



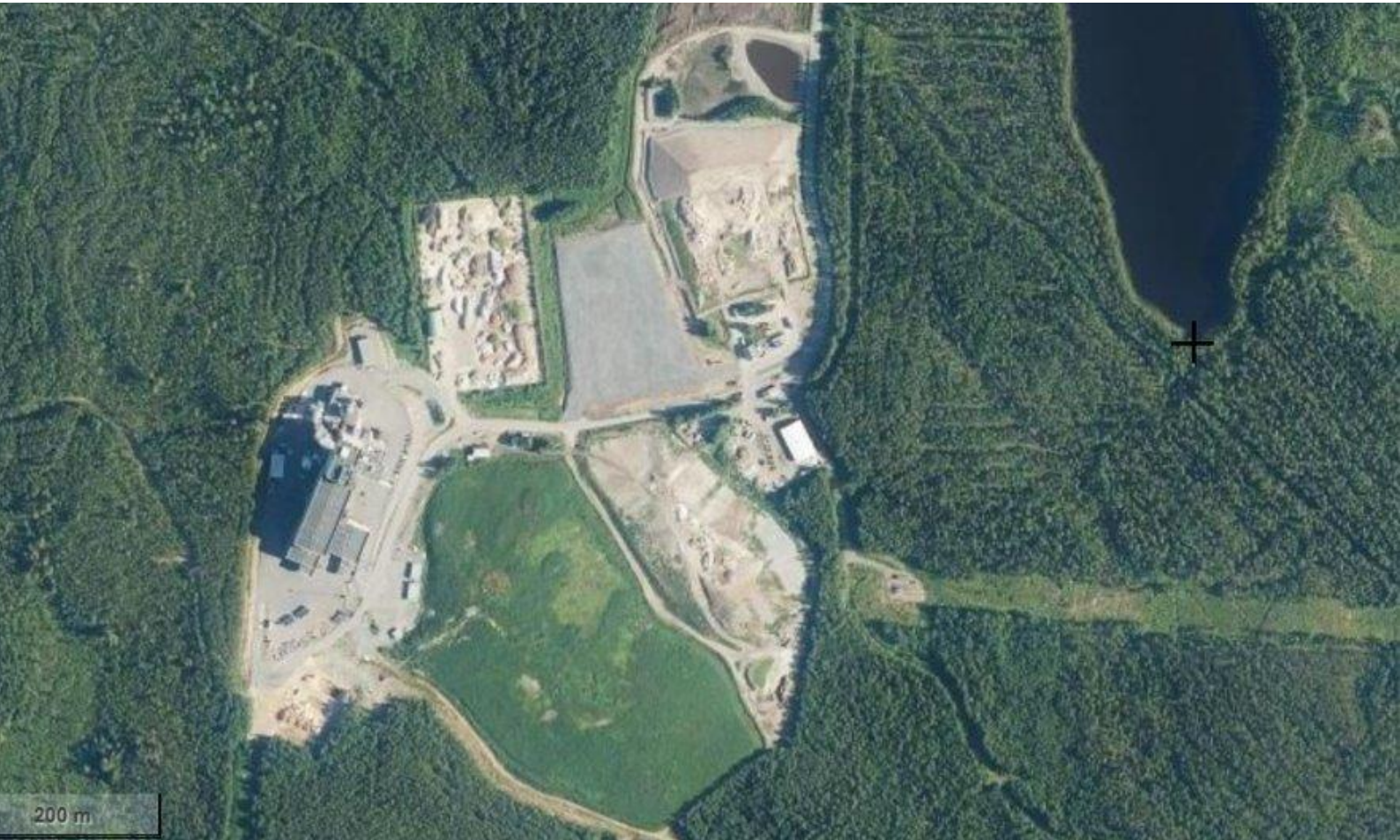
AFRY

Ä F P Ö V R Y

Riikinnevan kiertotalousalueen kehittämissuunnitelma

1.7.2021

1



Riikinnevan kiertotalousalueen kehittämissuunnitelma KESTO -hanke

Asiakas: Navitas Kehitys Oy

Projektinnumero: 101016335



Pohjois-Savon liitto tukee
maakunnan
menestystä



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Yhteyshenkilö

Minna Pirilä, AFRY Finland Oy

Pvm.

1/7/2021

Projektiviite

101016335

Asiakas

Navitas Kehitys Oy

Tämän raportin sisältö ja johtopäätökset perustuvat julkisesti saatavilla olevaan aineistoon sekä työtä varten tehtyihin haastatteluihin. Raportti ja AFRY Finland Oy:n vastuu raportista noudattaa konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja. AFRY Finland Oy ei vastaa raportissa esitetyistä tiedoista eikä niiden tarkkuudesta, kattavuudesta tai oikeellisuudesta suhteessa kolmansiin osapuoliin. AFRY Finland Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä kolmannelle osapuolelle mahdollisista aiheutuvista vahingoista riippumatta siitä, onko kyseessä välitön tai välillinen vahinko tai kuinka vahinko on aiheutunut.

All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form or by any means without permission in writing from AFRY.

Copyright AFRY Finland Oy

Raportointihistoria

Report history can be removed if not needed.

Ver.		Checked status	Sign	Approval	Sign
1	Loppuraportti	17/06/2021	Minna Pirilä	17/06/2021	Katri Luoma-aho
2	Loppuraportti	30/06/2021	Henna Tihinen	01/07/2021	Varpu Näsilä

Sisältö

1	Johdanto.....	6
2	Kiertotalouden ja jätehuollon muutossuunnat.....	7
2.1	Kiertotalous	7
2.2	Jätehuollon arvoketju	10
2.3	Lainsäädäntö ja ohjaukset.....	11
2.3.1	EU-tason ohjaus.....	11
2.3.2	Kansallinen ohjaus.....	12
2.4	Trendit ja muutossuunnat.....	14
2.4.1	Kiertotalousalueiden kehittyminen ja haasteet.....	15
2.4.2	PESTLE -analyysi	16
3	Benchmarking.....	17
3.1	Envitech (Forssa, Suomi).....	18
3.2	Kujala (Lahti, Suomi).....	18
3.3	ECO3 (Nokia, Suomi).....	19
3.4	Kalundborg (Tanska)	20
4	Nykytilakartoitus	21
4.1	Toimintaympäristön kuvaus: Pohjois-Savo	21
4.1.1	Pohjois-Savon elinkeinot	21
4.1.2	Pohjois-Savon Ilmastotiekartta	23
4.1.3	Keski-Savo	24
4.1.4	Varkauden kaupunki	24
4.1.5	Leppävirran kunta.....	25
4.1.6	Alueellisesti kiertotalouden kannalta merkittävät yritykset ja hankkeet.....	26
4.2	Alueen kaavatilanne	29
4.3	Nykyiset liiketoiminnot.....	36
4.3.1	Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymä	36
4.3.2	Lassila & Tikanoja Oyj	37
4.3.3	Riikinvoima Oy:n ekovoimalaitos.....	37
4.3.4	Varkauden Aluelämpö Oy	41
4.3.5	Stora Enso Varkauden tehdas	41
4.3.6	Leppävirta-Varkaus riistanhoitoyhdistys ry	43
4.4	Yritys- ja yhteistyökyselyn tulokset	43
4.5	Alueen vahvuudet ja vetovoimatekijät	45
4.6	Kehitystarpeet haastatteluiden perusteella	47
5	Uudet liiketoimintamallit.....	48

5.1	Tavoitellut liiketoiminnot alueelle	48
5.2	Liiketoimintamalliehdotukset ja synergiat.....	50
5.2.1	Biokaasun tuotanto	52
5.2.2	Maanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistus	55
5.2.3	Mara-materiaalien käsittely ja jatkojalostus	57
5.2.4	Metallin talteenotto ja kierrättäminen.....	60
5.2.5	Kyllästetyn puun vastaanotto, käsittely ja varastointi	62
5.2.6	Tekstiilien keräys ja esikäsittely	62
5.2.7	Biohiilen tuotanto	65
5.2.8	Muovin kierrätys.....	67
5.2.9	Vaarallisen jätteen loppusijoitus	70
5.2.10	Pilotointikeskus	70
5.2.11	Kiertotalouden palvelukeskittymä	70
5.2.12	Sekajätteen esikäsittelyn kehittäminen	71
5.2.13	Hukkalämmön hyödyntäminen	72
6	Toimenpideohjelma	75
6.1	Tavoite ja visio	75
6.2	Alueen kehittäminen maankäytön näkökulmasta	75
6.2.1	Kaavoitus- ja luvitustarpeet.....	75
6.2.2	Tieyhteydet ja liikenneturvallisuus	79
6.2.3	Kunnallistekniikka ja esirakentaminen.....	81
6.3	Kierrätysmateriaalien hyödyntäminen.....	83
6.3.1	Kierrätysmateriaalit Riikinnevan rakentamisessa	83
6.4	Alueen markkinointi.....	85
6.5	Toimintojen sijoittuminen ja rakentamisen vaiheistaminen..	86
6.5.1	Alueen toimintojen sijoittuminen	86
6.5.2	Vaiheistus	91
7	Yhteenveto ja suositukset	94
8	Lähteet.....	96

1 Johdanto

Riikinnevan kiertotalousalueen kehittämissuunnitelma on osa KESTO (kestävän energiankäytön, materiaalitehokkuuden ja ilmaston seudullinen toimintasuunnitelma) -hanketta, jota hallinnoi Navitas Kehitys Oy. Navitas Kehitys Oy on Varkauden kaupungin kehittämissyhtiö.

Kiertotalousalueen kehittämissuunnitelman tarkoituksena on tarkastella alueen mahdollisuuksia ja potentiaalia sekä maakunnallisesti että valtakunnallisesti merkittävänä kiertotalouden keskittymänä.

Kehityssuunnitelmaa hyödynnetään konkreettisena pohjasuunnitelmana alueen jatkokehittämisessä. Kehityssuunnitelma sisältää toimenpideohjelman uusien yritystoimintojen sijoittumiseksi ja materiaalivirtojen ja resurssien tehokkaaksi hyödyntämiseksi sekä arvion uusien toimintojen liiketaloudellisesta potentiaalista.

Kehityssuunnitelma sisältää seuraavat osakokonaisuudet, joiden tarkempi sisältö on kuvattu tarkemmin myöhemmin tässä raportissa:

1. Nykytilakartoitus
2. Kiertotalouden ja jätehuollon muutossuunnat
3. Uudet liiketoimintamallit
4. Yhteenveto, suositukset ja toimenpideohjelma
5. Maankäyttö ja kaavoitus

Kiertotalousalueiden optimaalinen toiminta edellyttää toistensa läheisyydestä hyötyvien yritysten kohtaamista, alueen infrastruktuurin toimivuutta, alueelle ja yrityksille toimivan liiketoimintamallin rakentamista sekä avoimuuteen ja luottamukseen perustuvan vuorovaikutuksen syntymistä.

2 Kiertotalouden ja jätehuollon muutossuunnat

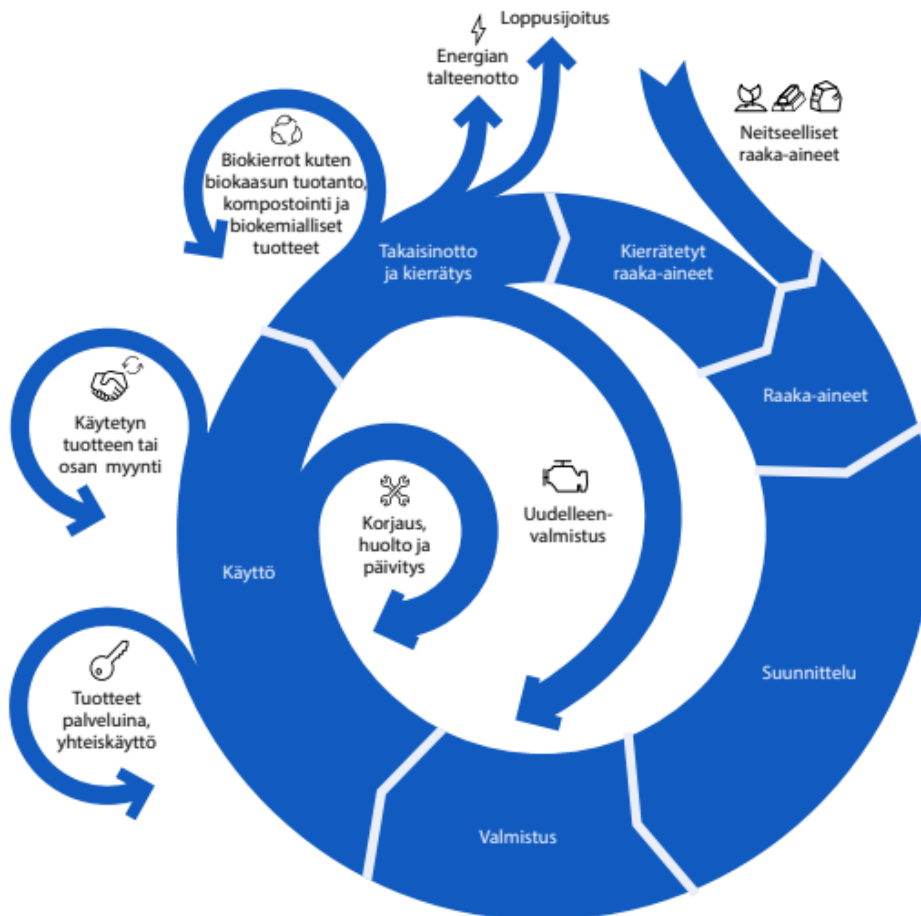
2.1 Kiertotalous

Kiertotaloudessa korostuu materiaalien tehokas ja kestävä hyödyntäminen, jonka lisäksi materiaalit pysyvät kierrossa pitkään sekä turvallisesti. Tuotteiden jakamisen ja vuokraamisen lisäksi myös tuotteiden käyttöikää pyritään kasvattamaan korjaamalla ja kierrättämällä. Palvelullistaminen on siten osa kiertotaloutta. (VN 2021, Uusi suunta – ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi)

Kiertotalous on uusi talouden toimintatapa, joka tuottaa taloudellista hyvinvointia maapallon kantokyvyn rajoissa. Sen avulla hyödynnetään digitalisaatiota tehokkaasti ja samalla uudistetaan yhteiskunnan rakenteita sekä toimintamalleja. Kiertotalouden tavoitteena on vähentää luonnonvarojen käyttöä. Kiertotalouden edistämisessä on tärkeää toimintamallien uudistaminen eri toimijoiden välillä ekosysteemissä siten, että arvoketjun tai eri sektoreiden toimijat löytävät toisensa muun muassa uusien ratkaisujen kehittämiseksi. (VN 2021, Uusi suunta – ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi)

Kiertotalous sisältää kolme tunnistettua periaatetta (Kuva 2-1), joita tulisi noudattaa kaikessa toiminnassa:

1. Jätteiden ja pilaantumisen poistaminen suunnittelun keinoin.
 - Pyritään suunnittelemaan prosesseja ja tuotteita, jotka eivät tuota jätettä tai ympäristöpäästöjä.
2. Tuotteiden ja materiaalien pitäminen käytössä.
 - Pidetään olemassa olevat tuotteet ja materiaalit yhteiskunnan käytössä kestävästi, jonka avulla estetään loppuunkuluttaminen.
3. Luonnon systeemien uudistaminen.
 - Ympäristönsuojelun lisäksi toimisimme aktiivisesti ympäristön tilan ja biodiversiteetin parantamiseksi.



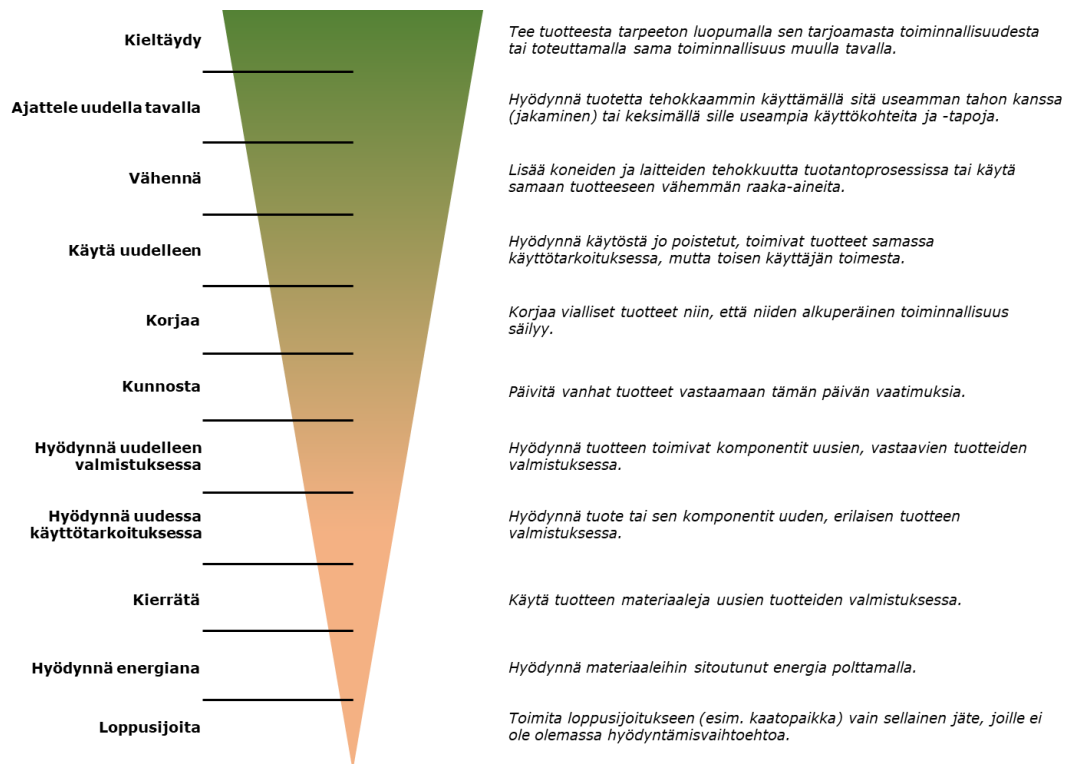
Kuva 2-1. Kuvaus kiertotalouden toimintaperiaatteesta (VN 2021, Uusi suunta - ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi).

Kiertotalous sisältää viisi liiketoimintamallia (uusiutuvuus, jakamislustat, tuote palveluna, tuotteen elinkaaren pidentäminen, talteenotto ja kierrätys), jotka on esitelty kuvassa 2-2. Jokaisen liiketoimintamallin periaatteena on pyrkiä tehostamaan resurssien käyttöä. Kiertotalouden liiketoimintamallien avulla Suomessa panostetaan ja kehitetään eri toimialojen kiertotaloutta. Kuitenkaan kiertotalousratkaisuja ja liiketoimintamalleja ei kaikilla aloilla voida hyödyntää samalla tavalla, vaan niiden käyttöä pitää soveltaa toimintaan sopivaksi. (VN 2021, Uusi suunta – ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi) Riikinnevan kiertotalousalueen kehittämisessä keskitytään erityisesti kuvassa 2-2 esitetyn jaon mukaisesti arvon talteenottoon jätteestä, joten seuraavaksi kuvataan tarkemmin jätteiden käsittelyä ja kierrätystä koskevaa arvoketjua.



Kuva 2-2. Kiertotalouden liiketoimintamallit (VN 2021, Uusi suunta - Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi).

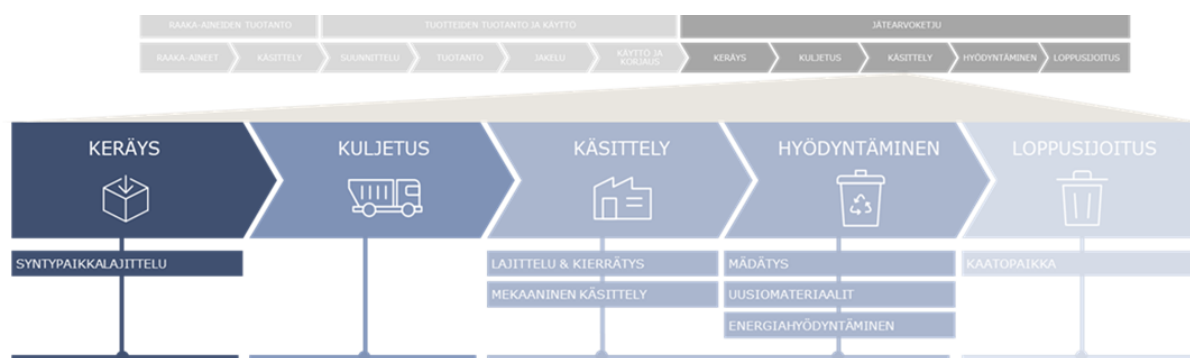
Tarkasteltaessa arvon talteenottoa ja lisäystä suurin osa siitä syntyy arvoketjuissa paljon ennen jätteen kierrätystä. Kiertotalouden mukainen tuotteiden sekä niihin sitoutuneen materiaalin ja energian prosessointihierarkia voidaan esittää esimerkiksi kuvan 2-3 mukaisesti.



Kuva 2-3. Tuotteiden prosessointihierarkia kiertotaloudessa (mukaillen Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy, 2020, s. 12)

2.2 Jätehuollon arvoketju

Jätehuollon arvoketju muodostuu vaiheista jätteen syntymisestä aina siihen asti, kunnes jäte joko lakkaa olemasta jätettä (End-of-Waste), hyödynnetään tai loppusijoitetaan. Suomessa jätearvoketju voidaan jakaa karkeasti viiteen vaiheeseen: keräys, kuljetus, käsittely, hyödyntäminen ja loppusijoitus, jotka on kuvattu Kuva 2-4. (Bröckl et. al. 2021).



Kuva 2-4. Jätehuollon arvoketju.

Ketjun ensimmäisessä vaiheessa syntyneet jätteet lajitellaan syntypaikallaan jätehuoltomääräysten (kuntien vastuulla olevat jätteet), jätehuoltosopimusten (yritystoiminnassa muodostuvat jätteet) tai tuottajavastuujärjestelmän (tuottajavastuun alaiset jätteet) mukaisiin jakeisiin ja kerätään keräysastioihin kiinteistöillä, aluekeräyspisteillä tai jäteasemilla. Keräysjärjestelmässä tehtävillä valinnoilla on merkittävä vaikutus arvoketjun seuraaviin vaiheisiin ja jätteen hyödyntämismahdollisuuksiin. (Bröckl et. al. 2021).

Jätteet noudetaan keräyspaikoiltaan kuljetuskalustolla, jonka ominaisuudet määräytyvät muun muassa keräysjärjestelmän tarpeiden ja keräysalueen piirteiden mukaan. Harvaan asutuilla alueilla tai mikäli jätteenkäsittelylaitokseen on etäisyyttä, jätteet voidaan siirtää suurempaan kuljetuskalustoon ns. siirtokuormausasemilla.

Käsittelyvaiheessa jättejakeita muun muassa murskataan, lajitellaan koon tai materiaalin mukaan tai puhdistetaan. Hyödyntämisen vaiheet voivat joillakin jätelajeilla tapahtua käsittelyvaiheen kanssa samanaikaisesti (Bröckl et. al. 2021). Erilliskerätyille jätelajeille on tyypillisesti omat kyseiselle jätelajille kehitetyt käsittelyprosessinsa, joissa materiaalit puhdistetaan ja niistä tuotetaan uusia raaka-aineita, jotka joko eivät enää ole jätettä eli niillä on ns. End-of-Waste -status, tai jotka voidaan hyödyntää materiaalina kullekin hyödyntämistapaukselle haetun ympäristöluvan mukaisesti. Sekalainen jäte voidaan joko tietyn edellytyksin käsitellä materiaalina hyödynnettäväksi tai hyödyntää energiana. Loppusijoitukseen

päätyy lainsäädännön mukaan enää vain jätteitä, jotka eivät sovellu materiaalina tai energiana hyödynnettäväksi, ja jotka syntyvät pääosin muiden vaiheiden rejekteinä. Kaikilla jätelajeilla ei loppusijoitusvaihetta ole. (Bröckl et. al. 2021).

Jätehuollon arvoketjun muodostumista ja toimintaa määrittävät lainsäädännön asettamat vaatimukset, joita esitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. Jäte on jätelaissa (646/2011) annetun määritelmänsä mukaan materiaalia, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä, ja näin ollen jätteellä ei arvoketjun alkuvaiheessa usein ole rahallista arvoa nykyisessä toimintaympäristössä, vaan jätteen haltija tai tuottajavastuullinen taho maksaa kuljetuksesta, käsittelystä ja yleensä myös hyödyntämisestä. Näissä vaiheissa tehdyt toimenpiteet mahdollistavat hyödyntämistoiminnot ja luovat siten ketjuun arvoa. Myytäviä tuotteita ovat hyödyntämistoimenpiteissä syntyvät uusiomateriaalit sekä energia eri muodoissaan esimerkiksi biokaasuna, sähköinä tai kaukolämpönä. Loppusijoituksesta ketjun lopussa jätteen haltija maksaa kaatopaikkamaksun sekä useimmista jätelajeista myös jäteveron.

2.3 Lainsäädäntö ja ohjauskeinot

Vuonna 2015 julkaistun EU:n kiertotalouspaketin (Euroopan komissio, 2015) julkaisemisella on ollut merkittävä vaikutus kiertotalouden toimintaympäristöön ja erityisesti lainsäädännön kehittymiseen. Tämän johdosta Suomeenkin on tullut ja tulossa mm. tiukentuvia kierrätysvaatimuksia jätteiden käsittelyyn, muutoksia lannoitteita koskevaan lainsäädäntöön sekä ohjausta fossiilipohjaisten muovien käytön vähentämiseen ja muovin kierrätyksen edistämiseen. Sekä EU-tason että kansallisten ohjauskeinojen avulla ohjataan kiertotalouden kehittymistä.

