävän alueelle suoraan noin 2,5 – 3,5 HTV, riippuen uudelleenkäytettävien tekstiilien käyttötarkoituksista ja kerättyjen tekstiilien määrästä

- Mikäli uudelleenkäytettävien tekstiilien myynti, huolto- ja korjauspalvelut, uusiotuotteiden valmistus ja myynti toteutetaan hyödyntäen kuntouttavaa työvoimaa tai osana koulutustoimintaa arvioidaan tällä olevan mainituista arvoista poikkeava kokonaisvaikutus alueen työllisyyteen

- Luonnollisesti myös tekstiilienkäsittelylaitokselle välitettävillä tekstiileillä (Lounais-Suomi) on suoria työvaikutuksia, joita voidaan tavoittaa Etelä-Savon alueella, mikäli alueelta löytyy käsittelemättömille poistotekstiileille asiakkaita



Bright ideas. Sustainable change.

RAMBØLL