2.3.1 EU-tason ohjaus

Euroopan komission käynnistämä vihreän kehityksen ohjelma eli Green Deal (Euroopan komissio, 2019) on kattava toimenpidekokonaisuus, jonka avulla EU pyrkii saavuttamaan hiilineutraaliuden vuoteen 2050 mennessä ja muuttamaan koko EU:n talouden kestäväksi. Vihreän kehityksen ohjelmaan kuuluu kattava joukko erilaisia lainsäädäntömuutoksia sekä tarkempia toimintaohjelmia. Näistä yksi merkittävästi kiertotaloutta edistävä on EU:n uusi kiertotalouden toimintasuunnitelma (Euroopan komissio, 2020). Toimintasuunnitelman tavoitteena on pienentää EU:n kulutusjalanjälkeä ja kaksinkertaistaa uusiomateriaalien käyttö EU:ssa sekä vauhdittaa samalla talouskasvua. Keskiössä on luoda yhtenäinen kestävä tuotepolitiikan viitekehys, jonka muodostavat kestävien tuotteiden suunnittelu, kuluttajien huomiointi ja kiertotalous

tuotantoprosesseissa. EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelman avulla Eurooppaa saadaan kehitettyä puhtaammaksi ja kilpailukykyisemmäksi. Kiertotalous on yksi ratkaisevista tekijöistä kehityksessä, sillä kiertotalouden avulla on mahdollista uudistaa EU:n teollista perustaa ja saavuttaa ilmastotavoitteet sekä tukea luonnon monimuotoisuutta. (European Commission 2021)

Kestävää tuotepolitiikkaa on otettu käyttöön vaiheittain alkaen vuodesta 2021 ja seuraavista keskeisistä arvoketjuista alkaen:

- Elektroniikka ja ICT
- Akut, paristot ja ajoneuvot
- Pakkaukset
- Muovit
- Tekstiilit
- Rakennukset ja rakentaminen
- Ruoka, vesi ja ravinteet

Osaksi EU:n kiertotalouden ohjauskeinoja kuuluvat myös direktiivi uudistukset mm. seuraaville direktiiveille:

- jätedirektiivi 2008/98/EY,
- pakkaus- ja pakkausjätedirektiivin 94/62/EY,
- kaatopaikkadirektiivin 1999/31/EY,
- paristo- ja akkudirektiivin 2006/66/EY,
- romuajoneuvodirektiivin 2000/53/EY ja
- sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivin 2012/19/EU.
- tiettyjen muovituotteiden ympäristövaikutuksen vähentämisen direktiivi (SUP-direktiivi) 2019/904/EU

2.3.2 Kansallinen ohjaus

Suomen voidaan sanoa olevan yksi edelläkävijämaista kiertotalouden edistämisessä. Suomi julkaisi ensimmäisenä valtiona maailmassa kiertotalouden tiekartan ”Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025” (Sitra, 2016). Tiekartasta on keväällä 2019 julkaistu päivitys kiertotalouden tiekartta 2.0 (Sitra, 2019a). Päivityksen tavoitteena oli nostaa tavoitteiden ja kunnianhimon tasoa, vahvistaa kansainvälistä edelläkävijyyttä sekä täydentää tiekarttaa uusilla kiertotaloutta edistävillä toimenpiteillä. Lisäksi jäsentely tiekartassa tehtiin vastuutahoittain – ei sektoreittain kuten aiemmassa tiekartassa. Tiekartta 2.0:ssa on kuvattu myös kaupunkien mahdollista roolia kiertotalouden edistämisessä.

Tuoreimpana valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta 8.4.2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan

talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmakokonaisuus on jäsennellyt kiinteistö- ja rakennusalaan, kuntiin ja alueisiin, valmistavaan prosessiteollisuuteen sekä nouseviin liiketoimintamalleihin ja teknologioihin. Ohjelmassa keskitytään erityisesti innovaatioiden, digitaalisten ratkaisujen, fiksun sääntelyn sekä vastuullisten sijoittajien, yritysten ja kuluttajien avulla tapahtuvaan kiertotaloussiirtymään. Vaikka materiaalien kierrätys on yksi tärkeä osa kiertotaloutta, uudessa toimintaohjelmassa keskitytään ennen kaikkea arvoketjujen aiemmissa vaiheissa tapahtuvaan vaikuttamiseen kuten tuotesuunnitteluun.

Kansallisen tason tavoitteena on, että Suomessa vuonna 2035 hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on perustana menestyvälle taloudelle, jossa:

- **Kestävät tuotteet ja palvelut** ovat talouden valtavirtaa ja jakamistalous arkipäivää.
- Valintamme ovat tulevaisuuskestäviä ja vahvistavat **reilua** hyvinvointiyhteiskuntaa.
- Vähemmällä enemmän: **luonnonvarojen käyttö on kestävä** ja materiaalit pysyvät kierrossa pidempään ja turvallisesti.
- Kiertotalouden läpimurto on tehty innovaatioiden, **digitaalisten ratkaisujen, fiksun sääntelyn sekä vastuullisten sijoittajien, yritysten ja kuluttajien avulla.**
- Kiertotalous-Suomi on vahva **vaikuttaja maailmalla** ja kestävien **ratkaisujen tarjoaja kansainvälisillä markkinoilla.**

Myös muita kiertotaloutta tukevia ohjelmia ovat esimerkiksi Energia- ja ilmastostrategia, Biokaasuohjelma, Akkustrategia ja Fossiilittoman liikenteen tiekartta. Useat Suomen kansallisen tason ohjauskeinot pohjautuvat EU:n laatimiin linjauksiin kiertotaloustoimista. (VN 2021, Uusi suunta – ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi)

Jätehuolto liittyy olennaisesti kiertotalouden edistämiseen. Suomen jätelaki uudistuu ja sen avulla pyritään toteuttamaan ja saavuttamaan EU:n asettamat jättesäädökset. Uudessa jätelakiehdotuksessa jätteen erilliskeräysvaatimuksia ehdotetaan tiukennettavaksi merkittävästi. Kunta velvoitettaisiin järjestämään biojätteen sekä (yhteistoiminnassa pakkausten tuottajien kanssa) lasi-, metalli-, kuitu- ja muovipakkausjätteen kiinteistöittäinen erilliskeräys tietyn kokoisille asuinkiinteistöille taajama-alueilla. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää jätehuollon systemaattista kehittämistä, monipuolisten ohjauskeinojen tehokasta käyttöönottoa ja pakkausjätteen tuottajien kustannusvastuun laajentamista. Suomen jätelain uudistuksen myötä jäteperäisten materiaalien

käyttömahdollisuudet tuotanto- tai kulutushyödykkeenä helpottuvat. (Bröckl et al. 2021)

Kiertotalouden toteutumista ohjataan myös ympäristöministeriön Green Deal -sopimuksilla, jotka ovat vapaaehtoisia sopimuksia valtion ja elinkeinoelämän tai muun julkisen sektorin välillä. Green Deal -sopimusten tavoitteena on edistää kestävä kehityksen tavoitteita ja niiden avulla haetaan ratkaisuja mm. ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. Eri sopimusosapuolet valmistelevat yhteistyössä Green Deal -sopimukset. Sopimus sisältää määritellyt toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi, eri sopimuskumppanien roolit sekä saavutettavien tulosten raportointi- ja seurantaprosessit ja -tavat. (Bröckl et al. 2021)

2.4 Trendit ja muutossuunnat

Kiertotalouden ja jätehuollon keskeiset muutossuunnat vastaavat erityisesti kiertotalousajattelua ja -periaatteita, sillä uudelleenkäyttö ja kierrätys korostuvat. Näiden lisäksi myös digitalisaatio ja sähköistys toimivat avainasemassa. Digitalisaatio mahdollistaa muun muassa älykkäiden palveluiden mittaus- ja seurantamenetelmät sekä sosiaalisen median käytön markkinoinnissa. (Bröckl et al. 2021)

Kiertotalouden ja jätehuollon keskeisiä muutossuuntia ovat muun muassa:

- Jätteen energiahyödyntämisestä siirrytään yhä enemmän kierrätykseen
- Materiaalien kierrätyksestä siirrytään tuotteiden ja tuoteosien uudelleenkäyttöön
- Digitalisaatio ja sähköistys on avainasemassa kiertotalouden ja jätehuollon kehityksessä (mm. älykkäät jäteastiat ja mobiilisovellukset)
- Jätetietojärjestelmän kehittäminen tukemaan jätteiden kierrätyksen edistämistä ja tiedon avoimuutta
- End of Waste menettelyjen voimaantulo helpottaa jättemateriaalien tuotteistamista ja jäteperäisten jatkojalosteiden kysyntää
- Verotuksen kehittäminen ohjaamaan kohti kiertotaloutta (mm. jäte- ja sähköverotuksen uudistaminen)
- Kiertotalouden liiketoimintamallien hyödyntäminen, mm. palveluliiketoiminnan kehittäminen
- Nousevat teemat mm: muovit, tekstiilit, pakkaukset, rakentamisen kiertotalous, ravinnekierrätys

2.4.1 Kiertotalousalueiden kehittyminen ja haasteet

Kiertotalousalueella tarkoitetaan tiettyä aluetta, jossa yritysten välillä materiaali, energia ja tieto kiertävät. Suomessa sijaitsee useita kiertotalousalueita, jotka ovat muodostuneet esimerkiksi teollisuusalueelle tai jätekeskuksien yhteyteen. Kiertotalousalueilla toimijoiden väliset synergiat edistävät muun muassa sivu- ja jätevirtojen hyödyntämistä. Lisäksi kiertotalousalueen toimijat hyötyvät keskitetystä toiminnasta myös rahallisesti, sillä muun muassa energia-, jätehuolto- ja logistiikkakustannukset laskevat. Toiminnan keskittäminen kiertotalousalueelle edistää myös ilmastotavoitteiden saavuttamista, sillä ympäristöön kohdistuva kuormitus laskee. (Sitra, 2019b)

Kiertotalousalueiden kehittämiseen liittyy tunnistettuja haasteita. Esimerkiksi joissain tapauksissa potentiaalisten yhteistyökumppaneiden löytäminen voi olla vaikeaa. Uusia palveluita kehittävien yritysten näkökulmasta mahdolliset yhteistyökumppanit tulee valita huolellisesti liiketoimintariskit, sitoutuminen, yhteistyöhalukkuus ja resurssit huomioiden. Yhteistyön rakentaminen ja ylläpito vaatii resursseja, useamman merkittävän yhteistyöjärjestelyn samanaikainen kehittäminen on haastavaa erityisesti pienille ja keskisuurille toimijoille. Lisäksi kokemukset uudentyyppisiin, kiertotalouden mukaisiin yhteistyömalleihin liittyen ovat vähäisiä. Vasta kokemus kartuttaa ymmärrystä ja osaamista. Tämä pätee sekä yritysten väliseen yhteistyöhön että yhteistyöhön yksityisen ja julkisen sektorin välillä.

Kiertotalouden toteutuminen edellyttää perusteellista ja avointa yhteistyötä. Tarkoitukseen soveltuvia aiempia malleja ja valmiita ratkaisuja vastuiden ja riskien jakamiseksi sekä hallitsemiseksi yhteistyöverkoston toimijoiden kesken ei välttämättä ole olemassa, jolloin ne voivat olla este yhteistyön käynnistämiseksi. Sama pätee kiertotalouden mukaisille liiketoimintamalleille, jotka voivat poiketa merkittävästikin nykyisistä. Yhteistyön näkökulmasta myös erilaisiin yhteistyömalleihin, verkostomaiseen toimintaan ja ekosysteemeihin liittyvän osaamisen puute saattaa estää kiertotaloutta. Kiertotalouden toteutumisen kannalta on kuitenkin tärkeää tukea eri toimijoiden välistä yhteistyötä, sillä siten kiertotaloutta saadaan edistettyä.

2.4.2 PESTLE -analyysi

PESTLE-analyysin avulla voidaan tarkastella laajasti eri toimintaympäristöissä tapahtuvia muutoksia ja trendejä sisältäen **P**oliittiset, **T**aloudelliset (**E**conomic), **S**osiaaliset, **T**eknologiset, **L**ainsäädännölliset ja **Y**mpäristölliset (**E**nvironmental) näkökulmat. Analyysiä on mahdollista käyttää myös liiketoiminnan kehittämiseen sekä uusien liiketoimintojen etsimiseen. Taulukossa 3-1 on esitetty PESTLE -analyysissä tarkasteltava sisältö ja Taulukkoon 3-2 on koostettu PESTLE -analyysi kiertotalouden ja jätehuollon toimintaympäristön muutossuuntien kannalta.

Taulukko 2-1. PESTLE-analyysin sisältö.

NÄKÖKULMA	TARKASTELEVAT ASIAT
POLIITTINEN	Poliittiset näkökulmat ja tavoitteet
TALOUELLINEN	Yleinen taloustilanne ja sen kehityssuunta, talouden suhdanteet
SOSIAALINEN	Sosiaaliset vaikutteet, trendit, ajatusmallit, käytänteet ja tavat
TEKNOLOGINEN	Teknologian kehitys, ratkaisut, uudet mahdolliset tekniikat
LAINSAÄDÄNTÖ	Säädökset, lakien asettamat rajoitteet ja mahdollisuudet
EKOLOGINEN	Ympäristölliset aiheet: ilmastonmuutos ja siihen voimakkaasti vaikuttavat tekijät, julkinen keskustelu aiheesta

Taulukko 2-2. PESTLE-analyysin tulokset Kiertotalouden ja jätehuollon muutossuuntien kannalta.

NÄKÖKULMA	TULOKSET
POLIITTINEN	Kiertotaloutta edistetään poliittisilla ohjauskeinoilla ja kannusteilla muun muassa kansallisella ja kansainvälisellä tasolla, joihin kuuluu Suomen kansalliset strategiat (kiertotalousstrategia, akkustrategia, muovistrategia), EU:n Green Deal -ohjelma ja kiertotalouden toimintasuunnitelma . EU-tason ja kansallisia tavoitteita eri materiaalien kierrätykselle tiukennetaan (esim. biojäte, rakentamisen jätteet, muovit, tekstiilit). Verotusehdotuksilla ohjailaan kiertotalouden edistämistä (mm. fossiilisten raaka-aineiden verotus, maa-ainesvero, jätteenpolton vero)
TALOUELLINEN	Yleinen taloustilanne ja sen kehityssuunta sekä talouden suhdanteet vaikuttavat kiertotalouden edistymiseen. Lisäksi COVID 19 -pandemia on vaikuttanut yleiseen taloustilanteeseen heikentävästi eikä ole varmuutta talouden taantumien kestosta. Kuitenkin jätteen määrä lisääntyy jatkuvasti , jolloin myös jätteen käsittelyä ja kierrätystä tarvitaan enenevässä määrin. Kiertotalouden edistämiseen on saatavilla taloudellisia kannustimia , tukia ja rahoitusta (esim. kiertotalouden TKI-rahoitus, ekosysteemirahoitus ja investointituet).
SOSIAALINEN	Yritysten panostus kiertotalouteen tuo sosiaalista vastuullisuusteemaa esille, ja samalla saattaa vaikuttaa yrityksen imagoon ja brändiin positiivisesti. Kuluttajat ovat yhä ympäristötietoisempia ja vaativat vastuullisempia tuotteita, mutta toisaalta tuotteiden hintataso voi aiheuttaa haasteita niiden markkinoissa. Lisäksi sosiaalisena teemana

TEKNOLOGINEN	<p>on nähty ns. Nimby-ilmiö ("not in my backyard"), eli usein kierrätysmateriaalien käyttö rakentamisessa voi aiheuttaa julkista vastustusta.</p> <p>Uusia teknologioita kehitetään jatkuvasti liittyen kiertotalouteen, jätteen käsittelyyn sekä hiilidioksidin talteenottoon. Näitä tekniikoita ovat muun muassa CCS/CCU, lajittelutekniikat, metallien talteenottotekniikat (kuonasta, tuhkasta), muovien kierrätystekniikat (esim. kemiallinen kierrätys), sivuvirtojen tuotteistukseen liittyvät tekniikat (mm. geopolymeerit) ja digitalisaatio. Jatkuva teknologian kehitys sekä uudet mahdolliset tekniikat ja ratkaisut edistävät kiertotaloutta.</p>
LAINSÄÄDÄNTÖ	<p>Kiertotalouden kehitystä edistetään lainsäädännöllä, mm. jätelain uudistus, lannoitelaki ja -asetukset, MARA-asetus, End-of-waste, REACH-rekisteröinti, ympäristönsuojelulaki. Lainsäädännön asetukset ja säädökset asettavat kiertotaloustoiminnalle tietyt rajoitteet, mutta myös mahdollistavat kiertotalouden toteutumista (mm. kunnalliset jätehuoltomääräykset, orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto, Biopolttoaineiden jakeluvuvelvoitelaki, jne)</p>
EKOLOGINEN	<p>Kiertotalouden edistämiseen vaikuttaa monet ympäristölliset aiheet, joita ovat mm. vähenevät luonnonvarat, ilmastonmuutos ja siihen vaikuttavat tekijät. Lisäksi julkinen keskustelu on nostanut ympäristönäkökulmaa suuresti esille. Kiertotalouden periaatteet ja liiketoimintamallien hyödyntäminen auttavat siirtymisessä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa ja ilmastotavoitteita.</p>

3 Benchmarking

Työssä toteutettiin kiertotalousalueiden verrokkitarkastelu eli benchmarking. Benchmarking-kohteiksi valittiin Envitech (Forssa, Suomi), Kujala (Lahti, Suomi), ECO3 (Nokia, Suomi) ja Kalundborg (Tanska) ja siinä pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Millä keinoin ja kuinka onnistuneesti kiertotalouskeskukset ovat onnistuneet symbioosien rakentamisessa ja liiketoiminnan luomisessa? Minkälainen kehityskaari keskuksella on ollut?
- Minkälaiset materiaalivirrat (input-output) keskuksessa käsitellään ja millä prosesseilla? Millaisia sivuvirtoja on hyödynnetty, miten avoimesti niiden laadusta, määrästä ja saatavuudesta on tiedotettu?
- Miten alueet ovat organisoituneet?
- Millaisia tiedotuksen ja viestinnän keinoja on yritysten välillä käytössä ja miten viestinnässä on onnistuttu?

- Miten infrastruktuuri on rakennettu ja miten se on tukenut alueen kehittymistä? Miten infran käyttö on sopimusteknisesti järjestetty?
- Miten alueet on brändätty?

3.1 Envitech (Forssa, Suomi)

Taulukko 3-1. Benchmarking-selvitys, Envitech:n ekoteollisuusalue (Lahtinen 2021).

TARKASTELTAVA SISÄLTÖ	LYHYT KUVAUS
Symbioosien ja liiketoimintojen luominen, keskuksen kehityskaari	Kehittynyt kiertotalouspuistoksi Suomen lasin ja jääkaappien kierrätyksen ympärille. Alueella sijaitsee tällä hetkellä yrityksiä, joiden toimialaa on uusiolasin, -lasivillan ja -betonin valmistus. Lisäksi alueella toimii biokaasulaitoksia.
Käsiteltävät materiaalivirrat	Alueen symbioosien kautta käsiteltäviä materiaali virtoja ovat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Biokaasulaitoksen mädätettä ja ammoniumsulfaattia käytetään maataloudessa. ○ Maatalouden viljankuoria käytetään DuPontin entsyymivalmistuksessa. ○ DuPontin entsyymejä hyödynnetään St1:n bioetanolin valmistuksessa. ○ HK:n lihajalostamon biojätettä hyödynnetään biokaasulaitoksella. <p>Ekoteollisuusalueen symbioosit ovat laajentuneet myös alueen ulkopuolella sijaitseviin yrityksiin. Esim. edellä mainituista symbioosin muodostavista yrityksistä Envitech-alueella sijaitsee vain biokaasulaitos.</p>
Organisointimalli	Forssan Yrityskehitys Oy eli Fykki vastaa alueen pyörittämisestä.
Tiedotuksen ja viestinnän keinot	Forssan Yrityskehityksen ja alueella toimivien yritysten suhde ei ole tiedossa.
Infrastruktuuri	Ensin alueella toimi Suomen lasin ja jääkaappien kierrätys, jonka jälkeen alue alkoi kehittyä kiertotalouspuistoksi.
Alueen brändäys	Tavoitteena kehittyä hiilineutraaliksi.

3.2 Kujala (Lahti, Suomi)

Taulukko 3-2. Benchmarking-selvitys, Kujalan käsittelykeskus (Salpakierto Oy 2021).

TARKASTELTAVA SISÄLTÖ	LYHYT KUVAUS
Symbioosien ja liiketoimintojen luominen, keskuksen kehityskaari	Vastaa toimialueen jätejakeiden käsittelystä. Käsittelykeskuksen alueella sijaitsee LABIO Oy:n biokaasu- ja kompostointilaitos, Salpamaa Oy:n kivi- ja maa-ainesten vastaanotto, mullanjalostusalue, Tarpaper Recycling Finland Oy:n kattohuopajätteen käsittelylaitos, Gasum Oy:n biokaasun jalostuslaitos ja NCC Industry Oy:n asfalttiasema.
Käsiteltävät materiaalivirrat	Käsiteltävät materiaalivirrat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Yhdyskunnan, teollisuuden, kaupan ja rakentamisen jätejakeet.

	<ul style="list-style-type: none"> o Puu- ja energijätejakeen murskaus kierrätyspuu- ja SRF-polttoaineeksi voimalaitoksille.
Organisointimalli	Kujalan käsittelykeskus on osa kuntien omistamaa Salpakierto Oy:tä.
Tiedotuksen ja viestinnän keinot	Viestinnän ja tiedotuksen keinoissa korostuu aktiivisuus, läpinäkyvyys ja vuorovaikutteisuus eri sidosryhmien välillä. Salpakierto Oy:n nettisivuilla tiedotusta ja neuvontaa asiakkaille. Lisäksi Asiakasnetti jätehuoltoon koskevien asioiden hoitamista varten. Edellä mainittujen lisäksi jakavat tietoa uutiskirjeissä ja sosiaalisessa mediassa.
Infrastruktuuri	Jätteen käsittelykeskus.
Alueen brändäys	Omistajakuntien asukkaiden vapaassa käytössä on kaikki Salpakierto Oy:n lajitteluasemat kuntarajoista riippumatta.

3.3 ECO3 (Nokia, Suomi)

Taulukko 3-3. Benchmarking-selvitys ECO3-kiertotalousalue (Lahtinen 2021).

TARKASTELTAVA SISÄLTÖ	LYHYT KUVAUS
Symbioosien ja liiketoimintojen luominen, keskuksen kehityskaari	Kiertotalousalue tekee yhteistyötä tutkimuslaitosten (Tampereen yliopisto, VTT, Luke) kanssa, joiden tehtävänä on kehittää alueen toimintaa. Alueen useiden symbioosien avulla on saatu yhdistettyä mm. lämmön- ja sähköntuotanto biomassaterminaalin kautta tuhka- ja eläinperäistenlannoitteiden valmistuksesta maatalouteen, jäteveden puhdistukseen ja biokaasulaitokseen.
Käsitteltävät materiaalivirrat	Alueella on todella paljon symbiooseja yritysten välillä, muun muassa: <ul style="list-style-type: none"> o Jätevedenpuhdistamon bioliete hyödynnetään biokaasulaitoksella. o Nokian kaupungin kotitalouksien biojäte käytetään biokaasulaitoksella. o Biokaasulaitoksen mädätetty liete hyödynnetään termisessä lämpökäsittelyssä. o SER-käsittelylaitoksen muovit, metallit ja lasi hyödynnetään kaupan, teollisuuden ja rakentamisen toimialoilla.
Organisointimalli	Nokian kaupungin kehitysyritys Verde Oy on vastuussa puiston pyörittämisestä ja koordinoi koko aluetta. Verde Oy on vastuussa myös alueella sijaitsevien yritysten yhteistyön kehittymisestä ja sijoittumisesta arvoketjussa. Lisäksi Verde Oy:n tehtävänä on houkutella uusia liiketoimintoja alueelle.
Tiedotuksen ja viestinnän keinot	Nokian kaupungin kehitysyritys Verde Oy vastaa tiedotuksesta ja viestinnästä alueella.
Infrastruktuuri	Nokian kaupunki myy alueen tontit.
Alueen brändäys	Pilot- ja demonstraatioalusta uusille kiertotalouden liikeideoille ja teknologioille.

3.4 Kalundborg (Tanska)

Taulukko 3-4. Benchmarking -selvitys Kalundborgin ekoteollisuuspuisto (Lahtinen 2021).

TARKASTELTAVA SISÄLTÖ	LYHYT KUVAUS
Symbioosien ja liiketoimintojen luominen, keskuksen kehityskaari	Alue kehittynyt hiilivoimalan, öljynjalostamon ja kipsilevytehtaan ympärille. Keskeisenä tekijänä alueen kehittämiseksi on ollut saavuttaa parempi taloudellinen hyöty ja kestävämpi käyttö teollisuuteen otettavalle pintavedelle. Alueella sijaitsee 11 teollisuusyritystä ja yritysten väliset symbioosit kehittyvät jatkuvasti.
Käsiteltävät materiaaliveirrat	Alueella hyödynnettäviä sivuvirtoja on yhteensä 22, joita ovat: <ul style="list-style-type: none">○ Öljynjalostamon saastumaton lauhdevesi käytetään voimalaitoksella höyryn tuotannossa.○ Voimalaitoksen tuottama höyry hyödynnetään öljynjalostamolla sekä entsyymi- ja lääketehaalla.○ Voimalaitoksen kaukolämpö hyödynnetään myös entsyymi- ja lääketehailla sekä Kalundborgin kunnassa asuntojen lämmitykseen.○ Voimalaitoksen deionisoitu vesi käytetään voimalaitoksen omassa höyryturbiinissa.○ Voimalaitoksen jätevesi puhdistetaan jäteveden puhdistamolla, jonka jälkeen vettä käytetään kaukolämmöntuotantoon ottamalla lämmönvaihtimilla lämpö talteen.○ Voimalaitoksen lentotuhka käytetään betoninvalmistukseen.○ Voimalaitoksen kipsi (syntyy savukaasujen rikin puhdistuksessa) hyödynnetään kipsilevytehtaalla.
Organisointimalli	Oma hallitus, jossa on edustajia alueen yrityksistä. Jäsenet ovat sitoutuneita maksamaan puistolle vuosittaisen jäsenmaksun. Yksi hallinnollisista toimijoista on Kalundborgin teollisen symbioosin keskus, joka toimii hallituksen sihteerinä.
Tiedotuksen ja viestinnän keinot	Kalundborgin teollisen symbioosin keskus toimii tiedon välittäjänä alueen yritysten välillä sekä kerää ja välittää tietoa alueella olevista symbiooseista ulkopuolisille toimijoille.
Infrastruktuuuri	Alue kehittynyt hiilivoimalan, öljynjalostamon ja kipsilevytehtaan ympärille.
Alueen brändäys	Maailman ensimmäinen ekoteollisuuspuisto.

4 Nykytilakartoitus

Nykytilakartoitus luo pohjan Riikinnevan kiertotalousalueen kehittämissuunnitelmalle, jonka avulla kartoitetaan, millaista liiketoimintaa alueelle on jo sijoittunut. Lisäksi nykytilakartoituksessa tarkastellaan, miten toiminta on kehittynyt viime aikoina sekä millaisia suunnitelmia tulevasta kehityksestä on. Nykytilakartoituksen avulla myös selvitetään alueen nykyisten ja muiden keskeisten toimijoiden toimintaperiaatteet sekä keskenään hyödynnettävissä olevia raaka-aine-, materiaali- ja muita resurssivirtoja.

Nykytilakartoituksessa huomioidaan Varkauden Aluelämpö Oy:n kehittämissuunnitelmat sekä Leppävirran kunnan ja Varkauden kaupungin tavoitteet alueen kehittämiseksi. Lisäksi kartoituksessa huomioidaan Stora Enso Varkauden tehtaiden alueella sijaitseva toiminta.

4.1 Toimintaympäristön kuvaus: Pohjois-Savo

4.1.1 Pohjois-Savon elinkeinot

Pohjois-Savon aluetalous koostuu pääasiassa Kuopion sekä suurimpien kuntien alueelle sijoittuvista teollisuusalan toimijoista, palvelualojen tarjoajista ja elintarviketuotannosta. Kaupalliset palvelut ovat keskittyneet maakuntakeskukseen sekä entisiin kuntakeskuksiin. (Kuopion maaseutukatsaus 2021, TEM, 2021) Pohjois-Savon avaintiedot on esitetty alla olevassa Taulukossa 4-1.

Taulukko 4-1. Toimintaympäristön avaintiedot: Pohjois-Savo.

Pinta-ala	20 337 km²
Asukasluku	248 265 (TEM 2021)
Suurimmat kaupungit/kunnat mukaan	Kuopio, Siilinjärvi, Varkaus, Iisalmi (Pohjois-Savon liitto)

Merkittävä osa Suomen alkutuotannosta sijaitsee Kuopiossa, esimerkiksi käytössä olevasta koko maan maatalousmaasta 1,5 prosenttia sijaitsee siellä. Pohjois-Savon elintarviketeollisuuden suurimpia toimialoja ovat lihanjalostus, meijeriteollisuus ja juomateollisuus, joista maidontuotanto on sijoittunut pääasiassa Kuopioon. Yleiset palvelut, kuten mm. koulutus-, sosiaali- ja terveyspalvelut sekä päivittäistavarakaupat ovat keskittyneet entisiin kuntakeskuksiin. (Kuopion maaseutukatsaus 2021, TEM Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2020)

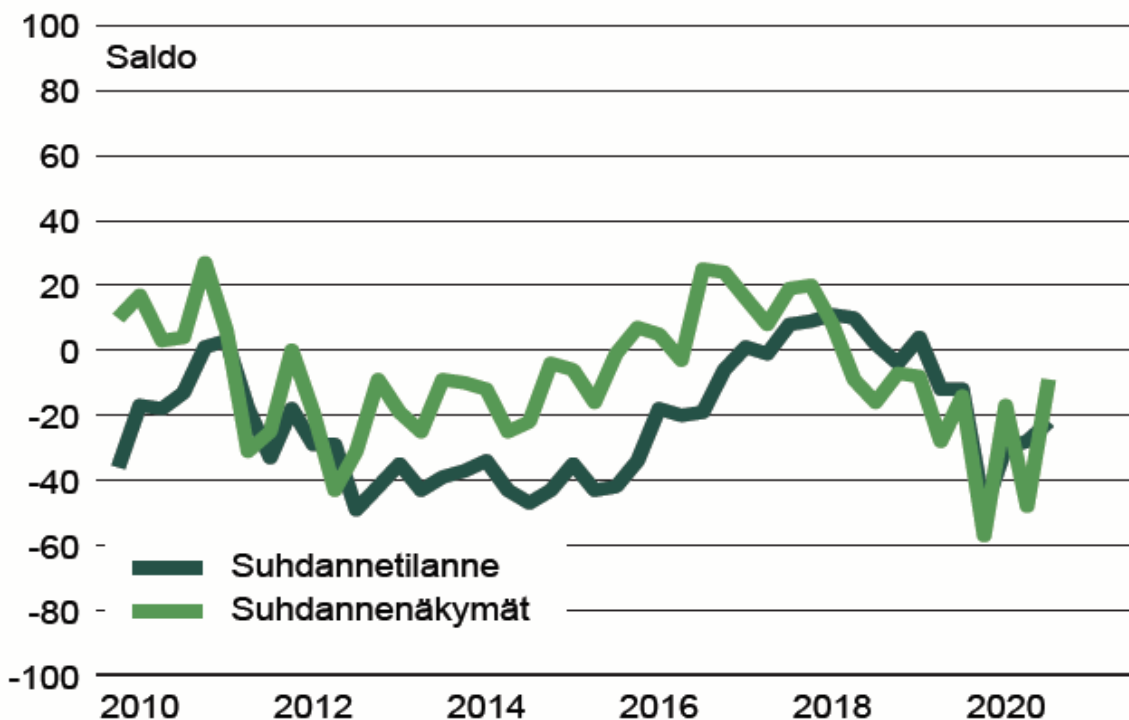
Selvitysten perusteella on tunnistettu maakunnan vahvat elinkeinoalat, joita ovat kone- ja energiateknologiateollisuus, puunjalostus ja elintarviketuotanto.

Maakunnan kehittäminen pohjautuu kone- ja energiateknologiaan, puunjalostukseen, elintarviketeollisuuteen, hyvinvointiteknologiaan ja matkailuun sekä uudempina aloina vesi- ja biotalouteen. Näiden alojen osaamiseen, uudistumiseen ja työvoiman saatavuuteen halutaan maakunnassa panostaa myös jatkossa. Koko maakunnassa on meneillään ja suunnitteilla useampia investointeja, joita ovat esimerkiksi Iisalmen sairaalakampus, Savilahti -kampus ja Tahkon alueen kehittäminen. (Kuopion maaseutukatsaus 2021, TEM 2021)

Pohjois-Savossa on myös kiertotalous- ja kierrätysliiketoimintaa mm. seuraavilla alueilla:

- Kuopion jätekeskus Kiviharjun alueella (Jätekukko Oy, sekä kahdeksan muuta jäte-/kiertotalousalan toimijaa, kuten Gasum ja Fortum Waste Solutions)
- Iisalmen Peltomäen alue (Ylä-Savon Jätehuolto Oy, Ekomurske Oy, Lassila & Tikanoja Oyj, Reteko Oy, Purkumerkki Oy, Maansiirto Korolainen ky, Savon Kuljetus Oy, UPM Oyj, Savon Voima Oy)
- Finnpulp Oy suunnittelee biotuotetehdasta Kuopioon. KHO on vuonna 2019 evännyt Vaasan hallinto-oikeuden myöntämän Kuopion tehdashankkeen ympäristölupahakemuksen. Finnpulp Oy on jättänyt purkuhakemuksen Korkeimpaan hallinto-oikeuteen (KHO) 25.5.2021. Biotuotetehdas tulisi tuottamaan havusellua 1,2 milj. tonnia vuodessa ja merkittävät määrät biokemikaaleja sekä biosähköä. Toteutuessaan tehdas lisäisi alueen puuperäisiä sivuvirtoja. (Finnpulp Oy, 2021)

Pohjois-Savon yleiset suhdannenäkymät verrattuna koko maan suhdannenäkymiin ovat hieman keskiarvoa alhaisemmat. Koko Itä-Suomen suhdanteita on kuvattu alla olevassa Kuvassa 4-1. Vallitseva koronaviruspandemia on vaikuttanut osaltaan Pohjois-Savon suhdanteeseen. Kuitenkin teknologiateollisuudessa näkymät ovat heikentyneet jo ennen koronaviruspandemiaa, sillä investointihalukkuus on laskenut. Rakennusteollisuuden suhdannenäkymiin korona on vaikuttanut arvioitua vähemmän, mutta on kuitenkin todennäköistä, että koronaviruspandemian vaikutukset esiintyvätkin vasta pidemmällä aikavälillä. (TEM Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2020)



Kuva 4-1. Suhdanteet Itä-Suomessa (Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2020).

4.1.2 Pohjois-Savon Ilmastotiekartta

Pohjois-Savon Ilmastotiekartta on valmistunut toukokuussa 2021 ja se ohjaa koko maakuntaa kohti hiilineutraalisuutta. Ilmastotiekartta sisältää tavoitteet, painopisteet ja kärkitoimenpiteet Pohjois-Savon ilmastotyölle ja päätavoitteena on maakunnan hiilineutraalisuus vuoteen 2035 mennessä. Hiilineutraalisuutta tavoitellaan vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä ainakin 80 % verrattuna vuoteen 2007 ja sitomalla tai kompensoimalla loput kasvihuonekaasupäästöt. Ilmastotiekartan toimenpiteitä on jaettu eri sektoreille, joita ovat muun muassa maa- ja metsätalous, liikenne ja logistiikka sekä energia- ja vesihuolto. (Hiilineutraali Pohjois-Savo 2021)

Ilmastotiekartta koostuu viidestä eri osa-alueesta, jotka ovat seuraavat:

- **Vahva ilmastokulttuuri:** Pyritään parantamaan ilmasto-osaamista sekä sen hyödyntämistä ja yhteistyötoimia.
- **Kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestäväää käyttöä:** Tavoitteena on hyödyntää materiaali- ja energiavirtoja yhä kestävämmiin ja siten säästää luonnonvaroja.
- **Kasvatvat hiilinielut ja varastot:** Tavoitteena on hiilen sidonnan kasvattaminen sekä kehittää hiilidioksidin talteenottoa ja sen hyödyntämistä.

- **Puhdasta energiaa reilusti:** Tavoitteena on siirtyä hiilineutraaliin energian tuotantoon, jakeluun ja käyttöön.
- **Yhteistyöllä ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta:** Pyritään minimoimaan ilmastonmuutoksen negatiiviset vaikutukset.

Jokainen osa-alue sisältää sektorikohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet, joiden avulla Pohjois-Savon hiilineutraalisuutta edistetään. (Hiilineutraali Pohjois-Savo 2021)

4.1.3 Keski-Savo

Riikinnevan kiertotalousalue kuuluu Varkauden, Leppävirran, Pieksämäen ja Joroisten muodostamaan Keski-Savon elinkeinoalueeseen. Kone- ja energiateknologiateollisuus on taloudelliselta merkitykseltään alueen suurin teollisuuden ala ja alueella toimii useita kansainvälisiä yrityksiä. Muita merkittäviä toimialoja ovat elintarviketeollisuus, hyvinvointi- ja hoiva-ala sekä maatalous ja kalankasvatus. Keski-Savo sijaitsee keskeisellä paikalla hyvien liikenneyhteyksien varrella.

Seudulla järjestetään AMK-tasoista energiateknologian koulutusta, mutta tämän lisäksi tarvitaan myös liiketalouden osaamista. Aiemmin lakkautettu liiketalouden koulutus saadaan käyntiin ensi syksynä, mikä on tärkeää alueen kansainväliselle teollisuudelle. (TEM 2021)

4.1.4 Varkauden kaupunki

Varkauden kaupunki sijaitsee Pohjois-Savon maakunnan eteläosassa ja kaupungin asukasluku on ollut 20 466 vuonna 2019 (Varkaus 2021a). Varkauden kaupunkistrategia 2018–2040: Asukkaiden Varkaus on laadittu kaupunginvaltuuston ja -hallituksen sekä johtoryhmän johdolla. Strategiatyössä on otettu huomioon asukkaiden toiveet ja näkemykset tulevaisuuden Varkaudesta. Strategian visiona on kehittää Varkauden kaupunkia kohti kansainvälistä teollisuuskaupunkia huomioiden kestävän kehityksen tavoitteet, sosiaalinen vastuullisuus sekä asukkaiden hyvinvointi. (Varkaus 2021b) Strategiassa määritetyt kärkitavoitteet ovat seuraavat:

1. 62 000 asukkaan Varkaus muodostaa vetovoimaisen ja elinvoimaisen talousalueen Itä-Suomessa.
2. Varkaudessa asuu hyvinvoivia ihmisiä.
3. Varkaus koostuu elinvoimaisista kaupunginosista.
4. Varkauden vahva talous turvaa elinvoiman.

Varkauden kaupungin kehitysyhtiönä toimii Navitas Kehitys Oy. Navitas Kehitys Oy on osa Navitas Yrityspalveluita, johon kuuluu myös Keski-Savon Teollisuuskylä Oy, Varkauden Taitotalo Oy sekä Wäläky Keski-Savon Uusyrityskeskus ry. Navitas Yrityspalvelut tarjoavat palveluita Varkauden seudulle sijoittuville toimijoille ja yrityksille. (Navitas Yrityspalvelut 2018)

Navitas Kehitys Oy on aktiivinen toimija Riikinnevan alueen kehittämisessä. Alueen kehittämiseksi Navitas Kehitys Oy pyrkii löytämään uusia ratkaisuja ja liiketoimintamahdollisuuksia, jotka vahvistavat kiertotaloutta. Erityisesti alueen kehittämisessä on pyritty tunnistamaan alueelliset vahvuudet ja synergiat, jotka edistäisivät uusien liiketoimintojen syntymistä. Navitas Kehitys Oy:n toiveena on, että Riikinnevan aluetta saadaan kehitettyä materiaalitehokkaaksi sekä energian käytöltään kestäväksi. (Laitinen & Leppänen 20.4.2021 lähtötietohaastattelu)

4.1.5 Leppävirran kunta

Leppävirran kunta sijaitsee Pohjois-Savon eteläosassa ja kunnan asukasluku on ollut 9 387 vuonna 2020 (Leppävirta päiväämätön 2020a). Leppävirran kunta on osallistunut useisiin hankkeisiin, joiden tavoitteena on ollut aluekehitys. Hankkeet ovat kohdistuneet muun muassa alueen markkinointiin, liiketoimintojen kehittämiseen sekä vetovoiman kasvattamiseen. (Leppävirta päiväämätön 2020b)

Leppävirran kunta on aktiivisesti mukana kehittämässä Riikinnevan aluetta. Alueen kehittämiseksi kunta neuvottelee ja tekee yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa. Tavoitteena on luoda aktiivinen yhteistyöverkosto alueelle ja herättää erityisesti myös alueen ulkopuolisten toimijoiden kiinnostusta. Leppävirran kunta on mukana meneillään olevassa Biokaasulla liikkeelle -hankkeessa. Hanke sisältää selvityksiä nesteytetyn biokaasun tuotannosta Riikinnevan alueella. Tämän lisäksi kunta on myös valmis markkinoimaan Riikinnevan aluetta sekä edistämään tonttien myyntiä alueella. Tämän hankkeen lopputuloksen osalta Leppävirran kunnan toiveena on saada kattavasti tietoa mahdollisista liiketoimintapotentiaaleista ja toiminnoista, jotka soveltuvat alueelle. (Tulila 9.4.2021 lähtötietomateriaali, Tulila 23.4.2021 lähtötietohaastattelu)

Riikinnevan alueen kaavoituksesta vastaa Leppävirran kunta. Kaavoituksessa pyritään huomioimaan mahdollisimman hyvin sekä nykyisten että tulevien toimijoiden tarpeet. Kaavoituksen toteuttaminen on tärkeää, jotta kiertotalousalueen kehityksessä voidaan edetä ja toiminnan laajeneminen on helpompaa. Tarvittavat neuvottelut alueella toimivien tai alueelle tulevien toimijoiden kanssa käydään kunnan / elinkeinopalveluiden kanssa. Resurssien

puitteissa myös elinkeinopalvelut toimivat aktiivisesti uusien toimijoiden houkuttelemisessa Riikinnevan alueelle. (Tulila 9.4.2021 lähtötietomateriaali, Tulila 23.4.2021 lähtötietohaastattelu)

Kunnallistekniikan ja infran rakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen kunta osallistuu yhdessä toimijoiden ja kumppaneiden kanssa. Tarpeen vaatiessa kunta voi hakea ja hallinnoida Riikinnevan alueen kehittämiseen liittyviä hankkeita. (Tulila 9.4.2021 lähtötietomateriaali)

4.1.6 Alueellisesti kiertotalouden kannalta merkittävät yritykset ja hankkeet

Riikinnevan alueen ja kiertotalouden kehittymisen ja teollisten symbioosien muodostumisen kannalta merkittäviä yrityksiä ja hankkeita on koottu alla oleviin Taulukoihin 4-2 ja 4-3.

Taulukko 4-2. Kiertotalouden kannalta merkittävät yritykset.

YRITYS	TOIMIALA	MAHDOLLINEN LIITYNTÄPINTA
Stora Enso Oyj (Varkauden Tehtaat)	Biotuoteintegraatti, joka koostuu pakkauskartonkitehtaasta, sahasta ja LVL-tehtaasta	Sivuvirtojen hyötykäyttö maarakentamisessa ja biokaasu- ja lannoitevalmistesymbioosissa
Aikawa Fiber Technologies	Paperi- ja selluteollisuuden laitevalmistaja, mm. seularummut selluteollisuudelle	Energiasymbioosi
Finnforel Oy	Pakatut kirjolohituotteet	Hukkalämmön hyödyntäminen kalankasvatuksessa, tuotantojätteiden hyödyntäminen biokaasu- ja lannoitevalmistesymbioosissa
Carelian Caviar Oy	Kalan viljely sisävesissä	Hukkalämmön hyödyntäminen kalankasvatuksessa, tuotantojätteiden hyödyntäminen biokaasu- ja lannoitevalmistesymbioosissa
Veljekset Aholainen Oy	Viljakasvien, palkokasvien ja öljysiemenkasvien viljely	Hukkalämmön hyödyntäminen kasvihuonekasvatuksessa, Riikinnevalta tuotettavien lannoitevalmisteiden hyödyntäjä
Famifarm Oy (Järvikylän Kasvihuonelaitos)	Vihannesten viljely kasvihuoneessa	Hukkalämmön hyödyntäminen kasvihuonekasvatuksessa, Riikinnevalta tuotettavien lannoitevalmisteiden hyödyntäjä
Gasum	Biokaasun tuottaja	Biojätteiden ja muiden biomassojen hyödyntäminen ja lannoitesymbioosi

YRITYS	TOIMIALA	MAHDOLLINEN LIITYNTÄPINTA
Keski-Savon Vesi Oy	Veden otto, puhdistus ja jakelu, jäteveden vastaanotto ja puhdistus	Jätevesilietteiden hyötykäyttö biokaasun tuotannossa
A-Rehu Oy (Varkauden Toimipiste)	Kotieläinten rehujen valmistus	Tuotannon jätteiden hyödyntäminen biokaasun tuotannossa
Maatalouden toimijat	Peltoviljely, karjan kasvatusta, maidon tuotanto	Biokaasu- ja lannoitevalmistesymbioosi. Riikinnevan kiertotalousalueella tuotettavien lannoitevalmisteiden hyötykäyttö. Peltobiomassa biokaasuntuotantoon.
Mansikan Viljelijät mm. Suonenjoella	Mansikan viljely	Mansikkamuovien keräys ja käsittely Riikinnevan kiertotalousalueella. Lannoitevalmisteiden käyttäjä.
Rudus Oy (Varkauden Betonitehdas)	Betonin tuottaja	Muiden toimijoiden sivuvirtojen hyötykäyttö betonin tuotannossa
Savopak Oy	Puupakkausten valmistus	Kierrätetyn puun hyödyntäminen
Joroisten Leipomo Oy	Leipomo	(leipomojäte biokaasun tuotantoon)
Metsänhoitoyhdistys Keski-Savo Ry (Leppävirta)	Metsätaloutta palveleva toiminta	Riikinnevan kiertotalousalueella tuotettavien lannoitevalmisteiden hyödyntäminen metsälannoitteena, metsätähteiden hyötykäyttö biohiilen tuotannossa
Högforsgst Oy (Groundset Oy)	Lämmönjakokeskukset, kaukokylmä, kaukolämpö	Energiasymbioosi
Oy Clean Flame Ltd	Varkautelainen energiateknologia yritys	Energiasymbioosi
Caverion Industria Oy (Leppävirran Tehdas)	Säiliöt, Massatornit, Kaasukellot, Biokaasusäiliöt, Reaktorit, Kolonnit, Lämpöakut, Siilot ja erilaiset sakeutin- ja selkeytinaltaat jne.	Energiasymbioosi, biokaasusymbioosi
Andritz Oy (Varkauden Yksiköt)	Paperi-, kartonki- ja pahviteollisuuden koneiden valmistus	Energiasymbioosi
Sumitomo Shi Fw	Tehokkaita ja ympäristön huomioivia energiaratkaisuja voimalaitos- ja teollisuuskattiloihin sekä niiden kunnossapitoon ja huoltoon.	Energiasymbioosi
Yara (Siilinjärvi)	Lannoitetuottaja	Sivuvirtojen hyödyntäminen maarakentamisessa ja lannoitevalmistesymbioosissa
Honeywell	Automaatiotekniikka	Automaattioratkaisut prosesseihin

Taulukko 4-3. Kiertotalouden kannalta merkittävimmät hankkeet.

HANKE	HANKKEEN PERUSTIEDOT	HANKKEEN TAVOITE
Kesto – kestävän energiankäytön, materiaalitehokkuuden ja ilmaston seudullinen toimintasuunnitelma -hanke Biokaasulla liikkeelle - selvityshanke	2020-2021 Hanketta hallinnoi Navitas Kehitys Oy, joka vastaa Keski-Savon toteutuksesta. 2020-2021 Biokaasun tuotanto (Envitecpolis) Biokaasun kysyntä ja markkinapotentiaali (Wega) 2021-2022	KESTO-hankkeen päätehtävä on laatia seudulliset ilmasto-ohjelmat ja kuntakohtaiset ilmaston toimintasuunnitelmat Keski-Savon ja Ylä-Savon seuduille sekä Siilinjärvelle. SavoGrow selvittää biokaasun tuotantoa ja käyttömahdollisuuksia Pohjois-Savossa ”Biokaasulla liikkeelle” -hankkeessa
Hugger – bio- ja kiertotalousmateriaalien energiatehokas murskaus	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2020-2022	Innovatiivisen biojalostuksen ja mineraalien jalostusprosessien kehittäminen. (XAMK 2021)
Biohiilen uudet käyttökohteet rakennusmateriaalina - bibe	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Mikkelin kehitysyhtiö Miksei Oy 2020-2022	Biohiilen soveltuvuuden ja käyttömahdollisuuksien selvittäminen betoni- ja rakennusteollisuuden uutena materiaalivaihtoehtona. (XAMK 2021)
Kuha – Kuitulinjan Kaasujen Hallinta	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2021-2022	Osaamisen ja uusien ratkaisujen kehittäminen kuitulinjan kaasujen käytölle ja hallinnalle. (XAMK 2021)
Biometaanin Potentiaalain Kartoitus Maatiloille Pohjois-Savon Alueella	Savonia-ammattikorkeakoulu 2020-2022	Kehitetään ja mallinnetaan Pohjois-Savon alueella syntyvän lannan ja biomassan hyötykäyttöä. (Savonia 2021)
Biosfääri Pohjois-Savo: Biomassan Ja Biojalostusteknologioiden Hyödyntäminen Liiketoiminnan Kasvattamisessa	Savonia-ammattikorkeakoulu 2020-2022	Pohjois-Savon kiertotalouden edistäminen mm. mahdollistamalla ja kehittämällä maanparannusaineiden ja kierrätyslannoitteiden markkinoita. (Savonia 2021)
Digital & Circular Fashion House	2020-2023 Savonia-ammattikorkeakoulu 2019-2022	Muoti- ja tekstiilialan kiertotalouden, jatkuvan oppimisen ja digitaalisen osaamisen koulutushanke. (Savonia 2021)
Kuopion Water Cluster - Kehittämishanke	Savonia-ammattikorkeakoulu 2020-2022	Uusien innovaatioiden testaus ja kehittäminen vesien puhdistukseen, kierrätykseen, monitorointiin ja mallinnukseen. (Savonia 2021)
Ratkaisu On Puussa - Kehityshanke	Metsäkeskus, Iisalmen kaupunki, Kehitysyhtiö SavoGrow Oy	Puurakentamisen osaamisen kehittäminen Pohjois-Savossa ja yleisten asenteiden parantaminen vähähiiliseen ja puurakentamiselle myönteiseen suuntaan. (Metsäkeskus 2021)
Kierre -Hanke	2016-2019 Aihealueet liittyivät energiantuotantoon ja kulutukseen, liikkumisen	Kiertotalouden ja resurssiviisauden toteuttaminen Pohjois-Savossa - hankkeen tavoitteena oli Varkauden, Kuopion, Siilinjärven ja Iisalmen kaupunkien resurssiviisautta ja vähähiilisyttä tukevien ratkaisujen kehittäminen ja pilotointi.

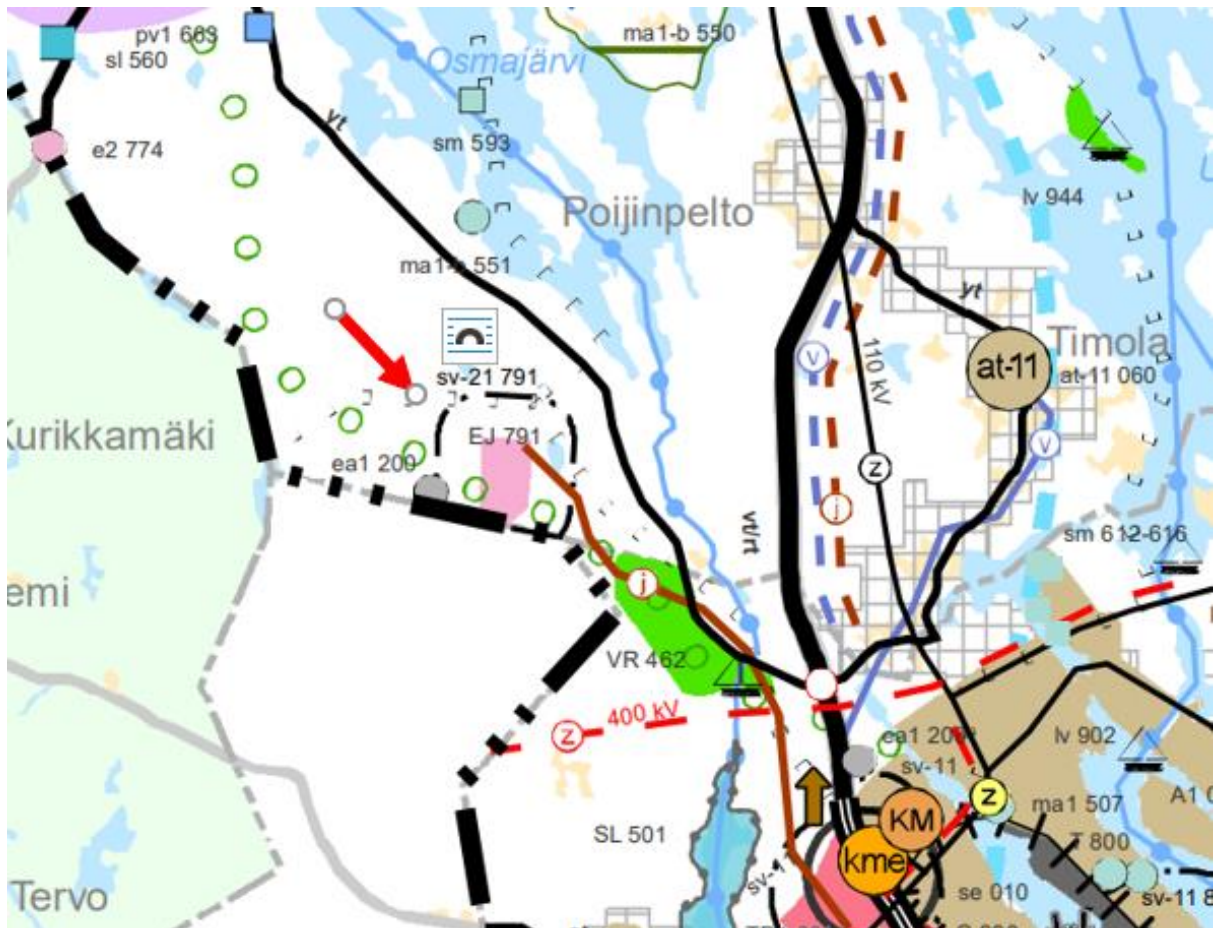
HANKE	HANKKEEN PERUSTIEDOT	HANKKEEN TAVOITE
Teolliset Symbioosit -Hanke	<p>ratkaisuihin, ruokaketjuun sekä materiaalien järkevään käyttöön.</p> <p>Päätoteuttajana oli Navitas Kehitys Oy. Osatoteuttajina olivat Iisalmen Teollisuuskylä Oy, Savonia Ammattikorkeakoulu Oy ja Suomen ympäristökeskus (SYKE).</p>	<p>Tavoitteena oli löytää yritysten hyödyntämättömät materiaalivirrat (myös osaaminen, konekapasiteetti ja varastotila) ja saada ne kustannustehokkaaseen hyötykäyttöön sekä saada aikaan synergioita ja symbiooseja yritysten välille sekä lisätä liiketoimintaa.</p>

4.2 Alueen kaavatilanne

Maakuntakaava

Alueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat: Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava sekä Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 1. vaihe. Maakuntakaavassa alue sijoittuu Riikinnevan suojavyöhykkeelle sv-21 791 (etäisyys 500m).

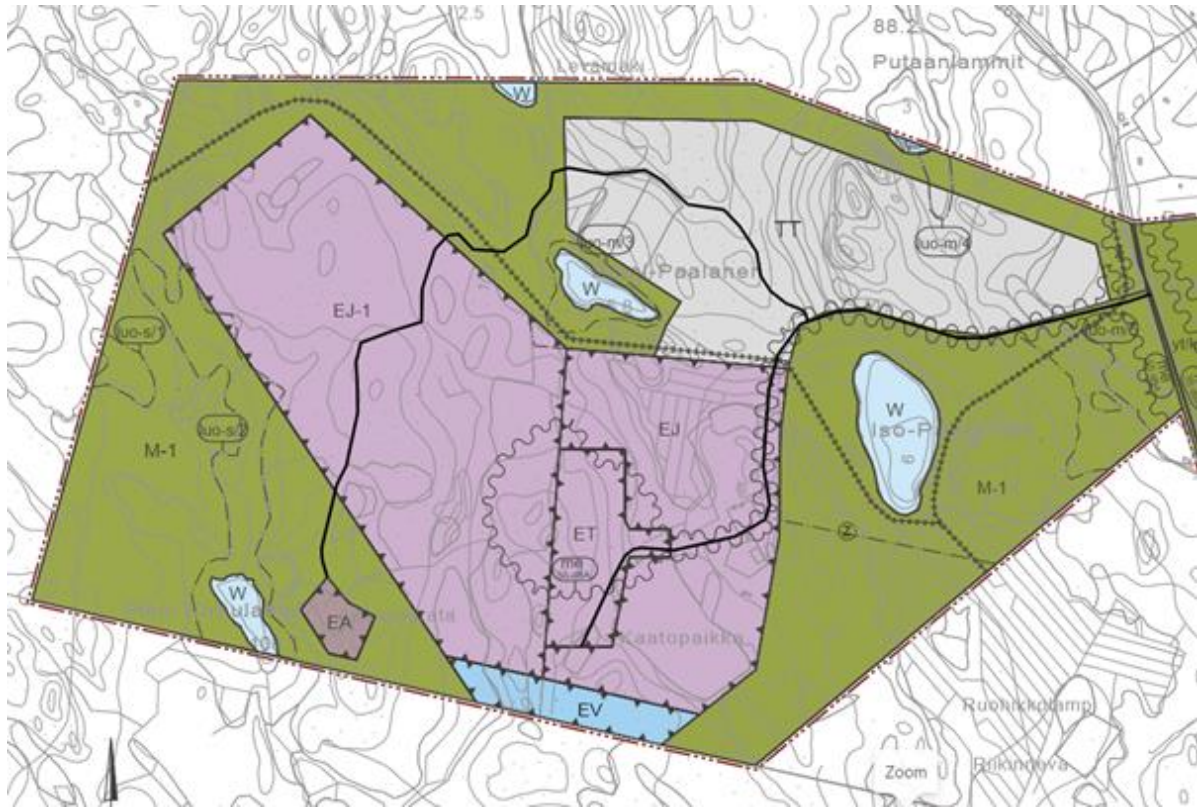
Jätteenkäsittelyalueen suojavyöhykkeen rajan sisäpuolella alueen käytönsuunnittelussa on otettava huomioon jätteenkäsittelyalueen ympäristövaikutukset. Merkinnällä ea1 200 on osoitettu ampumarata. Toiminnasta aiheutuvan meluhaitan vuoksi ei melualueelle tule sijoittaa uusia asuinrakennuksia tai muuta melulle herkkää toimintaa. Ampumarata-alueilla toiminnot tulee sijoittaa siten, että toiminnasta ei aiheudu siihen rajautuvilla alueilla maaperän tai pohjaveden pilaantumisvaaraa. Merkinnällä EJ 791 on osoitettu Riikinnevan jätekeskus. Alueella on mahdollisuus jäteperäisten polttoaineiden valmistukseen ja hyödyntämiseen energiana. Alueen läpi kulkee moottorikelkkareitti sekä ulkoilureitti. Alueelta kaakkoon on osoitettu pääviemäriinlinja. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmästä on esitetty Kuvassa 4-2.



Kuva 4-2. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmästä. Tarkasteltava alue on osoitettu punaisella nuolella. Lähde: Pohjois-Savon liitto 2021.

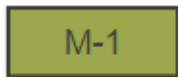
Yleiskaava

Alueella on voimassa Riikinnevan osayleiskaavan muutos ja laajennus vuodelta 2013. Yleiskaavassa alueelle on osoitettu laajenemisalueita sekä lännen että lounaan suuntaan. Kaavassa on osoitettu maakuntakaavan mukaisesti myös ampumarata sekä moottorikelkkareitti sekä huomioitu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet, jotka rajaavat toimintojen sijoittumista alueella. Alueen nykyiset toiminnot ja kehittämisedellytykset on huomioitu maa- ja metsätalousalueen määräyksessä, jossa sallitaan alueen käyttö maa- ja metsätaloustalouteen, ei asumiseen. Lisäksi alueelle sijoittuu melualue.



Kuva 4-3. Ote Riikinnevan osayleiskaavan muutoksesta ja laajennuksesta. Lähde: Leppävirran kunta 2021.

Tarkasteltavaa aluetta koskevat yleiskaavan merkinnät ja -määräykset:



MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alueelle saa rakentaa vain maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia, jotka eivät sisällä asuntoja.



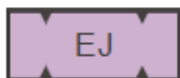
YMPÄRISTÖVAIKUTUKSILTAAN MERKITTÄVIEN TEOLLISUUSTOIMINTOJEN ALUE.

Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi. Asemakaavassa määritellään ympäristöhaitoille reunaehdot.

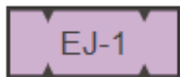


YHDYSKUNTATEKNISEN HUOLLON ALUE.

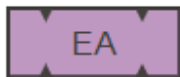
Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.



JÄTTEENKÄSITTELYALUE.



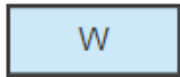
JÄTTEENKÄSITTELYALUEEN VARA-ALUE.



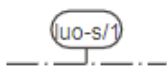
AMPUMARATA-ALUE.



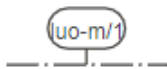
SUOJAVIHERALUE.



VESIALUE.



Suoluonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue, jonka ominaispiirteitä ei pidä heikentää ojituksin tai muilla toimilla. Kauttaviivalla merkitty luontokohdenumerointi.



Metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Alueella sijaitsevien metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen ominaispiirteet on säilytettävä. Kauttaviivalla merkitty luontokohdenumerointi.

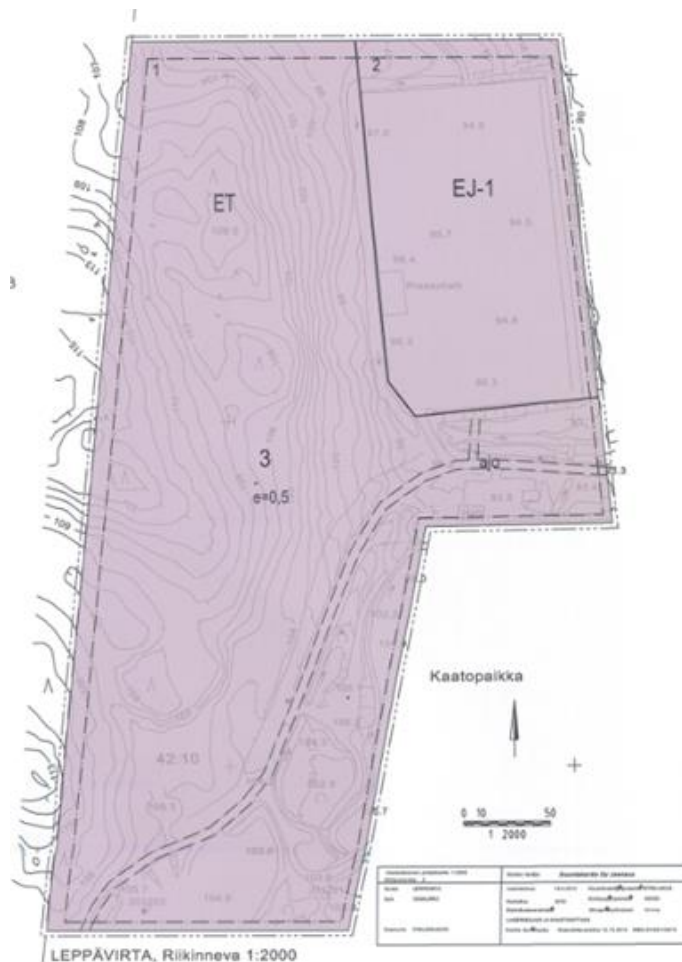


MELUALUEEN RAJA.

Merkinnällä osoitetaan ne alueet, joiden melutaso ylittää ennustetulla liikennemäärällä ja ekovoimallaitoksen tuottamalla melulla valtioneuvoston meluntorjuntalain nojalla antamassaan päätöksessä annetut melutason ohjearvot. Luku merkinnän yhteydessä osoittaa alueen, jolla melutaso ylittää sallitun päivämelun ohjearvon (55 dB / 45 dB). Alueelle ei saa sijoittaa ilman melusuojausta uusia asuinrakennuksia, loma-asuntoja tai muita toimintoja, jotka ovat herkkiä melun haittavaikutuksille. Alueella olevia asuinrakennuksia saa peruskorjata, laajentaa ja korvata uusilla.

Asemakaava

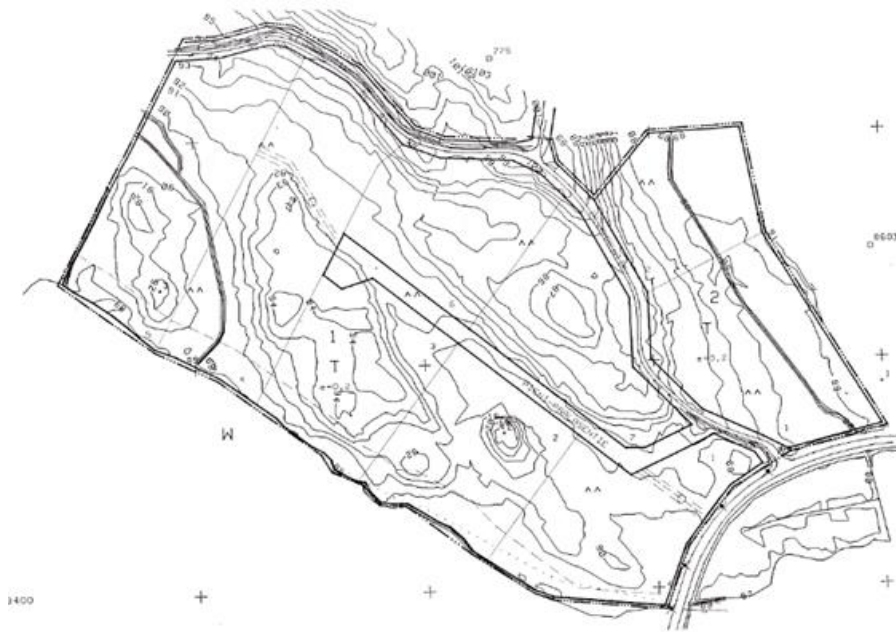
Jätekeskuksen alueella on voimassa Riikinnevan ekovoimalaitoksen asemakaava vuodelta 2013. Kaavassa alue on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET) sekä jätteenkäsittelykorttelialueeksi (EJ-1), jolle saa sijoittaa toiminnan vaatimia rakennuksia.



Kuva 4-4. Ote Riikinnevan ekovoimalaitoksen asemakaavasta. Lähde: Leppävirran kunta 2021.

Alueella on myös voimassa Riikinnevan asemakaava vuodelta 1994. Asemakaava-alueen pinta-ala on 20,7 hehtaaria. Voimassa olevassa asemakaavassa alue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T). Alueen määräys: Alue on tarkoitettu jätteiden hyväksikäyttöön perustuvaa teollisuutta, liiketoimintaa ja varastointia varten. Alueelle ei saa rakentaa asuinhuoneistoja.

Riikinnevan asemakaavan alueella on vireillä uusi asemakaava.



Kuva 4-5. Ote Riikinnevan asemakaavasta. Lähde: Leppävirran kunta 2021.

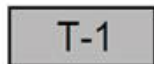
Vireillä

Riikinnevan alueelle vireillä olevan asemakaavan muutos koskee Leppävirran kunnan Riikinnevan alueen kortteleja 1 ja 2 sekä katualueita. Asemakaavan muutoksen alue koskee Riikinnevan jätekeskuksen ja Riikinvoiman ekovoimalaitoksen pohjoispuoleista teollisuus- ja metsäaluetta. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 55,86ha. Asemakaavan tavoitteena on osoittaa alueelle teollisuus- ja työpaikkatontteja sekä niiden vaatimat katu ja kunnallistekniikan varaukset. Suunnittelussa huomioidaan alueen luonto- ja maasto-olosuhteet. Asemakaavan ehdotus on ollut nähtävillä 7.6.-9.7.2018 ja ehdotusta koskevat lausunnot on käsitelty, mutta kaava ei ole vielä ollut hyväksymiskäsittelyssä.



Kuva 4-6. Ote Riikinnevan teollisuusalueen asemakaavasta ja asemakaavan muutoksesta. Lähde: Leppävirran kunta 2021.

Vireillä olevan asemakaavan määräykset:



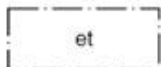
T-1 Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue.
Alueelle saa sijoittaa kierrätykseen, jätteiden ja sivuvirtojen hyötykäyttöön ja jatkojalostukseen ja muuhun kiertotalouteen sekä energian hyödyntämiseen ja -tuotantoon liittyvää toimintaa. Alueella tapahtuvan toiminnan tulee noudattaa ympäristölainsäädäntöä. Alueelle voidaan sijoittaa ympäristöluvanvaraisia ja rekisteröitäviä toimintoja. Muussa toiminnassa tulee noudattaa kunnan ympäristönsuojelumääräyksiä. Toiminnot tulee suunnitella siten, että estetään maaperän, pinta- ja pohjavesien pilaantuminen sekä ympäristön roskaantuminen.



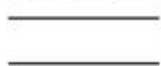
EMT Mastoalue.



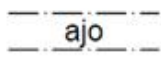
M Maa- ja metsätalousalue.



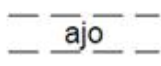
et Alueen osa, jolle saa sijoittaa puistomuuntamon.



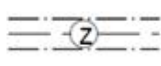
katu Katu.



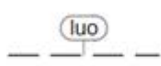
ajoyhteys Ajoyhteys.



ohjeellinen ajoyhteys Ohjeellinen ajoyhteys.



z Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa (z=kaapeli, vj=vesijohto).



luo Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä osa-alue. Alueen ominaispiirteitä ei saa heikentää.



hule Ohjeellinen alueen osa, jonka kautta johdetaan ja viivytetään kortteli- ja katualueiden hulevesiä.



moottorikelkkailureitti Moottorikelkkailureitti.

4.3 Nykyiset liiketoiminnot

Alueen nykyinen toiminta on painottunut jätteiden vastaanottoon ja käsittelyyn sekä energiahyödyntämiseen. Alueen keskeisiä toimijoita ovat:

1. Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymä
2. Lassila & Tikanoja Oyj
3. Riikinvoima Oy:n ekovoimalaitos
4. Varkauden Aluelämpö Oy
5. Leppävirran kunta (kehittävä taho)
6. Varkauden kaupunki / Navitas Kehitys Oy (kehittävä taho)
7. Stora Enso Varkauden tehdas (kytkeytyy alueeseen sivuvirtojen hyödyntämisen kautta)
8. Varkauden riistanhoitoyhdistys ry (ampumarata alueen läheisyydessä)

4.3.1 Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymä

Keski-Savon Jätehuolto Llky palvelee Leppävirran, Heinäveden, Juvan ja Joroisten kuntien sekä Varkauden kaupungin asukkaita. Toimintaan kuuluu jätejakeiden vastaanotto, käsittely ja varastointi. Riikinnevan jätelaitokselle vastaanotettavien jätejakeiden määräsuhteet voivat vaihdella vuosittain ja yhteensä jätelaitokselle voidaan vastaanottaa jätejakeita ja -materiaaleja enintään 100 000 t/a. (Envineer 2020) Alueelle tulevat materiaalivirrat ja niiden määrät on esitetty alla olevassa Taulukossa 4-4.

Taulukko 4-4. Keski-Savon jätehuollon ympäristölupahakemuksen mukaiset Riikinnevan jätelaitokselle vastaanotettavat materiaalivirrat ja niiden määrät (Envineer Oy 2020).

Jätelaji	Vastaanotettu määrä 2019 (t/a)		Vastaanotettava määrä, max. (t/a)	
	Tavanomainen	Vaarallinen	Tavanomainen	Vaarallinen
Teollisuusjäte	1 700	1 800	2 000	6 000
Rakennus- ja purkujätteet ja niiden käsittelyn rejektit	2 530	alle 100	4 000	1 000
Betoni, tiili, laatat, keramiikka	1 100	810	5 000	6 000
Puujätteet	5 860		7 000	4 000
Maa-ainekset	4 900	2 300	13 000	14 000
Asbesti	-	370	-	1 000
Tuhkat	790 ¹⁾	220 ²⁾	15 000	14 000
Lietteet ja sakat	alle 100	1 600	1 000	3 000
Kaupan ja teollisuuden jätteet, yhdyskuntajätteet ja niiden käsittelyn rejektit	1 250	alle 100	3 000	1 000
Yhteensä			50 000	50 000

¹⁾ vuonna 2020 ainakin 5 000 t

²⁾ vuonna 2020 ainakin 5 000 t

Keski-Savon Jätehuolto on kiinnostunut toimimaan aktiivisesti Riikinnevan alueen kehittämisessä. He ovat hyvin avoimia alueen sekä oman toimintansa kehitysideoissa kiertotalouden edistämiseksi. Erityisesti Keski-Savon Jätehuollon toimintaan liittyvät kehitysideat ovat kohdistuneet alueelle tuleviin materiaalivirtoihin, kuten kyllästetyn puun, metallien, muovien sekä tekstiilien kierrätykseen. Lisäksi keskeisen sijainnin kannalta biokaasun tuotanto ja biohiilen valmistus voisivat olla mahdollisia kehitysideoita. Keski-Savon Jätehuolto on myös ideoinut alueelleen mahdollista koetoiminta-alueita, jota pienemmät yritykset voisivat hyödyntää pilotointiin. (Kuronen 30.4.2021 lähtötietohaastattelu)

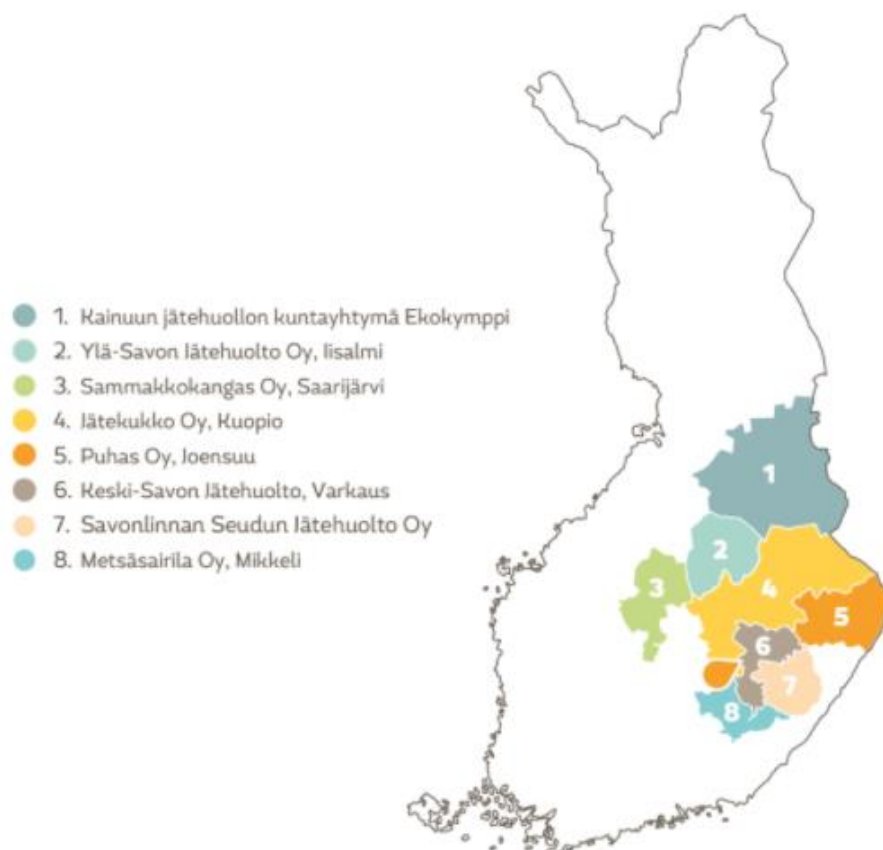
4.3.2 Lassila & Tikanoja Oyj

Lassila & Tikanoja Oyj on palveluyritys, jonka toimintaan kuuluu muun muassa kierrätyspalvelut ja jätehuolto, kiinteistöhuolto, viemärihuolto ja siivouspalvelut. Lassila & Tikanoja tarjoaa palveluitaan sekä henkilöasiakkaille että yrityksille ja julkiselle sektorille. Heidän toimintansa lähtökohtana on kehittää kiertotaloutta pitämällä materiaalit ja kiinteistöt käytössä mahdollisimman pitkään ja tehostamalla raaka-aineiden ja energian käyttöä. (Lassila & Tikanoja 2021a & 2021b) Riikinnevan alueella Lassila & Tikanoja toimii tällä hetkellä vaarallisten jätteiden vastaanotossa sekä käsittelyssä (Holopainen 20.4.2021 lähtötietohaastattelu).

4.3.3 Riikinvoima Oy:n ekovoimalaitos

Ekovoimalaitoksella hyödynnetään polttoaineena pääasiassa Itä-Suomen alueella syntyvää yhdyskuntajätettä, josta laitos tuottaa kaukolämpöä ja sähköä. Polttotekniikkana ekovoimalaitos käyttää kiertopetiteknikkaa ja laitoksen polttoaineteho on 54,4 MW. (Riikinvoima Oy 2021a)

Riikinvoima on omakustannuseriaatteella toimiva, voittoa tavoittelematon yhtiö, jonka omistavat kahdeksan kunnallista jätehuoltoyhtiötä ja Varkauden Aluelämpö Oy. Laitoksen omistajayhtiöiden toiminta-alueet on esitetty kuvassa 4-7. (Riikinvoima 2021c).



Kuva 4-7. Riikinvoima Oy:n omistajayhtiöiden toiminta-alueet. Omistajiin kuuluu lisäksi Varkauden Aluelämpö Oy. (Riikinvoima 2021)

Ekovoimalaitokselle polttoon tulevasta yhdyskuntajätteestä erotellaan ennen polttoa metallit, jolloin syntyy sekä magneettista että ei-magneettista metallijätettä. Erotellut metallijätteet on ohjattu ekovoimalaitokselta metallinkierrätykseen erilliselle palveluntarjoajalle (Eurajoen Romu Oy). (Riikinvoima Oy 2021a)

Esikäsitelty yhdyskuntajäte ohjataan polttoon Ekovoimalaitoksen kiertopetikattilaan, joka täyttää jätteenpolttoasetuksen asettamat vaatimukset jätteenpoltoille. Syntyvä lämpö otetaan talteen tuottamalla laitoksen kattilassa kiertävästä vedestä tuorehöyryä (500 °C, 85 bar). Normaalisissa ajotilanteissa suurin osa höyrystä johdetaan höyryturbiinille, jonka avulla tuotetaan sähköä generaattorin kanssa. Höyryturbiinissa höyryn paine ja lämpötila laskevat. Turbiinin jälkeen höyry siirtyy lauhduttimelle, jossa höyry lauhtuu takaisin vedeksi ja höyryn sisältämä lämpö siirtyy kaukolämpöveden. Laitokselta lähtevän kaukolämpöveden lämpötila vaihtelee tämänhetkessä ajomallissa 75-110 °C välillä. Lähtevän veden paine on yleensä 7 bar.

Ekovoimalaitos tuottaa Varkauden aluelämmön kaukolämpöverkon peruskuorman. Laitoksen tuotanto on jätteen jatkuvan käsittelyn takia lähes tasaista vuoden

ympäri, mutta kaukolämmön tarve Varkauden aluelämmön verkossa vaihtelee ulkolämpötilan mukaan. Lämpötilan ollessa yli 0 °C, Riikinvoiman laitos ottaa käyttöön ilmalauhdutuksen, jotta laitoksen tuotantoprosessi saa riittävästi jäähdystystä turbiinin jälkeisen höyryn lauhduttamiseksi takaisin vedeksi. Ilmalauhdutuksessa ylimääräinen lämpöenergia hukataan ulkoilmaan jäähdyttimien avulla sen sijaan, että se siirrettäisiin lämmittämään kaukolämpöväettä. (Holopainen 20.4.2021 lähtötietohaastattelu).

Laitoksen tuotannon säätämisen vuoksi osa laitoksen tuorehöyrystä johdetaan reduktioaseman kautta ohituslauhduttimelle. Reduktioasemalla tuorehöyryn painetta lasketaan 85 barista noin 2 bariin. Ohituslauhduttimessa höyryn sisältämä lämpö siirtyy kaukolämpöverkon paluuveteen. Reduktioaseman avulla on periaatteessa mahdollista tuottaa 85 barin paineessa olevasta höyrystä 2 barin paineista höyryä, mutta tämän reitin hyödyntäminen muuhun kuin laitoksen omaan käyttöön vaatisi muutoksia laitoksen sähkön- ja kaukolämmön tuotantomalliin. (Holopainen 19.5.2021 kohdevierailu).

Polttoprosessissa syntyviä erilaisia tuhkalaatuja on neljä, jotka ovat karkea pohjatuhka, hieno pohjatuhka, kattilatuhka ja APC-tuhka (savukaasunpuhdistusjäte). Tuhkalaatujen sekoittumisen estämiseksi ne käsitellään ja varastoidaan erillään toisistaan. Karkea pohjatuhka sisältää magneettisia metalleja, jotka erotetaan ennen tuhkan varastointia. Karkeasta pohjatuhkasta erotetut magneettiset metallit toimitetaan erilliselle palveluntarjoajalle (Eurajoen Romu Oy). Ekovoimalaitoksen alueella tuhkat varastoidaan suljetuissa siiloissa, joista tuhkat voidaan toimittaa erilliselle palveluntarjoajalle (Fortum Environmental Construction Oy) jatkokäsittelyä varten. Ekovoimalaitoksen seisokkien aikana muodostuvan puhdistusjätteen käsittelee erillinen palveluntarjoaja (Lassila & Tikanoja Oyj). Tarkemmat määrät syntyville jätteille on esitetty alla olevassa Taulukossa 4-5. (Riikinvoima Oy 2021a)

Taulukko 4-5. Riikinvoima Oy:n ekovoimalaitoksen toiminnassa syntyneet jätteet, jätemäärät ja käsittelijät vuonna 2020 (Riikinvoima Oy 2021a).

EWC koodi	Jäte	Määrä (t)	Käsittelijä
19 10 01	Jätteestä erotettu magneettinen metallijäte	3 269	Eurajoen Romu Oy
19 10 02	Jätteestä erotettu ei-magneettinen metallijäte	580	Eurajoen Romu Oy
19 10 01	Karkeasta pohjatuhkasta erotettu magneettinen metallijäte	356	Eurajoen Romu Oy
19 01 12	Karkea pohjatuhka	5 541	Fortum Environmental Construction Oy
19 01 12	Hieno pohjatuhka	5 822	Fortum Environmental Construction Oy
19 01 15*	Kattilatuhka	8 739	Fortum Environmental Construction Oy ja Lassila & Tikanoja Oyj (seisokkien aikainen puhdistusjäte)
19 01 07*	APC tuhka	4 281	Fortum Environmental Construction Oy ja Lassila & Tikanoja Oyj (seisokkien aikainen puhdistusjäte)

Ekovoimalaitoksella muodostuvien tuhkakajakeiden koostumuksia on tutkittu. Tutkimusten perusteella karkea pohjatuhka täyttää tavanomaisen jätteen kaatopaikalle asetetut kelpoisuusvaatimukset ja sitä voidaan hyödyntää kohteissa, joilla on ympäristölupa. Lisäksi tutkimusten perusteella on mahdollista, että karkea pohjatuhka olisi hyödynnettävissä myös MARA-asetuksen (VNa 843/2017) mukaan peitetyissä ja päällystetyissä väylärakenteissa, päällystetyissä kenttärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenteissa, tarvittavan käsittelyn (metallien erotus) jälkeen. Ekovoimalaitoksen hieno pohjatuhka täyttää tavanomaisen jätteen kaatopaikalle asetetut kelpoisuusvaatimukset toteutettujen tutkimusten perusteella ja voidaan siten hyödyntää ympäristöluvallisissa rakenteissa. Tutkimusten perusteella ekovoimalaitoksen kattilatuhka ei täytä sellaisenaan vaarallisen jätteen kaatopaikalle asetettuja kelpoisuusvaatimuksia, vaan vaatii stabiloinnin ennen sijoittamista. Myös ekovoimalaitoksen APC-tuhka tulee stabiloida ennen loppusijoittamista, sillä se ei sellaisenaan täytä vaarallisen jätteen kaatopaikalle asetettuja kelpoisuusvaatimuksia. (Riikinvoima Oy 2021b)

Riikinvoima on kiinnostunut kehittämään toimintaansa, erityisesti biokaasuntuotanto ja biojakeen erotus ovat nousseet esille. Biojakeen saatavuudesta on tehty erilaisia selvityksiä ja on pohdittu myös biojakeen erottamista sekajätteestä. Kuitenkin on todettu, että kannattavampaa on panostaa syntypaikkalajitteluun jätejakeiden erottamisen sijasta. Kehittyvän syntypaikkalajittelun myötä sekajätteen määrä todennäköisesti laskee. (Holopainen 20.4.2021 lähtötietohaastattelu)

4.3.4 Varkauden Aluelämpö Oy

Varkauden Aluelämpö tuottaa kaukolämpöä ja vuonna 2019 tuotetun kaukolämmön määrä kokonaisuudessaan oli 211,9 GWh. Osakkuusyhtiö Riikinvoima Oy:n tuotantolaitoksessa tuotettiin myydystä kaukolämmöstä 80,5 %, Varkauden Aluelämmön omissa laitoksissa 5,2 % ja Stora Enso Oyj:n Varkauden tehtailta ostettiin 13,1 % myydystä kaukolämmöstä. (Varkauden Aluelämpö Oy vuosikertomus 2019)

Varkauden Aluelämmön omat tuotantolaitokset (lämpökeskukset) käyttävät polttoaineenaan kevyen polttoöljyn lisäksi pellettiä sekä tarpeen vaatiessa myös raskasta polttoöljyä. Paikallisella rehutehtaalla muodostuu sivuvirtana kaurankuorta, jota käytetään myös Varkauden Aluelämmön lämpökeskuksessa polttoaineena. Poltossa muodostuneen tuhkan määrä on hyvin pieni ja pelletinpoltossa muodostunut tuhka saadaan käytettyä metsälannoitteena. Kaurankuorta poltettaessa muodostuvaa tuhkaa ei voida käyttää peltolannoitteena, koska se ei sisällä kalkkia. Tästä syystä se on toimitettu Riikinnevan jätekeskukseen. Myöhemmin on kuitenkin mahdollista lisätä erillinen kalkinsyöttö polttoprosessiin, jotta tuhka saataisiin hyödynnettyä peltolannoitteena. (Onkalo 19.4.2021 lähtötietohaastattelu)

Selvitysten avulla Varkauden Aluelämpö pyrkii erityisesti kehittämään Riikinvoiman tuotantolaitoksessa tuotetun lämpöenergian hyödyntämistä. Lisäksi Varkauden Aluelämpö on kiinnostunut eri vaihtoehdoista, kuinka Riikinvoiman tuottamaa lämpöenergia olisi mahdollista hyödyntää Riikinnevan alueella. Riikinvoiman tuottaman lämpöenergian myyminen on yksi vaihtoehto, mikäli se koetaan kannattavaksi. Varkauden Aluelämmöllä on meneillään myös selvitys lämmönvarastoinnin mahdollisuuksista. (Onkalo 19.4.2021 lähtötietohaastattelu)

4.3.5 Stora Enso Varkauden tehdas

Stora Enson Varkauden tehdas valmistaa sekä aaltopahvin raaka-ainetta että sellua. Tehtaan vuosittainen kapasiteetti aaltopahvin raaka-aineen tuotannolle on 390 000 t ja sellun tuotannolle 310 000 t. (Stora Enso Oyj 2021) Tuotannon sivuvirtana syntyy vuosittain noin 23 000 t kuitupuristetta sekä noin 10 000 t erilaisia tuhkia, tarkemmat tiedot vuoden 2020 kertymistä alla olevassa Taulukossa 4-6. (Olander 7.4.2021 lähtötiedot, Jäteraportti 2020)

Taulukko 4-6. Vuoden 2020 jätejakeiden kokonaiskertymät (Jäteraportti 2020).

Jätejake	Olotila t	Ka %	Kuivana t
K6 lentotuhka	3 807	100	3 807
K6 pohjatuhka	8 044	100	8 044
K7 lentotuhka	43	100	43
K7 pohjatuhka	422	100	422
Meesauunin kaasuttimen pohjatuhka	613	100	613
Kuitupuriste	24 470	38	9 299
Soodasakka	2 996	65	1 948
Meesakalkki		100	0

Stora Enso Varkauden tehtaiden kattila 6 on rinnakkaispolttokattila, jonka pääsääntöisinä polttoaineina käytetään kierrätyspuuta ja erilliskerättyä muovia, lisäksi tarpeen vaatiessa voidaan käyttää myös kivihiiltä. Kattila 7 on LCP-kattila, joka polttaa kaasun lisäksi pääsääntöisesti myös rejektejä ja kuitua. (Olander 16.4.2021 lähtötietohaastattelu) Stora Enson Varkauden tehtaalla muodostuvien jätejakeiden nykytilaa on kuvattu tarkemmin alla olevassa taulukossa 4-7.

Taulukko 4-7. Stora Enson Varkauden tehtaalla jätejakeiden nykytila (Olander 16.4.2021 lähtötietohaastattelu).

Jätejake	Nykytila
K6 lentotuhka	Käyttö luvitettava
K6 pohjatuhka	MARA-kelpoinen
K7 lentotuhka	-
K7 pohjatuhka	-
Meesauunin kaasuttimen pohjatuhka	Biopohjainen, täyttää lannoiteasetuksen vaatimukset, menee hyötykäyttöön pääsääntöisesti.
Kuitupuriste	Toistaiseksi sisältää vielä Finforellin lietteen. Helpoin hyötykäyttää, sillä voidaan polttaa omalla laitoksella.
Soodasakka	-
Meesakalkki	Menee hyötykäyttöön. Voidaan myös osittain kierrättää takaisin prosessiin.
Meesajäte	Varastoidaan.

Kuitupuristeen ominaisuuksia sekä hyötykäyttömahdollisuuksia on tutkittu jo aiemmin ja säännöllistä tutkimusta tehdään koko ajan. Kuitupuristeesta on tehty mm. ravinne- ja biohiilitutkimuksia sekä kartoitettu mahdollisuuksia korvata maataloudessa (navetat) käytettyä turvetta. Kuitupuristeen hyötykäyttöä tarkasteltaessa erityisesti nousee esiin hajuhaitat, jotka on huomioitava logistiikkaa suunniteltaessa. (Olander 16.4.2021 lähtötietohaastattelu)

Stora Enson Varkauden tehdas on energian suhteen yliomavarainen. Tuotettua lämpöenergiaan on myyty muun muassa Varkauden Aluelämmölle sekä Stora Enson sisäisesti eri divisioonaan. Lämpöenergian myynti on viime vuosina vähentynyt Varkauden Aluelämmölle, jonka seurauksena muutoksia tehty kattila 6 toimintaan. (Olander 16.4.2021 lähtötietohaastattelu)

Stora Enson Varkauden tehtaalla syntyville sivu- ja jätevirroille tunnistetut kehitystarpeet kohdistuvat erityisesti rinnakkaispolton ja kattila 7 tuhkiin. Lisäksi on huomioitava, että myös rejekteille tulisi löytää hyötykäyttökohde, mikäli kattila 6 rinnakkaispoltto lopetetaan.

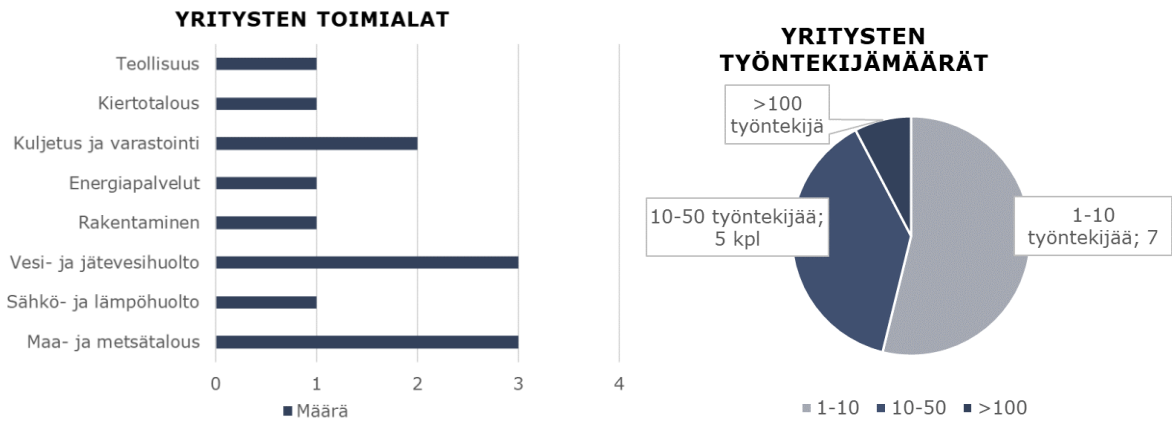
4.3.6 Leppävirta-Varkaus riistanhoitoyhdistys ry

Riikinnevan ampumarata sijaitsee Riikinnevan jätelaitoksen länsipuolella. Ajoyhteys ampumaradalle on Riikinnevantieltä. Ampumaradalle menevä tie sijaitsee Riikinnevan suunnitellulla laajenemisalueella. Ampumarata ja sille johtava ajoyhteys on osoitettu alueen yleiskaavassa ja ajoyhteys on myös huomioitu vireillä olevassa asemakaavassa. Riikinnevan alueen kehittäminen ja laajentaminen yleiskaavan mukaisesti eivät vaikuta ampumaratatoimintaan.

4.4 Yritys- ja yhteistyökyselyn tulokset

Nykytilakartoitusvaiheessa toteutettiin avoin kysely yrityksille ja muille toimijoille. Kysely oli auki 12.4. – 2.5.2021 ja se toteutettiin Microsoft Forms-työkalulla. Kyselyn tavoitteena oli selvittää toimijoiden kiinnostusta alueelle sijoittumiseen, sivuvirtojen hyödyntämistä sekä yhteistyön mahdollisuuksia. Alla koostettuna kyselyn tuloksia.

Kyselyyn saatiin vastauksia 13 yritykseltä. Kyselyssä kartoitettiin vastanneiden yritysten toimialat sekä työntekijämäärät, Kuva 4-8. Kyselytulosten perusteella pienyritysten osuus oli suurin.



Kuva 4-8. Kyselyyn vastanneiden toimijoiden toimialat ja työntekijämäärät.

Kuvaan 4-9 on koottujen kyselytulosten perusteella, suurin osa kyselyyn vastanneista yrityksistä on halukas tai kiinnostunut lisäämään kierrätysmateriaalien käyttöä. Lisäksi suurin osa yrityksistä on myös tunnistanut hukkalämmön hyödyntämismahdollisuuksia toiminnassaan.



Kuva 4-9. Kierrätysmateriaalien käyttö ja hukkalämmön hyödyntäminen.

Suurin osa kyselyyn vastanneista yrityksistä oli kiinnostunut toimimaan Riikinnevan kiertotalousalueella. Alla olevaan Taulukkoon 4-8 on koottu yrityskyselyssä saatuja vastauksia niistä tekijöistä, jotka Riikinnevan alueella houkuttaisivat yrityksiä tai olisivat merkityksellisiä alueelle sijoittumisen arvioinnissa.

Taulukko 4-8. Kyselyyn vastanneiden yritysten näkemyksiä tekijöistä, jotka Riikinnevan alueella houkuttaisivat ja olisivat merkityksellisiä alueelle sijoittumisen kannalta.

YRITYSTEN NÄKEMYS	MERKITYKSELLISET TEKIJÄT
Asiat, jotka houkuttaisivat toiminnan siirtämistä/osittaista siirtämistä/laajentamista Riikinnevan alueelle	Toimii jo lähellä aluetta Alueelle siirtyminen voisi tuottaa lisäarvoa ja hyötyä toiminnalle Yhteistyö sivuvirtojen jalostuksessa, käsittelyssä ja hyötykäytössä Toimiva, luvitettu, valmis ja kohtuuhintainen alue toiminnan harjoittamiselle
Kaikki vastaajat pitävät jossakin määrin tärkeinä	Kaupungin / kunnan tuki Hyvät logistiset yhteydet Mahdollisuus verkostoitua muiden toimijoiden kanssa Toiminnan mahdollistava valmis ympäristölupa
Erittäin suuri merkitys korostuu	Infrastruktuuri Mahdollistava / valmis kaavoitus Hyvät logistiset yhteydet Innovoiva ja innovointia tukeva ympäristö Verkostoitumismahdollisuus Valmis ympäristölupa
Suuri merkitys useille yrityksille	Raaka-ainetoimittajien läheisellä sijainnilla Alueen liiketoimintaa tukevilla palveluilla Alueen toimintaa tukevalla ja edistävällä digitaalisella alustalla/verkostolla

Yrityskyselyn vastausten perusteella löyhemmät yhteistyömuodot kiinnostavat enemmän verrattuna sitoviin yhteistyömuotoihin, kuten yhteisyrityksiin. Erityisesti vastauksissa nousi esille, että yhteistyö kiinnostaisi raaka-aineen tuottamisessa ja hankinnassa suurinta osaa kyselyyn vastanneista yrityksistä. Lisäksi kaikki kyselyyn vastanneet olivat kiinnostuneita alueellisessa yhteistyöverkostossa toimimisesta sekä yhteistyöstä koneiden ja laitteiden hankinnassa.

4.5 Alueen vahvuudet ja vetovoimatekijät

Nykytilakartoituksen haastatteluiden aikana keskusteltiin nykyisten toimijoiden kanssa Riikinnevan alueen vahvuuksista ja vetovoimatekijöistä. Tähän kappaleeseen on koottu vahvuuksia ja vetovoimatekijöitä, joita Riikinnevan alueella on tunnistettu olevan. Haastatteluiden perusteella Riikinnevan alueen vahvuudeksi tunnistettiin erityisesti keskeinen sijainti, sillä etäisyydet isompiin kaupunkeihin, mm. Kuopioon ja Jyväskylään ovat suhteellisen lyhyet. Sijainnin positiivisiin puoliin sisältyy myös se, että alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuinalueita tai muita herkkiä kohteita. Riikinnevan alueelle sijoittuu jonkin verran

luontoarvoja ja sen läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelualue. Alueen laajenemismahdollisuudet on kuitenkin tutkittu kaavoituksen yhteydessä.

Sijainnin vahvuutta korostavat hyvät ja monipuoliset kulkuyhteydet (valtatie, rautatiet ja vesistöreitit). Stora Enson Varkauden tehdasalueelle on jo olemassa rautatie ja rautatieyhteydet ulottuvat Suomen lisäksi esimerkiksi Venäjälle saakka. Vesikuljetusten kannalta Saimaan kanava on merkittävässä roolissa ja mahdollistaa jo tälläkin hetkellä rahtikuljetukset muun muassa Stora Enson ja Akonniemen satamien kautta. Saimaan kanavien aukioloaika on ollen uudistamassa ja tulevaisuudessa kanavat pyritään pitämään liikennöinnille avoinna vuoden ympäri.

Varkauden alueella on runsaasti sekä paikallisia että kansainvälisiä (mm. ANDRITZ Warkaus Works Oy, Sumitomo SHI FW) energia-alan toimijoita, joten osaamista on paljon. Pohjois-Savon energiaklusteri on saanut jopa kansainvälistä huomiota pääsemällä mukaan EU:n listaamien klustereiden yhteisalustalle (ECCP). Uutta työvoimaa on myös alueelle helposti saatavissa ja lisäksi nykyiset etätyötävät mahdollistavat avainosaamisen hankkimisen myös kauempaa. Erityisesti energia-alan kehityksen ja työvoiman kannalta Riikinnevan alueen vahvuutena on Varkaudessa sijaitseva Savonian ammattikorkeakoulu, jossa voi opiskella energiatekniikkaa.

Riikinnevan alueella on paljon materiaalivirtoja teollisuudesta sekä Itä-Suomen laajan jätehuoltoverkoston kautta. Alueen materiaalivirtojen hyödyntämispotentiaalia on tunnistettu olevan erityisesti biokaasun tuotantoon sekä maa- ja metsätalouden lannoitekäyttöön liittyen. Lisäksi alueella on paljon jättemateriaalivirtoja, joiden jatkojalostaminen voisi mahdollisesti tuoda alueelle uutta liiketoimintaa. Uusia liiketoimintamahdollisuuksia olisi esimerkiksi kyllästetyn puun jatkojalostaminen, muovin jalostus (pesu ja granulointi), vaarallisen jätteen käsittely, metallien erotus ja jatkojalostus. Lisäksi Riikinnevan alueella toimii useita maatalousyrittäjiä, joten myös maatalouden materiaalivirtoja on mahdollisesti saatavilla esimerkiksi bioenergiatuotantoon.

Kiertotalousalueen uusien liiketoimintojen muodostumisen kannalta alueen houkuttelevuutta lisäävät myös hyvät sähkön-/energiansiirtoyhteydet. Lisäksi Riikinnevan aluetta ei ole maankäytöllisesti tarkasti rajattu, vaan alueesta voi tulevaisuudessa muodostua hyvinkin laaja. Alla olevassa kuvassa (Kuva 4-10) on koostettuna alueen vahvuuksia ja vetovoimatekijöitä.



Kuva 4-10. Alueen vahvuudet ja vetovoimatekijät.

4.6 Kehitystarpeet haastatteluiden perusteella

Alueen nykyisten toimijoiden tunnistamat kehitystarpeet liittyvät erityisesti sivu- ja jätevirtojen hyödyntämiseen. Sivuvirtojen, eli tuhkien, hyötykäyttöä tulisi kehittää sekä Riikinvoiman ekovoimalaitoksella että Varkauden Aluelämmön lämpökeskuksissa. Voimalaitosten sivuvirtana syntyvien tuhkien kemiallinen koostumus sisältää yleisesti paljon metalleja. Kuitenkin metallien talteenotto tuhkasta on erottelun kannalta haasteellista ja lisäksi volyymit eroavat huomattavasti kaivosteollisuuden tuotannosta. Yleisenä haasteena on myös tuhkan kuljetus, joka on kallista mm. pitkien etäisyyksien vuoksi.

Hukkalämmön ja energian hyödyntämiseen Riikinnevan alueella ei toistaiseksi ole suoraa energian tarvetta tällä hetkellä. Riikinvoiman ekovoimalaitoksen tuottama lämpöenergia voidaan tarvittaessa myös myydä. Lisäksi Varkauden Aluelämpö selvittää lämpöenergian varastointimahdollisuuksia. Aloituskusteluissa korostuivat myös Riikinvoiman ekovoimalaitoksen hukkaenergian hyödyntäminen. Riikinvoiman tuottamasta lämpöenergiasta noin 94 GWh on hukkaenergiaa.

Riikinnevan alueen kiertotaloutta tulee kehittää, sillä asenteet, tavoitteet ja lainsäädäntö muuttuvat muun muassa jätteenpolton osalta huomattavasti tulevien vuosien aikana. Euroopan Unionin asettamat päästötavoitteet ohjaavat Euroopan maita lisäämään kierrätysastetta, joka tarkoittaa myös jätteenpolton vähentämistä.

Tästä syystä Riikinnevan alueen kierrätystä ja jätteenlajittelua on tarkasteltava. Riikinnevan alueen materiaalivirtojen osalta erityisesti biokaasuun liittyvien liiketoimintojen muodostuminen alueelle kehittäisi alueen kiertotaloutta. Tämän seurauksen Riikinnevan alue pystyisi vastaamaan Suomen ja EU:n asettamiin hiilineutraalisuustavoitteisiin jätteenpolton vähentyessä. Riikinnevan alueen sijainti voisi olla kannattava myös muiden liiketoimintojen (muovin ja tekstiilien jalostus) muodostumisen kannalta. Haastatteluiden aikana kiertotalousalueen edistämisen aikataulutus ja uusien liiketoimintojen muodostuminen alueelle korostuivat.

5 Uudet liiketoimintamallit

5.1 Tavoitellut liiketoiminnot alueelle

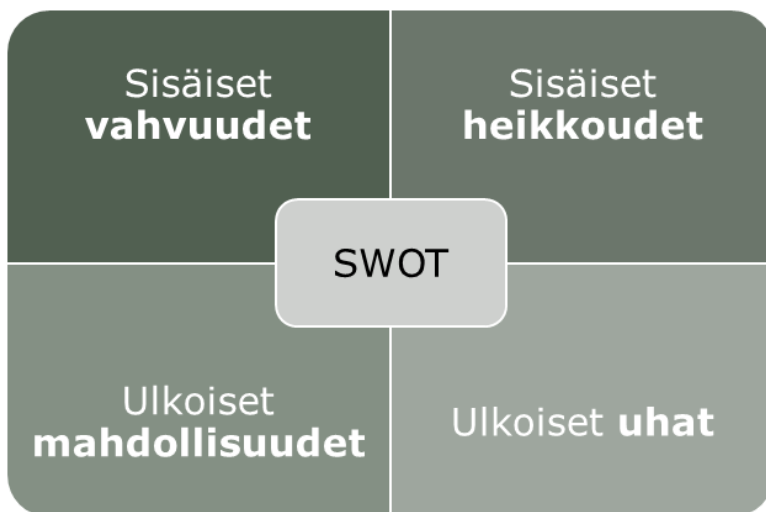
Yritysten liiketoiminnot, tarpeet ja tahtotilat Riikinnevan kiertotalousalueeseen liittyen kartoitettiin asiantuntijatyön lisäksi kyselyjen ja haastattelujen avulla. Alueen uusien liiketoimintamallien ideoinnissa ja luonnostelussa otettiin huomioon alueen toiminnan viimeaikainen kehitys ja tulevan kehityksen suunnitelmat. Liiketoimintamallien ideoinnissa tunnistettiin alueen nykyisten ja tulevaisuuden toimintojen mahdollisia synergioita ja potentiaalia sekä luonnosteltiin alueen mahdollisia uusia liiketoimintamalleja liittyen alueen ekosysteemin kehittämiseen.

Alla on listattuna haastatteluissa ja työpajassa esille nousseet mahdolliset uudet liiketoiminnot Riikinnevan kiertotalousalueelle.

1. Biokaasun tuotanto
2. Maanparannus- ja lannoitevalmisteiden keskitetty jalostus ja tuotanto käyttäen raaka-aineina biokaasulaitoksen mädätejäännöstä, teollisuuden sivuvirtoja kuten Stora Enson biolietettä (mikrobimassaa, joka sisältää mm. puun uuteaineita ja ligniiniyhdisteitä (Köngäs 2015)) ja kuitupuristetta (koostuu puukuiduista sekä mahdollisesti myös prosessissa käytettävistä täyteaineista ja päällystyspigmenteistä (Köngäs 2015)), muita mahdollisia jakeita (Finnforell orgaaniset sivuvirrat) sekä lannoitekelpoisia tuhkakakeita (Stora Enso Varkauden tehtaat, Kuopion energia, Savon voima, Varkauden Aluelämpö yms. muut lähialueen toimijat)
3. Mara-materiaalien käsittely ja jatkojalostus käyttäen raaka-aineina jätteenpolton tuhkia ja kuonia (mm. Riikinvoiman Mara-kelpoinen pohjatuhka), muita teollisuuden sivuvirtoja sekä Keski-Savon jätehuollon vastaanottamia jätemateriaaleja, kuten purkubetonia.

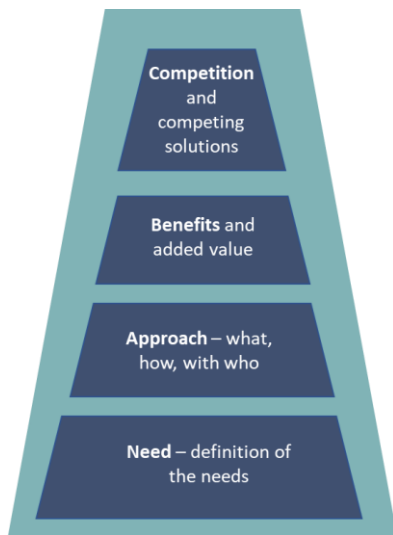
4. Metallien erottelu ja käsittely
5. Kyllästetyn puun käsittely
6. Tekstiilien keräys ja esilajittelu
7. Biohiilen tuotanto
8. Muovien varastointi, käsittely, jalostus
9. Vaarallisen jätteen loppusijoitus
10. Pilotointikeskus
11. Kiertotalouden palvelukeskittymä
12. Sekajätteen esikäsittelyn laajentaminen / kehittäminen, esimerkiksi biojätteen erottelu
13. Hukkalämmön tehokkaampi hyödyntäminen
14. Energiayhteisön perustaminen alueelle (sisäinen sähköverkko ilman siirtomaksuja)

Uusille liiketoimintamahdollisuuksille toteutettiin SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) ja NABC (Need, Approach, Benefits, Competition) analyysit. SWOT-analyysin avulla liiketoimintapotentialien sopivuutta tarkastellaan alla esitetyn kaavion mukaisesti.



Kuva 5-1. SWOT-analyysin kuvaus.

NABC-analyysiä hyödynnettiin uusien liiketoimintamallien arvioinnissa. NABC-analyysin avulla saadaan tietoa muun muassa seuraavista asioista:



NEED: Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintoa/tuotetta.

APPROACH: Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen.

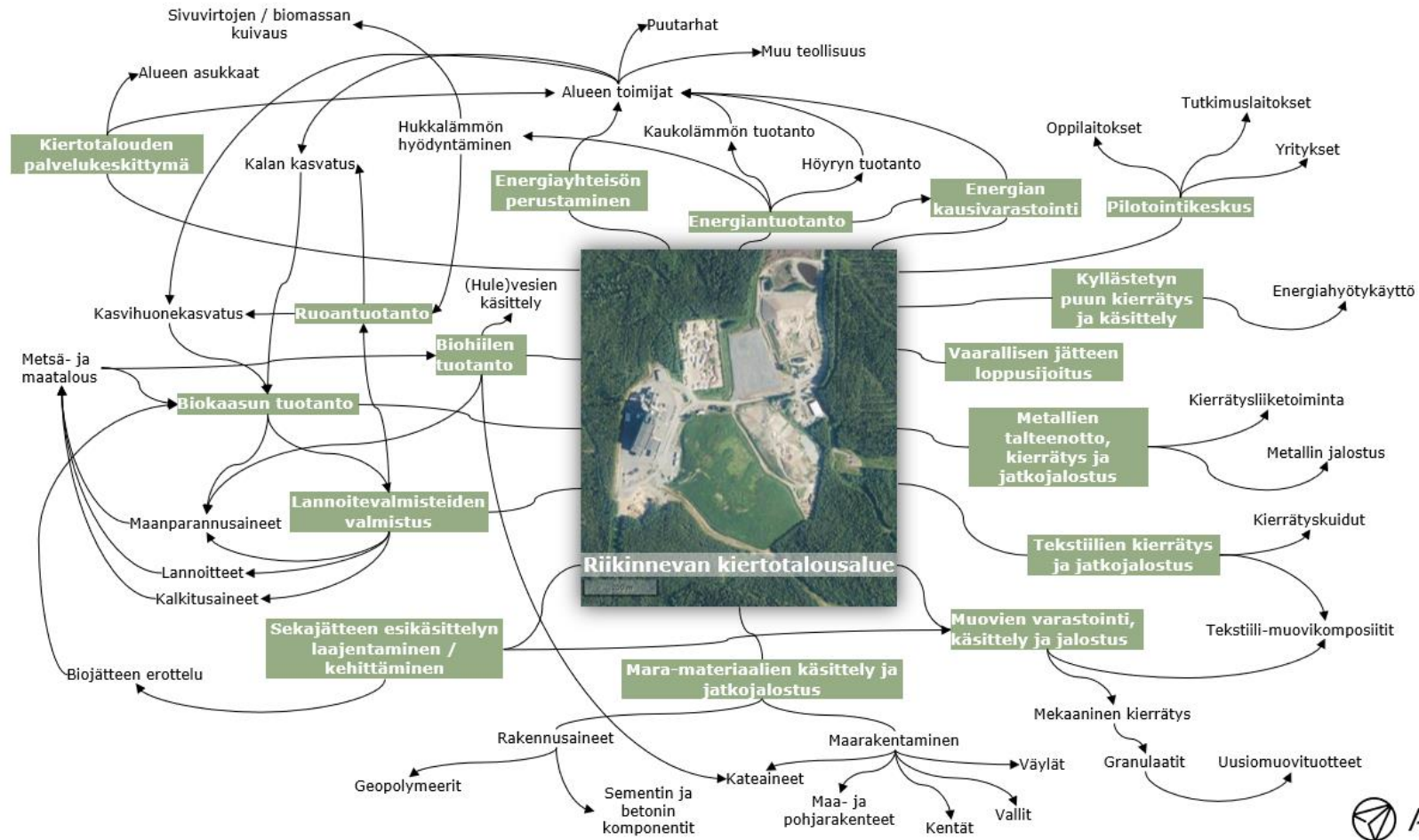
BENEFITS: Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle.

COMPETITION: Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista.

Kuva 5-2. NABC-analyysin kuvaus.

5.2 Liiketoimintamalliehdotukset ja synergiat

Kappaleessa 5.1 esitettyjen tavoiteltujen liiketoimintojen väliset synergiat ja symbioosit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 5-3). Suurimpina synergioina alueella nousi esille mahdollisuus keskitettyyn sivuvirtojen (pääasiassa tuhkien) käsittelyyn ja jalostukseen sekä lannoitevalmistekäyttöön että maarakentamisen tarpeisiin. Tähän symbioosiin liittyy olennaisesti myös biokaasun tuotanto sekä useita eri maa- ja metsätalouden toimijoita. Kuvan alla kappaleissa 5.2.1 – 5.2.13 on esitelty kutakin liiketoimintamallia sekä arvioitu niiden liiketoimintapotentiaalia joko sanallisesti tai SWOT- ja NABC -analyysien avulla.



Kuva 5-3 Riikinnevan kiertotalousalueen mahdolliset liiketoiminnot.

5.2.1 Biokaasun tuotanto

Biokaasua syntyy mikro-organismien hajottaessa orgaanista ainesta anaerobisissa olosuhteissa. Hajoamisen tuotteita ovat metaania sisältävä biokaasu sekä mädätysjäännös. Biokaasu sisältää yleensä 40-70 % metaania ja loput kaasusta on pääosin hiilidioksidia. Lisäksi kaasu sisältää pieniä määriä esimerkiksi rikkiyhdisteitä. (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, 2021)

Hajoamisprosessista saatu biokaasu täytyy yleensä puhdistaa hiilidioksidista ja muista epäpuhtauksista niin sanotuksi biometaaniksi (metaanipitoisuus noin 95-98 %). Biometaanilla voidaan korvata fossiilisten energialähteiden käyttöä ja samalla vähentää kasvihuonepäästöjä. Erityisesti maakaasun korvaaminen biometaanilla on suhteellisen yksinkertaista. Biometaania voidaan käyttää kaasuautojen polttoaineella, se voidaan syöttää maakaasuverkkoon tai biometaanista voidaan tehdä nesteytettyä biokaasua (LBG, liquified biogas). Kaasua voidaan käyttää myös energiatuotannossa voimalaitoksilla korvaamaan maakaasua. Sivutuotteena syntyvä mädätysjäännös koostuu pääosin hajoamattomasta materiaalista ja reaktiossa muodostuneesta mikrobimassasta. Mädätysjäännöstä voidaan käyttää esimerkiksi lannoitteena tai maanparannusaineena. Sen lannoiteominaisuuksia voidaan myös parantaa jatkojalostuksen avulla. (Kymäläinen & Pakarinen, 2015, s. 17-18)

Biokaasun tuotantoa on jo Pohjois-Savossa, jossa toimii Gasumin Kuopion laitos, Kuopion veden biokaasulaitos sekä kotitalouksien biojätteistä metaania tuottava Heinälammrinrinteen biokaasulaitos sekä MTT:n tutkimuskäytössä oleva laitos Maaningalla. Kuopion Gasumin biokaasulaitos käsittelee alueen jätevedenpuhdistamoiden lietteitä, erilliskerättyä sekä pakkauksellista biojätettä ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja. Yhtenä laitoksen ominaissyötteenä on suuri määrä meijeriteollisuuden sivuvirtaa. Myös tällä laitoksella on oma erillinen esikäsittelylinjasto erilliskerätyille sekä pakkaukselliselle biojätteelle. Kuopion veden biokaasulaitos käsittelee 87 000 m³/a lietettä.

Pohjois-Savossa ja Riikinnevan alueella on myös potentiaalia biokaasun tuotantoon ja siihen liittyvän ekosysteemin luomiseen (Biokaasu- ja lannoitevalmistesympioosi). Wega Oy oli yksi yrityskyselyyn vastanneista yrityksistä ja heille



Pohjois-Savon liitto tukee
maakunnan
menestystä



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



toteutettiin yrityshaastattelu biokaasun liiketoimintapotentiaaliin liittyen. Wega Oy suomalainen energiapalveluyhtiö, jonka toimintaan kuuluu energian hankinnan ja bioenergiapalveluiden lisäksi myös ympäristöasiantuntijapalvelut. Heidän energianhankintapalvelunsa ovat keskittyneet bioenergiaan ja biokaasuun pääasiassa. Lisäksi he tarjoavat avaimet käteen -ratkaisuja teollisuuden energiapalveluista, kuten polttoainehankinta- ja hintariskipalveluita. Heidän toimintansa lähtökohtana on toimia energiamurroksen edelläkävijänä ja panostaa erityisesti tulevaisuuden ratkaisuihin. (Wega Oy 2019a & 2019b)

Wegalla on kaksi nesteytetyn maakaasun (LNG) -terminaalia, jotka sijaitsevat Kuopiossa ja Inkoossa. Heidän tavoitteenaan on rakentaa useampia LNG-tankkauspisteitä Suomeen. He ovat myös kiinnostuneita biokaasulaitoksen, kaasun puhdistuksen ja jakelun investoinnista Varkauden alueelle. Riikinnevan alueella on olemassa materiaalivirtaa biokaasulaitoksen toiminnalle, mutta toteutus vaatii tarkemman selvityksen raaka-aineiden saatavuudesta. Biokaasulaitoksella olisi mahdollista hyödyntää syntyvää kaatopaikkakaasua lämmöntarpeen raakakaasuna, mikäli sellaista on alueella saatavilla. Lisäksi selvitystä on tarpeen tehdä myös biokaasun jakeluun liittyen. Tällä hetkellä Riikinvoiman potentiaali ei ole tarpeeksi suuri, jotta nesteyttäminen olisi kannattavaa. Tästä syystä tarve myös muulle materiaalivirralla. Lisäksi biokaasun nesteyttäminen kuluttaa paljon sähköä, joten tarkasteltava kaasun paineistamisen kannattavuutta. (Hemminki 10.5.2021 lähtötietohaastattelu)

Riikinvoiman alueella on kuitenkin hyvä liiketoimintamahdollisuus biokaasulaitokselle sekä kaasun puhdistukselle ja jakelulle. Liiketoimintamahdollisuus tuo uutta toimintaa alueelle muun muassa seuraaviin toimintoihin: biojätteen erottelu, peltobiomassan käsittely ja kuljetus, raakakaasun tuotanto ja puhdistus, kaasun nesteytys, rejektin käsittely ja jakelu. (Hemminki 10.5.2021 lähtötietohaastattelu)

Taulukko 5-1. SWOT-analyysi biokaasun tuotannolle Riikinnevan alueelle.

SWOT	
S (VAHVUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Synergia edut nykyiseen toimintaan - Mädätejäännös haluttua lannoitetta, vaatii hygienisoinnin - Varkauden alueen biojätteet kompostoidaan yhdessä jätevesilietteen kanssa tällä hetkellä Akonniemen putsarilla -> Olisi potentiaalia käsitellä nämä muulla tavalla ja laitos alkaa olla jo kohtalaisen vanha
W (HEIKKOUEDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Kausivaihtelu peltobiomassassa

	- Onko maatalouden toimijoilla mielenkiintoa kasvattaa peltobiomassaa? Mitä ne aiheet olisivat, että voidaan hyödyntää liikennekäyttöön tai muuhun? (Viljellyn biomassan osuus ei saa olla liian suuri)
O (MAHDOLLISUUDET)	- Kaksi linjaa: 1) luomukelpoinen ja 2) ei-luomukelpoinen <ul style="list-style-type: none"> • Biokaasulaitoksen potentiaali siten, että nesteytys olisi kannattavaa (> 70 GWh)? • Vedenpuhdistamoiden lietteet? • Kotitalouksien biojätteen keräyksen lisääminen • Polttokelpoisen jätteen seasta biojätteen erotus • Peltobiomassan käsittely - Onko alueella vajaatuotannossa olevia peltoalueita / vanhoja turvemaita, joissa voisi kasvattaa biomassaa? - Liikennepolttoaineen tuotanto ja tankkausasema
T (UHAT)	- n. 60 km päässä biokaasulaitos (Juva), joka hyödyntää peltobiomassaa ja biojätettä (mm. Pieksämäeltä, Joroisilta ja muualta lähikunnista), Juvan laitos kohtuupieni (kok. 4,7 GWh ja hyötykäyttöön 3600 MWh)

Taulukko 5-2. NABC-analyysi Biokaasun tuotannolle Riikinnevan alueella.

NABC	
NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)	- Synergiaedut nykyiseen toimintaan - Biokaasun tuotannon lisääminen, jotta esim. Varkauden kaupunki voisi sitoutua omissa kuljetuksissaan ja kalustoissaan myös biokaasukäyttöisiin ajoneuvoihin (bussit, kuljetuskalusto, taksit tms.) - Laki biopolttoaineiden edistämiseksi liikenteessä (hallituksen esitys) - LNG laivat?
APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)	- YVA-rajat pitäisi ylittyä reilusti, jotta toiminta kannattaa - Raaka-aineen oltava hyvin kaasua tuottavaa
BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)	- Kaasuautot esim. jätekuljetuksiin - Tankkauspaikka voisi olla Riikinnevan alueella, koska sinne suuntautuu raskasta liikennettä ja siellä kulkee autoja ympäri vuorokauden

COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)	- Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta mm. Gasumin Kuopion laitos
---	--

5.2.2 Maanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistus

Lannoitevalmistelaki (L 539/2006), Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus lannoitteista (EY N:o 2003/2003) ja Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista (MMM 24/11) ohjaavat lannoitevalmisteiden valmistusta, käyttöä, kuljettamista ja myyntiä. Lannoitevalmisteisiin kuuluu lannoitteiden lisäksi myös maanparannus- ja kalkitusaineet sekä kasvualustat. Lannoitevalmistelain (L 539/2006) tarkoituksena on varmistaa laadukkaat, turvalliset ja kasvintuotantoon sopivat lannoitevalmisteet.

Lannoitevalmisteita koskevan asetuksen (MMM 24/11) mukaan teollisuuden sivuvirtoja (muun muassa tuhkaa) on mahdollista hyödyntää tuhkalannoitteena tai sen raaka-aineena. Asetuksen liitteessä 4A (Lannoitevalmisteiden haitalliset aineet, eliöt ja epäpuhtaudet; A. Haitalliset aineet) on määritetty sekä pelto- että metsätuhkalannoituksessa hyödynnettävälle materiaalille haitallisten aineiden enimmäispitoisuusrajat. Muitakin sivuvirtoja voidaan hyödyntää kierrätyslannoitteiden ja -maanparannusaineiden valmistuksessa (esimerkiksi biokaasulaitoksen mädätejäännöstä, puhdistamolietteitä ja eri teollisuusalojen sivuvirtoja) (Korhonen 2018).

Tuhkalannoitukseen soveltuvat tuhkat ovat yleensä pääasiassa puun tai turpeen poltossa syntyviä tuhkakajakeita. Leijukerroskattiloiden pohjatuhkat eivät ole lannoitekäyttöön ideaaleja, sillä ne koostuvat pääasiassa petimateriaalista (hieka). Lisäksi jätteenpolton tuhkat todennäköisesti vaativat puhdistusprosessin, jotta ne täyttävät lannoitevalmisteita koskevan asetuksen laatuvaatimukset ja ovat hyväksyttävissä lannoitekäyttöön. Lannoitekäyttöä varten kierrätyslannoitevalmisteet voidaan jalostaa erilaisiin olomuotoihin, kuten muun muassa lietteenä, pelletiksi tai rakeeksi. (Arnkil et al. 2020)

Lannoitekelpoisten tuhkien jatkojalostus on hyvä liiketoimintamahdollisuus Riikinnevan alueelle, koska lähialueella on suuria toimijoita, joiden tuotannossa syntyy puupohjaisia tuhkia (mm. Varkauden aluelämpö, Stora Enso, Savon Voima, Kuopion Energia). Puupohjaisten tuhkien osuus todennäköisesti kasvaa entisestään, sillä turpeen poltosta ollaan siirtymässä puupohjaisiin polttoaineisiin. Keskitetty lannoitekelpoisten tuhkien jatkojalostus olisi kustannustehokasta ja tällöin myös volyymit tuotannolle olisivat tarpeeksi suuret.

Taulukko 5-3. SWOT-analyysimaanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistukseen Riikinnevan alueella.

SWOT	
S (VAHVUUDET)	- Alueella saatavilla paljon lannoitekäyttöön soveltuvia tuhkakajakeita sekä muita teollisuuden sivuvirtoja mm. Stora Ensolta (esim. nollakuitu, bioliete). Lisäksi biokaasun tuotannon toteutuessa myös mädätejäännös soveltuu lannoitevalmisteiden raaka-aineeksi.
W (HEIKKOUEDET)	- Raaka-aineen laadun vaihtelut voivat vaikeuttaa tuotteistamista
O (MAHDOLLISUUDET)	- Jalosteiden hyödyntäminen metsälannoituksessa ja/tai maataloudessa, kasvihuoneviljelyssä riippuen raaka-aineiden ominaisuuksista - Rakeistaminen, jolloin enemmän hyödyntämismahdollisuuksia - Biohiilen tuotannon toteutuessa myös biohiili tukee tätä symbioosia
T (UHAT)	- Usean toimijan sivuvirtojen hyödyntäminen vaatii ympärilleen toimivan liiketoimintaekosysteemin, toimijoiden välistä tiivistä yhteistyötä ja kolmannen osapuolen, joka toteuttaa lannoitevalmisteiden tuotannon.

Taulukko 5-4. NABC-analyysi maanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistukseen Riikinnevan alueella.

NABC	
NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)	- Synergia edut nykyiseen toimintaan - Loppuasiakkaat: Metsätalous, maatalous, kasvihuoneviljely, yksityiset kuluttajat
APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)	- Yhteistyö kolmannen osapuolen esimerkiksi Fortumin kanssa - SoilFood voisi olla myös yhteistyökumppanina - Rakeistuksen osalta kumppanina voisi olla Rakeistus Oy tai Ecolan Oy - Teollisuuden lietteet saattavat vaatia kuivaamista ennen hyötykäyttöä. Kuivaukseen on olemassa uusia kustannustehokkaita tapoja, jossa voidaan hyödyntää esimerkiksi hukkalämpöä. Tähän kumppanina voisi olla SFTec Oy
BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille,	- Ravinteiden kierrätys on tärkeää kiertotalouden toteutumista. Kallisarvoisia ravinteita, kuten fosforia ja typpeä, ei kannattaisi hukata, vaan käyttää ne hyödyksi uusien lannoitevalmisteiden tuotannossa. Ravinnekierto on

välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)	huomioitu yhä enenevässä määrin myös monissa eri kiertotalousstrategioissa ja -tavoitteissa
COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)	- Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta, mm. Soilfood, Ecolan, Humuspehtoori

5.2.3 Mara-materiaalien käsittely ja jatkojalostus

Asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa = MARA-Asetus

Ympäristönsuojelulainsäädäntö (YSL 527/2014) määrittää, että jätteiden ammattimaiseen hyödyntämiseen tulee olla ympäristölupa. Kuitenkin valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (jäljempänä MARA-asetus) (843/2017) määritetään edellytykset jätemateriaalin ominaisuuksille, joiden täyttyessä jätettä voidaan hyödyntää maarakentamisessa ilman ympäristölupaa. Asiasta on kuitenkin tehtävä ilmoitus valtion valvontaviranomaiselle. MARA-asetuksen tavoitteena on edistää jätemateriaalien hyödyntämistä neitseellisten materiaalien sijasta ja vähentää loppusijoitettavan jätemateriaalin määrää.

Asetuksen mukaan hyödyntäminen on mahdollista seuraavissa maarakentamiskohteissa: väylät, kentät, vallit ja näiden rakennekerrokset sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteet. Väyliin luetaan myös metsäautotiet. (Ympäristöministeriö, 2018)

Asetuksen soveltamisalaan kuuluvat jätteet:

- Betonimurske sekä kevytbetoni- ja kevytsorajätteet
- Kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lentotuhkat, pohjatuhkat ja leijupetihiekka
- Tiilimurske
- Asfalttimurske ja -rouhe
- Käsitelty jätteenpolton kuona
- Valimohiekat (pois lukien valimopölyt)
- Kalkit
- Kokonaiset renkaat ja rengasrouhe
- Rakenteesta poistettu jäte

Tässä Mara-materiaaleilla tarkoitetaan yleisesti jätteenpolton tuhkia ja kuonia sekä muita teollisuuden sivuvirtoja, jotka täyttävät MARA-asetuksen (843/2017) liitteessä 2 (Haitallisten aineiden raja-arvot ja muut laatuvaatimukset sekä jätteen enimmäiskerrosmaksuus maarakentamiskohteessa) määritetyt laatuvaatimukset. Mara-materiaali voidaan hyödyntää maarakentamiskohteessa sellaisenaan ilman jatkojalostamista, mikäli haitta-aineiden liukoisuudet eivät ylitä raja-arvoja.

Jätteenpolton tuhkia ja kuonia sekä muita teollisuuden sivuvirtoja voi olla mahdollista hyödyntää, vaikka MARA-asetuksen liitteen 2 laatuvaatimukset eivät täytyisikään. Tällöin jätteen hyödyntämiselle voidaan hakea ympäristölupaa, jossa määritellään, kuinka jätettä saadaan hyödyntää. Ympäristöluvan saaminen jätteen hyödyntämiselle edellyttää, ettei jätteen hyödyntämisestä koidu ympäristölle vaaraa. Ympäristöluvan myöntää lupaviranomainen tai Aluehallintovirasto, riippuen hyödynnettävän jätteen määrästä.

Mara-materiaalien käsittely ja jalostus

Mara-materiaalien hyödyntämisastetta voidaan edistää jo esimerkiksi jätteen polton aikana käyttämällä erilaisia erotusmenetelmiä savukaasujen epäpuhtauksien poistamiseksi. Liukoisten aineiden poistamiseksi on olemassa erilaisia tapoja, kuten pesumenetelmät ja varastointi. Pesumenetelmien avulla liukoisia aineita, kuten raskasmetalleja saadaan poistettua. Tuhkan sisältämiä raskasmetalleja on mahdollista poistaa myös termisin menetelmin, jolloin haihtuvat aineet höyrystyvät ja poistuvat prosessikaasujen mukana. Kuitenkin tässä tulee ottaa huomioon, että liuotetut epäpuhtaudet kulkeutuvat jätevesiin. Varastoinnilla voidaan myös vaikuttaa tuhkan liukoisuusominaisuuksiin. (Korpijärvi et al. 2009)

Tuhkaa voidaan myös jatkojalostaa erilaisin menetelmin, kuten ikäännyttämällä, seostamalla/stabiloimalla, rakeistamalla tai tiivistämällä. Näiden menetelmien avulla saadaan pienennettyä tuhkan sisältämien haitta-aineiden liukoisuuksia. Jätteen poltossa syntyvät tuhkat voivat sisältää haitallisia aineita, jotka vaativat erillisen puhdistusprosessin ennen tuhkan hyödyntämistä maarakentamisessa. (Korpijärvi et al. 2009, Arnkil et al. 2020).

Mara-materiaalit, erityisesti tuhkat, voidaan poistaa jätteenpoltossa kuivana tai märkänä (tuhkaan lisätty vettä pääasiassa pölyämisen estämiseksi). Kuivana poistettu Mara-materiaali on yleensä hyvin hienojakoista ja pölyää helposti. Märkänä poistetun Mara-materiaalin raekoko voi vaihdella. Mikäli halutaan, että Mara-materiaalilla on tietty raekoko, voidaan materiaalia jatkojalostaa rakeistamalla. Rakeistusta voidaan käyttää myös muiden teollisuuden sivuvirtojen

jalostamisessa Mara-kelpoisiksi materiaaleiksi. Rakeistamisessa voidaan seostaa useampaa materiaalia yhteen ja/tai lisätä sideainetta tai muuta lisäainetta, jolla saadaan parannettua lopputuotteen ominaisuuksia, kuten lujuutta, kovettumista, kantavuutta, sekä vähennettyä haitta-aineiden liukoisuuksia (Korpijärvi et al. 2009, Frolova et al. 2015). Rakeistettua tuhkaa voidaan hyödyntää maarakentamisessa esimerkiksi neitseellisen kiviaineksen korvaajana.

Mara-materiaalien käsittely ja jatkojalostus on potentiaalinen liiketoimintamahdollisuus Riikinnevan kiertotalousalueella. Lähialueella on useita toimijoita, joiden tuotannossa syntyy tuhkia, kuonia sekä muita teollisuuden sivuvirtoja, joita voidaan jalostaa Mara-materiaaleiksi. Lisäksi Keski-Savon jätehuollon vastaanottamissa jätteissä on Mara-asetuksen listaamia jättejakeita, kuten purkubetoni, -asfaltti ja -tiilet sekä autonrenkaat, joista voidaan jalostaa Mara-kelpoisia materiaaleja myyntiin.

Taulukko 5-5. SWOT-analyysi Mara-materiaalien käsittelyn ja jatkojalostuksen toteuttamisesta Riikinnevan alueella.

SWOT	
S (VAHVUUDET)	<p>Lähialueella on useita toimijoita, joiden tuotannossa syntyy tuhkia, kuonia sekä muita teollisuuden sivuvirtoja.</p> <p>Keski-Savon jätehuollon vastaanottamien materiaalien jalostus maanrakennuksen tarpeisiin (betoni, tiili, suton renkaat, myös mineraalivilla?)</p> <p>Helposti integroitavissa nykyiseen toimintaan ja käsittelykenttiäkin on jo olemassa tai kaavoitettu ja luvitus käynnissä</p> <p>Ympäristölupa olemassa käsittelytoiminnalle</p>
W (HEIKKOUEDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Vaatii mahdollisesti laiteinvestointeja (kuivaus, rakeistus, muskaus, muu kalusto, kuten kauhakuormaajat jne) - Rakeistetun tuhkan käyttäytymistä rakennekerroksissa pitkällä aikavälillä ei vielä tiedetä
O (MAHDOLLISUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Sivuvirtojen käyttö maarakentamisessa (tie-kenttärakenteet) - Rakeistaminen, jolloin rakeistettua tuhkaa voidaan myydä maanrakentamiseen perinteisen kivimurskan korvikkeeksi - Rakeistamisessa voidaan seostaa useampaa materiaalia yhteen ja/tai lisätä sideainetta tai muuta lisäainetta, jolla saadaan parannettua lopputuotteen ominaisuuksia - Geopolymeerit infrarakentamisen tarpeisiin (raaka-aineena mineraalipitoiset sivuvirrat, mineraalivilla?)
T (UHAT)	<ul style="list-style-type: none"> - Vaatii ekosysteemin perustamista ja yhteistyötä usean eri toimijan välillä (materiaalin tuottajat, käsittelijät, jalostajat, hyödyntäjät) - Nimby-ilmiö (Not in my back yard), eli yleinen vastustus jättemateriaalien käytölle

Taulukko 5-6. NABC-analyysi Mara-materiaalien käsittelyn ja jatkojalostuksen toteuttamisesta Riikinnevan alueella.

NABC	
NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)	<ul style="list-style-type: none"> - Maarakentamisen tarpeisiin kierrätys/uusiomateriaaleja - Liiketoimintaa samalla kierrätysyritykselle
APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)	<ul style="list-style-type: none"> - Yhteistyö esimerkiksi Fortumin kanssa - Yhteistyö maanrakennustoimijoiden ja urakoitsijoiden kanssa - Yhteistyö usean teollisuuden toimijan välillä - Raaka-aineita voidaan etsiä ja lopputuotteita markkinoida materiaalitori-alustalla
BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)	<ul style="list-style-type: none"> - Rahallinen hyöty kustannussäästöissä, kun hyödynnetään omassa toiminnassa ja alueiden rakennuksessa kierrätysmateriaaleja - Käsittelyn ja jalostetun Mara-materiaalin myyminen hieman alle neitseellisten materiaalien hintojen toisi kannattavuutta toiminnalle
COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)	<ul style="list-style-type: none"> - Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta huomioitava - Tuhkalle on olemassa myös muita hyviä käyttökohteita, joista osa voi olla mahdollisesti kannattavampia kuin hyödyntäminen maarakentamisessa

5.2.4 Metallin talteenotto ja kierrättäminen

Keski-Savon Jätehuollon ympäristöluvan muutoshakemuksen mukaan alueen metallijäte kerätään ja kierrätetään. Metallijätteestä erotellaan tinapeltipurkit ja muut suuremmat metalliromut ja käyttöraudat. Metallijäte varastoidaan Keski-Savon Jätehuollon alueelle, josta Kuusakoski Oy toimittaa tinapeltipurkit hyötykäyttöön. Muut suuremmat metalliromut vastaanottaa ja hyödyntää Kuusakoski Oy. Metalliromu voidaan tarvittaessa toimittaa myös muualle hyödynnettäväksi. (Envineer Oy 2020)

Taulukko 5-7. SWOT-analyysi metallin talteenotosta ja kierrättämisestä Riikinnevan alueella.

SWOT	
S (VAHVUUDET)	- Synergiaedut nykyiseen toimintaan -> integroituminen nykyiseen prosessiin

W (HEIKKOUEDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Onko saatavilla riittäviä materiaalmääriä investointien mahdollistamiseksi - vaatii investointeja
O (MAHDOLLISUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Paikallinen alueellinen toiminta Eurajoelle kuljettamisen sijasta - Selvitettävä metallimäärät, onko potentiaalia metallien käsittelyyn ja kierrättämiseen - Käsiteltäviä metallijakeita voisivat olla mm. suurikokoiset metallia sisältävät jätejakeet, Ekovoimalaitoksen esikäsittelyssä erotetut metallijakeet sekä Ekovoimalaitoksen tuhista erotettavat metallit.
T (UHAT)	<ul style="list-style-type: none"> - Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta - Löytyykö sopiva paikallinen toimija, jolla on mahdollisuus investoida ja kehittää uudentyypinen jätehuoltoon liittyvä palvelu

Taulukko 5-8. NABC-analyysi metallin talteenotosta ja kierrättämisestä Riikinnevan alueella.

NABC	
NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)	<ul style="list-style-type: none"> - Kierrätysmetallille on yhä enemmän kysyntää, erityisesti suurille erille, jotka kelpaisivat hiilineutraalin teräksen tuotannon raaka-aineeksi - Suomeen tuodaan suuria määriä kierrätysmetallia metallintuotannon raaka-aineeksi. Kierrätysmetallille on siis kysyntää
APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)	<ul style="list-style-type: none"> - Erotusmenetelmät (murskaus / tuuliseulat / magneettierotus) - Yhteistyö esimerkiksi paikallisen romuliikkeen kanssa?
BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)	<ul style="list-style-type: none"> - Logistiikkakustannukset vähenevät, kun kierrätys tapahtuu Riikinnevalalla
COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)	<ul style="list-style-type: none"> - Kilpailutilanne muiden isompien toimijoiden osalta <ul style="list-style-type: none"> - Eurajoen romu - Kuusakoski - Miten tehdään Euroopassa?

5.2.5 Kyllästetyn puun vastaanotto, käsittely ja varastointi

Keski-Savon Jätehuollon voimassa olevan ympäristöluvan mukaan kyllästetty puu varastoidaan ja toimitetaan eteenpäin luvanvaraiselle toimijalle energiahyötykäyttöön. Taulukossa 5-9 on esitetty Keski-Savon jätehuollon nykyinen vastaanottomäärä sekä vastaanottomääriin suunnitellut muutokset.

Taulukko 5-9 Keski-Savon jätehuollon nykyinen vastaanottomäärä sekä vastaanottomääriin suunnitellut muutokset

Jätelaji	Nykyinen vastaanottomäärä max. (t/a)	Muutos (t/a)		
		Vastaanotto ja käsittely keskimäärin	Vastaanotto ja käsittely, max.	Varastointi, max.
Kyllästetty puu	250	4 000	6 000	5 000

Kyllästettyä puuta on tarkoitus jatkossa myös käsitellä Riikinnevan jätelaitoksen alueella murskaamalla. Kaikki vastaanotettava puujäte murskataan laitoksella, välivarastoidaan ja toimitetaan sen jälkeen eteenpäin luvanvaraiselle jatkokäsittelijälle. Haettavan muutoksen myötä Riikinnevan alueelle on mahdollista keskittää myös muiden Itä-Suomen jätelaitosten alueella muodostuvan kyllästetyn puun vastaanotto- ja käsittelytoimintoja. Kyllästetyn puun välivarastointi, murskaus ja murskeen välivarastointi toteutetaan jätelaitoksen alueen kenttäalueilla. Kyllästetty puujäte murskataan vasaramurskaimella, joka on varustettu 50 mm seulalla ja magneettierottimella. Murskaus tehdään noin 4 kertaa vuodessa. Valmis hake varastoidaan jätelaitoksen asfaltoiduilla kenttäalueilla, talvisin tarvittaessa suojapeitoilla peitettynä. (Envineer Oy 2020)

5.2.6 Tekstiilien keräys ja esikäsittely

Maaliskuussa 2020 EU:n komission hyväksymään kiertotalouden toimintasuunnitelmaan sisältyy EU:n tekstiilistrategia, jonka tavoitteena on kehittää innovointia ja edistää uudelleenkäyttöä. Tekstiilit on nostettu EU:ssa merkittävään rooliin kiertotalouden edistämisessä, sillä jo julkaistussa Euroopan vihreän kehityksen ohjelmassa eli Green Dealissa on lukuisia ehdotuksia tekstiilialalla. EU:n jätedirektiivin mukaan tekstiilijätteiden erilliskeräys on järjestettävä Euroopan jäsenmaissa vuoteen 2025 mennessä, ja jätelain muutosesityksen mukaan Suomessa erilliskeräyksen käynnistämistä tavoitellaan jo vuoden 2023 alusta alkaen.

Alueellisen erilliskeräyksen ja käsittelyn kotitalouksilta peräisin oleville poistotekstiilille on esitetty tulevan Suomessa kuntien vastuulle. Lounais-Suomen Jätehuolto (LSJH) suunnittelee poistotekstiileille mekaanista jalostuslaitosta, joka

mahdollistaisi poistotekstiilien kierrätyksen koko Suomessa. Poistotekstiilien keräyksen laitokselle on tarkoitus perustua kunnallisten jätehuoltolaitosten yhteistyölle, jota on jo rakennettu LSJH:n vetämänä. Tavoitteena on, että poistotekstiilien keräys laajenee vaiheittain koko Suomen alueelle. Valtakunnallisessa kuluttajapoistotekstiilikeräyksen laajenemissuunnitelmassa (Lounais-Suomen Jätehuolto, päiväämätön a.) keräyksen laajenemista on ehdotettu vuoden 2021 loppupuoliskon aikana Savonlinnan Seudun Jätehuollon alueelle, vuoden 2022 alkupuoliskon aikana Jätekukon ja Sammakkokankaan alueelle, vuoden 2022 loppupuoliskolla Puhaksen ja Metsäsairilan alueelle ja vuoden 2023 aikana Ekokympin ja Ylä-Savon Jätehuollon alueelle. Laajeneminen Keski-Savon Jätehuollon alueelle on vielä suunnitelmassa avoinna.

Suunnitelman mukaan alueelliset jätehuoltoyhtiöt esilajittelevat vastaanottamansa poistotekstiilin omalla alueellaan ja toimittavat esilajitellun poistotekstiilin LSJH:n laitokseen ja maksavat sen käsittelystä. Suunnitelmassa kannustetaan alueellisia jätehuoltoyhtiöitä yhteistoimintamalliin, jossa jätelaitokset yhdistäisivät resurssejaan laadukkaan lajittelutoiminnan mahdollistamiseksi. Mallissa jokainen jätelaitos huolehtii omalla toiminta-alueellaan poistotekstiilin keräyksestä sekä esilajittelusta, ja toimittaa vähintään esilajitellun poistotekstiilin alueelliselle lajittelulaitokselle. Tämän jälkeen alueellisesti 1 jätelaitos huolehtii poistotekstiilin lajittelusta mahdollisimman pitkälle, ja tältä alueelliselta lajittelulaitokselta materiaalilajiteltu poistotekstiili toimitetaan LSJH:n jalostuslaitokselle.

Taulukko 5-10. SWOT-analyysi tekstiilien keräyksen ja esikäsittelyn osalta Riikinnevan alueella.

SWOT	
S (VAHVUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Keskeinen sijainti useiden jätehuoltolaitosten toiminta-alueella keskellä - Alueelle suuntautuu nykyisin huomattava määrä jätelogistiikkaa
W (HEIKKOUEDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Keräysalueen laajenemista Keski-Savon Jätehuollon alueelle ei ole vielä esitetty valtakunnallisessa suunnitelmassa
O (MAHDOLLISUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Alueella tekstiilien kiertotaloudesta kiinnostuneita toimijoita, mm. Digital & Circular Fashion House – hanke käynnissä Savonia-amk:ssa - Lainsäädännön muutos, poistotekstiilien erilliskeräys ja käsittely tulossa kuntien järjestettäväksi - poistotekstiilien jalostus uusiutuotteiksi - uusiutuotteiden myynti ja markkinointi
T (UHAT)	<ul style="list-style-type: none"> - Sijoittuminen kahden ehdotetun ”lajittelu-hubin” välille

Taulukko 5-11. NABC-analyysi tekstiilien keräyksen ja esikäsittelyn osalta Riikinnevan alueella.

NABC	
<p>NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alueellisen erilliskeräyksen ja käsittelyn kotitalouksilta peräisin oleville poistotekstiilille on esitetty tulevan Suomessa kuntien vastuulle - Tavoitteena on, että poistotekstiilien keräys laajenee vaiheittain koko Suomen alueelle - Synergiaedut nykyiseen toimintaan - Käsittelyssä olevassa jätelain muutosehdotuksessa edellytetään tekstiilijätteen erilliskeräystä 2023 alkaen, kuntien järjestämismvastuulla
<p>APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Yhteistyö muiden jätelaitosten kanssa - Esilajittelu paikallisesti, materiaalilajittelu yhteistyössä muiden jätelaitosten kanssa - Esilajittelulle on esitetty Poistotekstiilien valtakunnallinen keräys -raportissa (Lounais-Suomen Jätehuolto, päiväämätön) neljä vaihtoehtoista tasoa: <ul style="list-style-type: none"> - Esilajittelu - Jatkolajittelu uudelleenkäyttöön - Jatkolajittelu kierrätykseen - Materiaalilajittelu - Riikinnevan alueella voisi sijaita tulevaisuudessa vähintään Keski-Savon Jätehuollon alueella kerättävien poistotekstiilien vastaanottopiste ja tekstiilien esilajittelulaitos, jossa huolehdittaisiin lajittelusta tasolle 1, 2 tai 3 - Tasoilla 2 ja 3 laitoksessa eroteltaisiin uudelleenkäyttökelpoisia tekstiilejä, joiden myyntiä tai jakelua takaisin myyntiin voitaisiin organisoida Riikinnevan alueella - Tason 4 materiaalilajittelu edellyttäisi, että Riikinnevan alueella otettaisiin vastaan myös muissa jätehuolto-yhtiöissä kerättyä poistotekstiiliä, ja rakennettaisiin monimutkaisempi esilajittelulaitos, jossa poistotekstiilit voitaisiin lajitella eri materiaalilaatuihin asti
<p>BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hyödyttäisi alueella tekstiilien kierrätyksestä kiinnostuneita toimijoita - Uudelleenkäyttökelpoisten tekstiilien palauttaminen käyttöön - Materiaalikierrätyksen edistäminen - Palvelu alueen asukkaille uudelleenkäytön helpottamiseksi
<p>COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta: Keräysalueen laajenemista Keski-Savon Jätehuollon alueelle ei ole vielä esitetty valtakunnallisessa suunnitelmassa - Selvitettävänä, miten monta esikäsittelylaitosta itäisen

	Suomen alueelle on kannattavaa organisoida ja niiden sijoittumispaikat
--	--

5.2.7 Biohiilen tuotanto

Biohiiltä tuotetaan kuumentamalla puuhaketta tai muuta lähtöainesta korkeassa lämpötilassa (yli 420 asteessa) ilman happea, jolloin biomassa hiiltyy mutta ei pala. Menetelmää kutsutaan vähähappiseksi pyrolyysiksi eli kuivatislaukseksi. Lopputuote on 80-90%:sti puhdasta hiiltä ja biomassaan sitoutunut CO₂ on muuttunut pysyväksi hiileksi. Biohiili säilyy satoja vuosia maassa, eikä se mätäne, lahoa tai häviä sieltä. Sitä voidaan myös varastoida miten pitkiä aikoja tahansa. Biohiiltä voidaan valmistaa mm. energiakasveista, kierrätyspuusta, metsätähteistä, sahatoimintojen sivuvirroista tai esim. sellutehtaan biolietteestä.

Biohiilelle on tyypillisesti hunajakennomainen rakenne, jossa on isoja ja pieniä reikiä. Materiaali on siis erittäin huokoista. Valmistusprosessin olosuhteita ja raaka-ainetta muuttamalla voidaan vaikuttaa biohiilen ominaisuuksiin. Esimerkiksi lisäämällä vesihöyryä tai hiilidioksidia pyrolyysiprosessiin voidaan saada aikaan parempi huokosrakenne ja kasvattaa huokoskokoa ja biohiilen ominaispinta-alaa. Tällöin esimerkiksi haitta-aineet pystyvät paremmin sitoutumaan hiilen pintaan adsorptiolla käytettäessä hiiltä esimerkiksi hulevesien käsittelyssä. Myös puusta valmistettava grillihiili on biopohjaista hiiltä, mutta se ei sido vettä, koska sen huokokset ovat kiinni. Myös takassa ja avoastiassa poltettujen puiden hiilet ovat biohiiltä, mutta niiden laatua on vaikea arvioida. Tuhka sen sijaan ei ole biohiiltä.

Biohiilelle on löydetty kymmeniä eri käyttötarkoituksia. Sitä käytetään esim. maanparannusaineena, hulevesien käsittelyssä, kosmetiikassa, lämmön ja äänen eristeenä, hajun syöjänä, katemateriaalina jne. Biohiiltä tullaan tulevaisuudessa tarvitsemaan myös esimerkiksi hiilineutraalin teräksen tuotannossa kivihiilen korvaajana. Sitä voidaan myös hyödyntää akkuteollisuudessa. Biohiiltä on myös monia eri laatuja, jotka käyvät eri tarkoituksiin. Sen ominaisuuksiin vaikuttavat mm. raaka-aine, tuotantoprosessin lämpötila ja jälkikäsittely sekä raekoko.

Maanparannustarkoituksessa suurempi raekoko on parempi maan ilmanvaihdon parantamiseen, kun taas hienojakoisempi biohiili tarjoaa runsaasti pinta-alaa hyötymikrobien alustoiksi. Huokoisuutensa takia biohiili sitoo hyvin vettä; isommat huokokset sitovat ja luovuttavat vettä helposti, kun taas pienemmissä mikrohuokosissa vesi on tiukasti kiinni. Biohiili siis auttaa sitomaan vettä liian

kosteassa maassa, mutta se myös toimii veden varavarastona. Se myös sitoo ravinteita vähitellen ja siitä muodostuu pikkuhiljaa pitkävaikutteinen ravinnelähde kasveille, jolloin lannoitustarve vähenee. (Carbons, päiväämätön)

Taulukko 5-12. SWOT-analyysi biohiilen tuotannolle Riikinnevan alueella.

SWOT	
S (VAHVUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Synergiaedut nykyiseen toimintaan - Maataloutta ja metsätaloutta paljon alueella - Metsätähteitä / maatalouden biomassoja, energiakasveja, teollisuuden sivuvirtoja tai turvetta voidaan hyödyntää raaka-aineena - Biohiiltä voidaan hyödyntää ja käyttää moneen sovellukseen ja tarkoitukseen, potentiaalisimpana hulevesien käsittely ja maanparannusaine
W (HEIKKOUEDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Biohiilen hyöty maanparannuksessa ei välttämättä ole Suomen ilmastossa kovin suuri
O (MAHDOLLISUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - CO₂-kompensaatiomahdollisuudet biohiilen tuotantoon liittyen -> kompensaatiosertifikaatteja voisi myydä muille yrityksille - Ajatuksena, että CO₂ sidotaan hiileen "ikuisesti" - Perustettu Fortum Puro Earth – markkinapaikka, josta saa - CO₂:n hyödyntäminen hiilen tuotannossa?
T (UHAT)	<ul style="list-style-type: none"> - Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta

Taulukko 5-13. NABC-analyysi biohiilen tuotannolle Riikinnevan alueella.

NABC	
NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)	<ul style="list-style-type: none"> - Biohiiltä tarvitaan tulevaisuudessa yhä enemmän - Biohiilelle on kymmeniä eri käyttötarkoituksia, esim. maanparannusaineena, hulevesien käsittelyssä, kosmetiikassa, lämmön ja äänen eristeenä, hajun syöjänä, katemateriaalina jne. - Biohiiltä tullaan tulevaisuudessa tarvitsemaan myös esimerkiksi hiilineutraalin teräksen tuotannossa kivihiilen korvaajana. Sitä voidaan myös hyödyntää akkuteollisuudessa
APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)	<ul style="list-style-type: none"> - Vaatii yhteistyöverkoston, mm. raaka-aineen tuottajat (metsänomistajat, metsäteollisuus, energiakasvien kasvatusta), laitevalmistajat, biohiilen tuottaja ja loppukäyttäjät (maa- ja metsätalous, kasvihuoneviljely, puistoalueiden maisemointi jne.) - Tuotantomittakaavasta riippuen YVA-tarveharkinta ja

	ympäristölupa - Mahdollisen yhteistyökumppanin etsintä (esim. Noireco/Carbofex)
BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)	- Metsätähteet ja biopohjaiset sivuvirrat saadaan hyötykäyttöön - Biohiilen tuotannossa voidaan mahdollisesti hyödyntää esimerkiksi jätteenpolttolaitokselta talteen otettavaa hiilidioksidia
COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)	- Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta: biohiilen tuottajia mm. Noireco, Carbofex, Carbons Finland Oy

5.2.8 Muovin kierrätys

Suomessa kierrätetään tällä hetkellä pääasiassa kotitalouksien, valmistavan teollisuuden ja kaupan muoveja sekä jonkin verran maatalouden – ja sekajätteestä eroteltua muovia (AFRY Finland Oy, 2021).

Suomessa on yli 1850 Rinki-ekopistettä, joista yli 600:ssa kerätään myös kotitalouksien muovipakkauksia. Lisäksi eduskunnan käsittelyssä olevassa jätelakiuudistuksessa on ehdotettu tiukennuksia erilliskeräysvaatimukseen. Jatkossa muovipakkaukset olisi lajiteltava ja kerättävä kaikissa yli 5 huoneiston kiinteistöissä. Maatalousmuovin kierrätyksen Suomessa hoitaa Itä-Suomen Murskauskeskus Oy, joka hoitaa muovin noudon, lastauksen sekä kuljetuksen ja jonka kautta muovi menee jalostukseen, josta se tulee käyttöön uusina muovituotteina. Murskauskeskus Oy kerää myös ei-kierrätettävää maatalousmuovia.

Muovin kierrätykseen kuuluu monta vaihetta; muovijätteen talteenotto, kuljetus, lajittelu, prosessointi uusioraaka-aineeksi ja uusien tuotteiden valmistus. Muovin kierrätys jaotellaan mekaaniseen ja kemialliseen kierrättämiseen. Mekaanisessa kierrätyksessä muovia käsitellään mekaanisin prosessein, kuten rouhimalla, sulattamalla ja uudelleenmuokkaamalla. Kemiallisessa kierrätyksessä muovi puretaan takaisin sen lähtöaineiksi, joko monomeereiksi tai johonkin välimuotoon, esim. vahaksi. Kemiallinen kierrätys on kalliimpaa, kuin mekaaninen kierrätys, mutta sen etuna on, että saatava materiaali vastaa laadultaan neitseellistä muovia ja soveltuu samoihin käyttökohteisiin, kuin neitseellinen muovikin. Mekaanisesti kierrätettyä muovia ei voi käyttää kaikkiin kohteisiin, esim. lainsäädäntö estää sen

käytön juomavettä sisältävissä putkissa, koska raaka-aineen täytyy täyttää tietyt laatuvaatimukset ja koostumus on tunnettava 100%:n varmuudella.

Tällä hetkellä Suomessa kierrätetään muovia vain mekaanisesti ja jäljellejäävä muovijäte hyödynnetään energiaksi polttamalla, eli tarvetta kierrätyskapasiteetin nostamiseksi on. Kemiallinen kierrätys toisi ratkaisun sellaisten muovijakeiden kierrättämiseksi, joita ei voida kierrättää mekaanisesti johtuen teknisistä syistä (uusiomuovin laatu) tai riskien vuoksi (mahdolliset haitalliset aineet muovijätteessä). (Salminen et al. 2020)

Suomessa kierrätysmuovia käsittelevät Fortum Waste Solutions Oy, Pramia Plastics Oy ja Lassila & Tikanoja Oy.

Fortumilla on Riihimäellä muovijalostamo, jossa käsitellään kotitalouksien erilliskerättyjä muovijakeita, elinkeinoelämän ja kunnan jätehuoltovastuulle kuuluvia muovijätteitä, kalvomuoveja (LDPE) sekä muoveja, jotka Fortum on itse vastaanottanut ja lajitellut jätteenkäsittelylaitoksellaan. Mm. Rinki-keräyspisteiden muovit toimitetaan Fortumin Riihimäen muovijalostamoon. Muovipakkausjätteet jalostetaan jalostamolla materiaaliksi, jota hyödynnetään uusiomuovituotteiden valmistamisessa (Rinki päiväämätön ja AFRY Finland Oy 2021).

Pramia Plastics Oy käsittelee Suomen Palautuspakkaus Oy:n keräyksistä tulevia PET-muovipulloja ja tekee niistä puhdasta PET-granulaattia, joka on elintarvikekelpoista ja josta tehdään uusia PET-muovipulloja. Granulaatin lisäksi Pramia Plastic Oy:n muita kierrätysmuovista tehtyjä tuotteita ovat PET-muovivanteet PET-hiutaleet. (Pramia Plastic päiväämätön)

Lassila & Tikanoja Oy ottaa vastaan ja kierrättää kuluttajilta, teollisuudesta ja kaupan alalta peräisin olevia muoveja. Eniten L&T käsittelee ja vastaanottaa pakkausmuoveja, mutta myös pieniä määriä teollisuuden sivuvirtoja (esim. putkia). Vastaanotetut materiaalit ovat pääasiassa PE- (LDPE ja HDPE) ja PP-muoveja. L&T on avannut Merikarvialla muovinkierrätyslaitoksen, jossa kierrätysmuovista valmistetaan yli sataa erilaista granulaattia. (Lassila & Tikanoja Oyj 2019)

Taulukko 5-14. SWOT-analyysi muovin kierrättämiseksi Riikinnevan alueella.

SWOT	
S (VAHVUDET)	- 200 milj. kg kapasiteetti (Ruotsissa)

	- Lähialueella paljon maataloutta sekä mansikkaviljelyä, joista tulee paljon muoviraaka-ainetta
W (HEIKKOUEDET)	- Maatalousmuovit ja sekajätteen muovit erilaisia -> vaatisivat kemiallisen kierrätyksen - Maatalousmuoveissa mukana muurahaishappoa -> työturvallisuusasia - Maatalousmuoveissa mukana hiekkaa, joka syö roottoreiden terät
O (MAHDOLLISUUDET)	- Ruotsissa perustettu yritys maatalousmuovien ympärille, Swepretur AB - Maatalousmuovien tuottajavastuujärjestelmä? - Mekaaninen / Kemiallinen kierrätys? Mallia Hollannista (Cedo)
T (UHAT)	- Itä-Suomen murskauskeskus kerää maatalousmuoveja

Taulukko 5-15. NABC-analyysi muovin kierrättämiseksi Riikinnevan alueella.

NABC	
NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)	- Suomessa olisi tarvetta muovin kierrättämisen kapasiteetin nostamiselle - Mekaanisesti kierrätetyille muovigranuleille on kysyntää monessa eri sovelluksessa, mm. puumuovikomposiitit, erilaiset muovituotteet, ulkokalusteet, työmaa-aidat ja meluaidat, jne - Kasvavat kierrätystavoitteet muovijätteelle EU-lainsäädännöstä - Laadukkaan kierrätysmuovin kysyntä markkinoilla
APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)	- Muoveista erotellaan tiettyjä laatuja, joista osa menee vientiin - Paketoidaan paaleihin ja myydään raaka-aineena, loput kierrätykseen ja polttoon - Maatalousyrittäjän maksavat keräyksestä ja käsittelystä?
BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)	- Myydään raaka-aineena, jolloin saavutetaan kustannushyötyä - Pohjois-Savossa syntyy merkittäviä määriä paali- ja aumamuoveja, joille paikallinen käsittely olisi etu
COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)	- Itä-Suomen murskauskeskus kerää maatalousmuoveja - Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta: ei kilpailua toistaiseksi Suomessa (Lieksan laitos lopettanut)

5.2.9 Vaarallisen jätteen loppusijoitus

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (jäljempänä kaatopaikka-asetus) (331/2013) sisältää määräykset vaarallisen jätteen loppusijoitusalueiden pohja- ja pintarakenteiden toteutukselle. Lisäksi vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen rakentaminen vaatii voimassa olevan ympäristöluvan.

Vaarallisen jätteen loppusijoitusalueelle on haettu laajennuslupaa Keski-Savon Jätehuollon ympäristöluvan muutoshakemuksella. Nykyistä vaarallisen jätteen loppusijoitusaluetta on täytetty kahdessa vaiheessa, joista ensimmäinen vaihe on valmis ja maisemoitu. Jäljellä olevan vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen (vaihe 2) täyttötilavuus on 63 200 m³rtr. (Envineer Oy 2020)

Vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen laajennusalue toteutetaan vastaavasti kuin aiempikin, kaatopaikka-asetuksen ja ympäristöluvan vaatimusten mukaisesti. Laajennusalue on tarkoitettu ottaa käyttöön nykyisen vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen (vaihe 2) täytyessä. (Envineer Oy 2020)

5.2.10 Pilotointikeskus

Keski-Savon alueella voisi olla tarvetta nk. pilotointikeskukselle eli kierrätyksen tutkimus-, kehitys- ja pilotointiympäristölle. Pilotointikeskus toimisi lyhyiden kokeilujen demonstraatioalustana toimijoille, joilla ei ole omia tiloja/aluetta kokeilujen toteuttamiseen. Aluetta voisivat käyttää esimerkiksi tutkimus- ja oppilaitokset, seudun yrittäjät ja pientoimijat, joilla on omaa kehitystyötä ja innovaatioita, joiden toimintaa halutaan testata pilot-mittakaavassa. Pilotointialuetta voisi mahdollisesti käyttää myös ylijäämäenergian hyödyntämisen tutkimiseen tai erilaisten tekniikoiden ja toimintojen testaukseen. Ylijäämäenergian hyödyntämisen tutkimuksessa ja testauksessa voisi olla mukana esimerkiksi Varkauden energiatekniikan tutkimuslaitos. Pilotointialueella olisi hyvä olla alueellinen ympäristö lupa, joka mahdollistaa eri toimijoiden kokeilut. Alueella voitaisiin esimerkiksi harjoittaa melua ja pölyä aiheuttavia toimintoja, testata esimerkiksi uusien vesienkäsittelyratkaisujen toimivuutta, tai kokeilla geopolymeerien valmistusta. Pilotointikeskuksen liiketoiminnassa voisi olla mukana koneiden ja laitteiden vuokraus maa-alueen lyhytaikaisen vuokrauksen lisäksi.

5.2.11 Kiertotalouden palvelukeskittymä

Kiertotalouden palvelukeskittymä voisi tulevaisuudessa toimina asiakkaille porttina alueelle ja integroida Riikinnevan alueen materiaalivirtoja ympäröivän talousalueen

toimintaan. Palvelukeskustoiminta parantaisi alueen imagoa pois ”kaatopaikka” - mielikuvasta, ja auttaisi brändäämään aluetta kiinnostavaksi ja helposti lähestyttäväksi. Tulevaisuudessa alueella voisi sijaita myös Keski-Savon Jätehuollon pienjäteasema, jolloin asukkaiden henkilöautoliikenne voitaisiin rajata jätekeskuksen ulkopuolelle ja pienjäteasemalle suuntautuva asiakasvirta voisi tuoda asiakkaita ja materiaalivirtoja muille alueelle sijoittuville kiertotalousyrityksille.

Alueella voisi olla esimerkiksi käytettyjen tavaroiden vastaanotto, noutopalvelu ja myymälä (kierrätyskeskus), jossa mm. huonekalut, kirjat, astiat ja käyttötavarat vaihtaisivat omistajaa. Käytettyjen vaatteiden vastaanotto ja myymälä voisi kytkeytyä poistotekstiilien keräyksen ja lajittelun toimintaan, mm. myymällä esilajittelussa uudelleenkäyttökelpoiseksi lajiteltuja tekstiilejä. Korjauspisteeseen asukkaat voisivat tulla korjaamaan rikki menneitä tavaroitaan (polkupyörät yms.) ja vuokrauspisteestä voisi vuokrata puutarhatyökaluja ja -laitteita, -työkaluja ja vaikkapa kierrätystavaroiden ja pienjätteiden tuontia varten.

Käyttökelpoiset rakennusmateriaalit vaihtavat jo nykyisin omistajaa sosiaalisen median kanavissa. Alueelle sijoittuva vastaanotto- ja kierrätyspiste voisi tarjota paikan mm. kuormalavojen, kaivonkansien ja muiden käyttökelpoisten rakennusmateriaalien kierrättämiselle asukkaalta toiselle. Mahdollista olisi myös järjestää pienjäteaseman yhteyteen kiertotalouden showroom, jossa esiteltäisiin näyttelynomaisesti kuluttajille kiertotalouden teemoja. Vastaavanlainen on käytössä esimerkiksi Lounais-Suomen Jätehuollolla (Lounais-Suomen Jätehuolto, päiväämätön b.).

Kiertotalouden palvelukeskittymä toisi alueelle lisää synergioita olemassa olevien toimintojen kanssa, laajentaisi nykyisten toimijoiden liiketoimintamahdollisuuksia sekä toisi alueelle myös uusia yritysryhmittä. Sillä olisi myös työllistävä vaikutus (välitön ja välillinen).

5.2.12 Sekajätteen esikäsittelyn kehittäminen

Riikinnevan Ekovoimalaitoksessa on kiertoleijutekniikkaan perustuva polttoprosessi, jonka vuoksi sinne polttoaineeksi tuleva yhdyskuntajäte on esikäsiteltävä ennen polttoa. Esikäsitelyprosessi on Ekovoimalaitoksen yhteydessä ja siihen kuuluu esimurskaus, metallien esierotus magneetti- ja eddy current -erotuksella, seulonta, jälkimurskaus ja metallien jälkierotus toisella magneetti- ja eddy current -erotusvaiheella. Prosessissa on kaksi rinnakkaista linjaa. (Holopainen, 2021)

Esikäsitteilyprosessissa erotetaan yhdyskuntajätteestä tällä hetkellä metalleja ja muu osa jätteestä poltetaan. Esikäsitteilyprosessi on kuitenkin jo nyt varsin mittavan kokoinen käsitteilylaitos ja sitä edelleen kehittämällä olisi mahdollista erottaa sekalaisesta yhdyskuntajätteestä myös muita materiaaleja kuin metalleja ennen polttamista, ilman että tarkoitukseen täytyisi rakentaa kokonaan uutta laitosta. Mahdollisia erotettavia materiaaleja voisivat olla biojäte ja muovit. Erotettu biojäte voitaisiin jatkokäsitellä biokaasulaitoksessa. Sekajätteestä erotettu biojäte olisi käsiteltävä biokaasulaitoksessa erillisellä linjalla, sillä nykyisen lainsäädännön mukaan syntyvää mädätejäännöstä ei ole mahdollista tuotteistaa lannoitevalmistekseksi. Mädätejäännös johdettaisiin tältä linjalta Ekovoimalaitoksessa poltettavaksi. Mahdollista olisi myös kehittää esikäsitteilyä siten, että valmistettaisiin jäteperäistä polttoainetta (SRF) myytäväksi ja käytettäisiin osa Ekovoimalaitoksen polttoaineena. (Holopainen, 2021).

Esikäsitteilyprosessin kehittäminen materiaalien erottelun lisäämiseksi vaatisi uusien erottelulaitteiden lisäämistä prosessiin, todennäköisesti ainakin erilaisia seuloja ja optisia erottimia sekä lukuisia kuljettimia. Nykyinen esikäsitteilylaitoksen rakennus on pinta-alaltaan vain noin 2 500 m², joten uusien laitehankintojen lisäksi esikäsitteilyprosessin kehittäminen vaatii rakennuksen laajentamista. (Holopainen, 2021)

5.2.13 Hukkalämmön hyödyntäminen

Energiateknisestä näkökulmasta hukkalämpöä kannattaa hyödyntää mahdollisimman lähellä sen synty pistettä, koska tällöin minimoidaan lämmön siirtämisen energiahäviöt. Muita tärkeitä hukkalämmön hyödyntämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat hukkalämmön lähteen ja lämmön kulutuskohteen lämpötilatasot sekä lämmön synnyn ja lämmön kysynnän ajalliset sopivuudet keskenään. Jos hukkalämmön lähteen lämpötila on alhaisempi kuin lämmön kulutuskohteella, niin hukkalämmön lämpötilaa on nostettava lämpöpumppu-järjestelmän avulla. Lämmön syntymisen ja kysynnän ajallista yhteensopivuutta voidaan parantaa lämpövarastojen avulla.

Riikinnevan alueella hukkalämpöä syntyy erityisesti kesäaikaan Riikinvoiman ekovoimalaitoksella, kun kaukolämmön kysyntä on alhainen. Varkauden Aluelämpö on suunnittelemassa porareikävarastoa ja teollisten lämpöpumppujen ratkaisua Riikinvoiman ekovoimalaitoksen hukkalämmön hyödyntämiseen kaukolämpöverkossa (Varkauden Aluelämpö, 2021). Ekovoimalaitoksen

hukkalämmön lisäksi Stora Enson tehdas on ylivarainen energian suhteen, joten myös kyseiseltä tehtaalta voi löytyä hukkalämpölähteitä.

Kaukolämpöverkon lisäksi hukkalämpöä voidaan hyödyntää mm. kalojen kiertovesikasvatuksessa, kasvihuoneiden lämmityksessä, kanaloiden tai muoden eläinsuojien lämmityksessä sekä lannoitevalmisteiden valmistamisessa ja biomassojen ja sivuvirtojen kuivaamisessa. Hinnoittelumalli voidaan miettiä siten, että se kannustaa hyödyntämään lämpöä silloin, kun sille muuten ei ole tarvetta. Varkauden aluelämmön mukaan (Onkalo 2021) lämpöä on kuitenkin toimitettavissa ympäri vuoden, joten ei ole välttämätöntä järjestää lämpöenergiaa tarvitsevaa toimintaa siten, että lämpöä käytettäisiin vain kesäaikaan.

Taulukko 5-16. SWOT-analyysi hukkalämmön hyödyntämiselle Riikinnevan alueella.

SWOT	
S (VAHVUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Synergiaedut nykyiseen toimintaan - Kartalle 50-80 km säteellä teollisuuslaitokset - 10-50 GWh varasto - Järkevät takaisinmaksuajat investoinneille
W (HEIKKOUEDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Energialla on aina hinta - Vaatii investointeja (mahdollinen lämpöpumppu) - Hukkalämpöä kannattaa hyödyntää mahdollisimman lähellä sen synty pistettä - Lämmön hyötykäytön haasteita ovat mm. taloudellinen kannattavuus, tekniikan puuttuminen tai sen epäluotettavuus, lämmön hyödyntämiskohteiden puute ja lainsäädännölliset tai poliittiset esteet
O (MAHDOLLISUUDET)	<ul style="list-style-type: none"> - Hukkalämmön kausivarastointi <ul style="list-style-type: none"> - Syväreikä? - Maanalaiset "säiliöt / luolat / varastot", joita voisi hyödyntää - Kaukolämmöstä hyötyä Stora Enson tehtaille? - Onko kartoitettu muut toimijat, joiden hukkalämpöä voisi ristiin hyödyntää kaukolämmön tuotannossa? - Kalan kasvatukseen ja kasvihuoneviljelyyn? - Puhdistamolietteen kuivaus hukkalämmöllä? - Stora Enson lietteiden kuivaus -> mikä tuote olisi arvokasta kuivattuna (pelloille ravinteiden sitomiseen)? - Ei ole toimijoiden ydinliiketoimintaa, mutta voi tehdä liiketoiminnasta kannattavampaa sekä ympäristöystävällisempää
T (UHAT)	<ul style="list-style-type: none"> - Investointikustannukset

Taulukko 5-17. NABC-analyysi hukkalämmön hyödyntämiselle Riikinnevan alueella.

NABC	
<p>NEED (Tarpeet markkinoilla, mikä markkinasegmentti on kyseessä, kuka tai mikä yritys tarvitsee kyseistä liiketoimintaa / tuotetta)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Synergiaedut nykyiseen toimintaan - Oleellista on, kuka on hyödyntäjänä - Lämmön tarve alueella? (kalankasvatus, puutarhat, kasvihuoneet, viinitarhat, kanaloiden lämmitys, tms.?) - Hukkalämmön muuttaminen höyryksi teollisuuden tarpeisiin? - EU:n energiatehokkuusdirektiivi
<p>APPROACH (Lähestymistapa markkinoille, mitä markkinoidaan, miten markkinoidaan, kenen kanssa, miten liiketoimintamalli vastaa markkinatarpeeseen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Laajempi kiertotalouden ekosysteemi (vrt. agroekologinen symbioosi, Esimerkiksi Hyvinkäällä yhteistyötä suunnitellaan maatilalla, kanalan, lähileipomon ja biokaasulaitoksen välillä) - Kaksisuuntainen kaukolämpöverkko mahdollistaa ylimääräisen hukkalämmön myymisen kaukolämpöverkkoon, jolloin paikallinen hyödyntäminen ei olisi välttämättömyys - Lämmön hyödyntämiseen käytettävät tekniikat ovat: <ul style="list-style-type: none"> - käyttö sellaisenaan - lämpöpumput (jopa vain 10-asteisten ylijäämälämpövirtojen hyödyntäminen) - ORC-tekniikka (Organic Rankine Cycle) (yli 100 °C lämmönlähte, ei tehokasta matalan lämmön lähteillä) - lämmöntalteenotto
<p>BENEFITS (Hyödyt ja tuotettava lisäarvo asiakkaille ja loppukäyttäjille, välilliset hyödyt yhteistyöverkostolle ja yhteiskunnalle)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hukkalämmön hyödyntäminen ja myyminen
<p>COMPETITION (Kilpailutilanne, kilpailevat tuotteet ja palvelut, miten erottua kilpailijoista)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kilpailutilanne muiden toimijoiden osalta

6 Toimenpideohjelma

6.1 Tavoite ja visio

Riikinnevan kiertotalousalueelle olisi tärkeää luoda yhteinen tavoite ja visio, joka toimisi koko kokonaisuuden strategisena ja ohjaavana päämääränä. Strategian luomiseen on hyvä osallistua alueella toimivien yritysten lisäksi myös muut aluetta keskeisesti kehittävät tahot, jotta tavoitteista ja visiosta saadaan sellainen, johon kaikki toimijat ovat sitoutuneet. Yleisesti kiertotalousalueiden kehittämisen tavoitteena voidaan pitää monipuolisten liiketoimintojen saamista alueelle. Tällöin toimintojen välille on helppoa muodostaa luonnollisia symbiooseja ja synergioita sekä luoda vahva ekosysteemi olemassa olevan toiminnan pohjalle.

6.2 Alueen kehittäminen maankäytön näkökulmasta

6.2.1 Kaavoitus- ja luvitustarpeet

Riikinnevan alueen kehittämisen tueksi on vireillä asemakaava, joka sijoittuu yleiskaavan ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueelle. Vireillä olevan asemakaavan alueella on osin voimassa vanha asemakaava vuodelta 1994, jonka kaavamääräykset eivät ole alueen kehitykselle tarkoituksenmukaisia.

Nyt vireillä oleva asemakaava tarjoaa hyvän lähtökohdan alueen kehittämiseksi ja uusien toimijoiden sijoittumiselle alueelle. Koska kaavaprosessi on jo hyvin pitkällä, pääsee alueen tonttien markkinointi kaavan puitteissa nopealla aikataululla käyntiin. Vireillä olevaan asemakaavaan liittyen on alueelta jo laadittu myös kustannusarvio sekä kunnallistekniikan yleiskartta, jossa on tarkasteltu muun muassa siirtolinjat. Suunnitelmat ovat vuodelta 2019. Vireillä olevassa kaavassa on huomioitu vahvasti kiertotalousnäkökulma ja kaavamääräys ei rajaa yksittäisten kiertotalouteen liittyvien toimintojen sijoittumista alueelle, vaan sallii myös esimerkiksi erilaiset ympäristöluvanvaraiset toiminnat. Kaavamääräyksen sisällöstä on saatu hyväksyntä myös kaavaa ohjaavilta viranomaisilta. Kaavaehdotuksessa on esitetty yhteensä 21 ohjeellista tonttia/rakennuspaikkaa. Ohjeellisen tonttijaon myötä on alueelle mahdollista sijoittaa myös enemmän tilaa vaativia toimintoja joustavammin.

Riikinnevan alueelle sijoittuu jonkin verran arvokkaita luontoalueita, jotka rajoittavat alueen laajenemista. Arvokkaat luontoalueet on huomioitu alueen yleiskaavassa ja vireillä olevassa asemakaavassa. Alueelle ei sijoitu

kulttuuriympäristöön tai maisemaan liittyviä rajoittavia tekijöitä eikä se sijoitu pohjavesialueelle. Alueen toteutuksessa tulee huomioida ajoyhteys ampumaradalle, joka on osoitettu yleiskaavassa ja vireillä olevassa asemakaavassa. Alueelle sijoittuu myös moottorikelkkareitti, joka on osoitettu myös voimassa olevassa maakuntakaavassa. Vireillä olevan asemakaava-alueen toteuttamisen johdosta moottorikelkkareittiä joudutaan siirtämään.

Riikinnevan voimalaitoksen alue on asemakaavoitettu yleiskaavan yhdyskuntateknisen huollon alueen osalta sekä pieneltä osin myös jätteenkäsittelyalueen osalta. Asemakaavoitetulle alueelle sijoittuu itse Riikinvoiman laitos sekä pilaantuneiden maiden ja teollisuuden sivutuotteiden välivarastointi- ja käsittelykenttä. Yleiskaavassa on osoitettu jätteenkäsittelyalue kattamaan koko nyt toiminnassa olevan alueen, mutta lisäksi siinä on osoitettu laaja jätteenkäsittelyalueen vara-alue nykyisen toiminnan länsi- ja luoteispuolelle. Yleiskaavan puitteissa toimintaa on mahdollista myöhemmin laajentaa jätteenkäsittelyalueen vara-alueeksi varatulle alueelle.

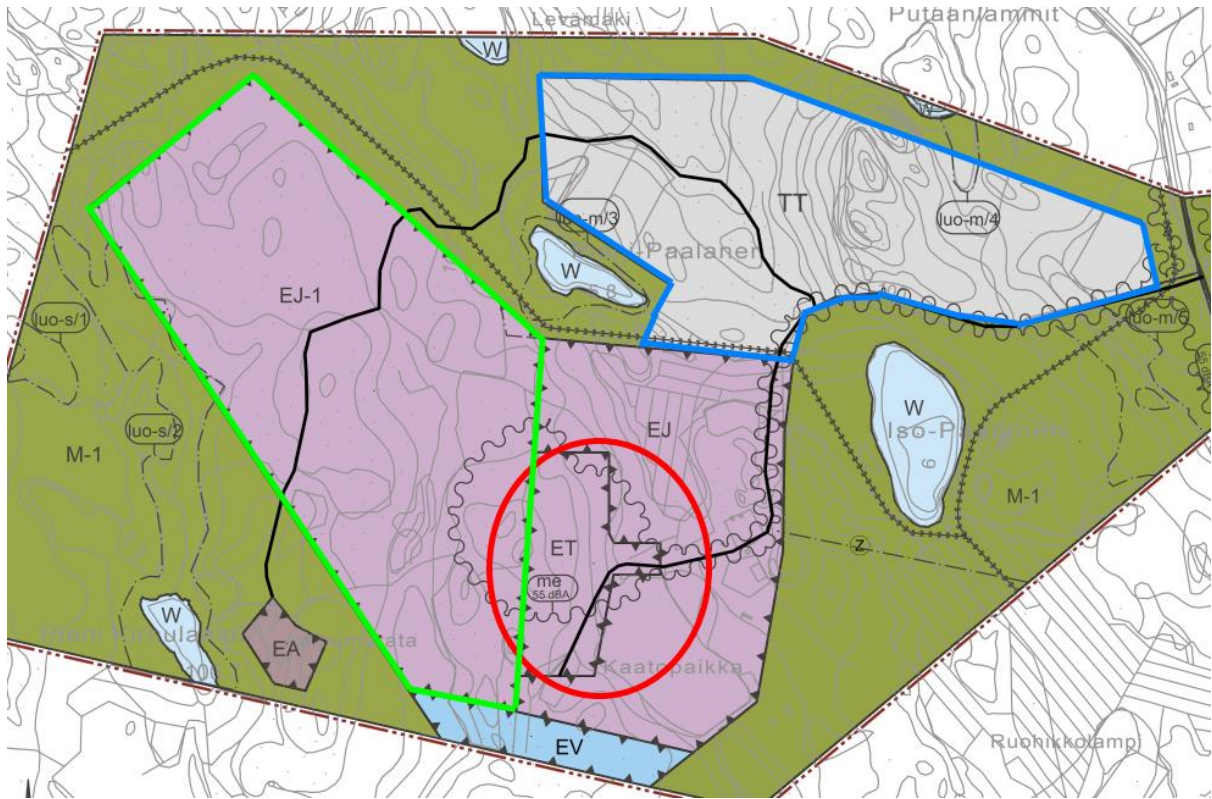
Yleiskaavan jätteenkäsittelyalueen vara-alueen puitteissa on mahdollista kehittää jätteenkäsittelyyn liittyviä toimintoja ja sijoittaa alueelle tulevaisuudessa myös suuremman tilatarpeen vaativia toimintoja. Mikäli alueen kehittämisen myötä syntyy tulevaisuudessa tarve muuhun kuin jätteenkäsittelyyn liittyvälle toiminnalle, tai toiminnoille, joiden sijoittaminen edellyttää muutoin tarkempaa maankäytöllistä ohjaamista, voi tulevaisuudessa syntyä tarve asemakaavoittaa myös tämä yleiskaavassa osoitettu vara-alue.

Toimenpideohjelmassa on alueelle sijoittuviksi toiminnoiksi esitetty biohiilen tuotantoon liittyvää toimintaa sekä biokaasulaitosta. Molemmat toiminnot sijoittuisivat nykyisen voimalaitoksen läheisyyteen. Jätteen laitos- tai ammattimainen tai käsittelytoiminta on ympäristölupavelvollista toimintaa. Biokaasulaitos edellyttää YVA-menettelyn, jonka pohjalta AVI myöntää ympäristöluvan. Myös laajeneva varastointi- ja läjitystoiminta ovat maankaatopaikkaan rinnastettavaa toimintaa, joka on ympäristövaikutusten arvioinnin hankeluettelossa. Myös mikäli läjittäminen aiheuttaa suurella todennäköisyydellä ympäristölle haittaa tai jos maankaatopaikka on mitoitettu vähintään 50 000 t/v määrälle, vaatii toiminta ympäristövaikutusten arvioinnin. Jos läjitysalueen sijoitusaika ylittää kolme vuotta, se tulkitaan maankaatopaikaksi ympäristölupien näkökulmasta ja tällöin vaatii ympäristöluvan, vaikka kyseessä ei olisikaan jätemaalla tehtävä läjittäminen. Kun läjitettävä määrä

on alle 50 000 tonnia vuodessa, lupaviranomaisena on kunta. Jos läjitettävä määrä ylittää 50 000 tonnia vuodessa, lupaviranomaisena on aluehallintovirasto (AVI).

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavan toiminnan sijoituspaikan soveltuvuutta arvioitaessa otetaan huomioon mm. toiminnan luonne, pilaantumis- ja onnettomuusriski, alueen ja sen ympäristön nykyinen ja oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu käyttötarkoitus ja aluetta koskevat kaavamääräykset sekä muut mahdolliset sijoituspaikat alueella (YSL 11 §). Ympäristölupaa päivittäessä tai hakiessa on hyvä huomioida, että toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Lisäksi alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, on katsottava, ettei toiminnan sijoittaminen vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen (YSL 12 §).

Sekä biokaasulaitos että biohiilen tuotanto ovat alueen voimassa olevan yleiskaavan mukaista toimintaa. Biokaasulaitos tulee todennäköisesti olemaan kokoluokaltaan sellainen, että sen toteuttaminen edellyttää YVA-prosessia ja etenkin toimintojen yhteisvaikutuksen vuoksi niiden toteuttamista suositellaan tutkittavaksi asemakaavoituksella. Näin ollen alueen voimassa olevaa ekovoimalaitoksen asemakaavaa olisi järkevää laajentaa niin, että asemakaavoituksessa huomioidaan biohiilen tuotannon vaatimukset ja biokaasulaitoksen toteuttamisedellytykset, alueen muuttuvat liikennejärjestelyt (uusi ajoyhteys Riikinnevantieltä) yhteensovittaen uudet ajoyhteydet muun laajenevan toiminnan kanssa sekä muut mahdolliset esille nousevat rakentamistarpeet. Asemakaavoitus ja YVA-menettely voidaan toteuttaa suurelta osin rinnakkain ja ne palvelevat prosesseina toisiaan.



Kuva 6-1. Ote alueen yleiskaavasta, jossa on esitetty likimääräisesti sinisellä rajauksella vireillä olevan asemakaavan alue, punaisella soikiolla voimassa olevan Riikinnevan ekovoimalaitoksen asemakaavan sijainti sekä vihreällä yleiskaavan jätteenkäsittelyalueen vara-alue, jolle toimintaa on mahdollista laajentaa tulevaisuudessa.



Kuva 6-2. Kuvassa on esitetty Riikinnevan voimalaitoksen alueen toimintojen sijoittuminen suhteessa alueen voimassa olevaan yleiskaavaan.

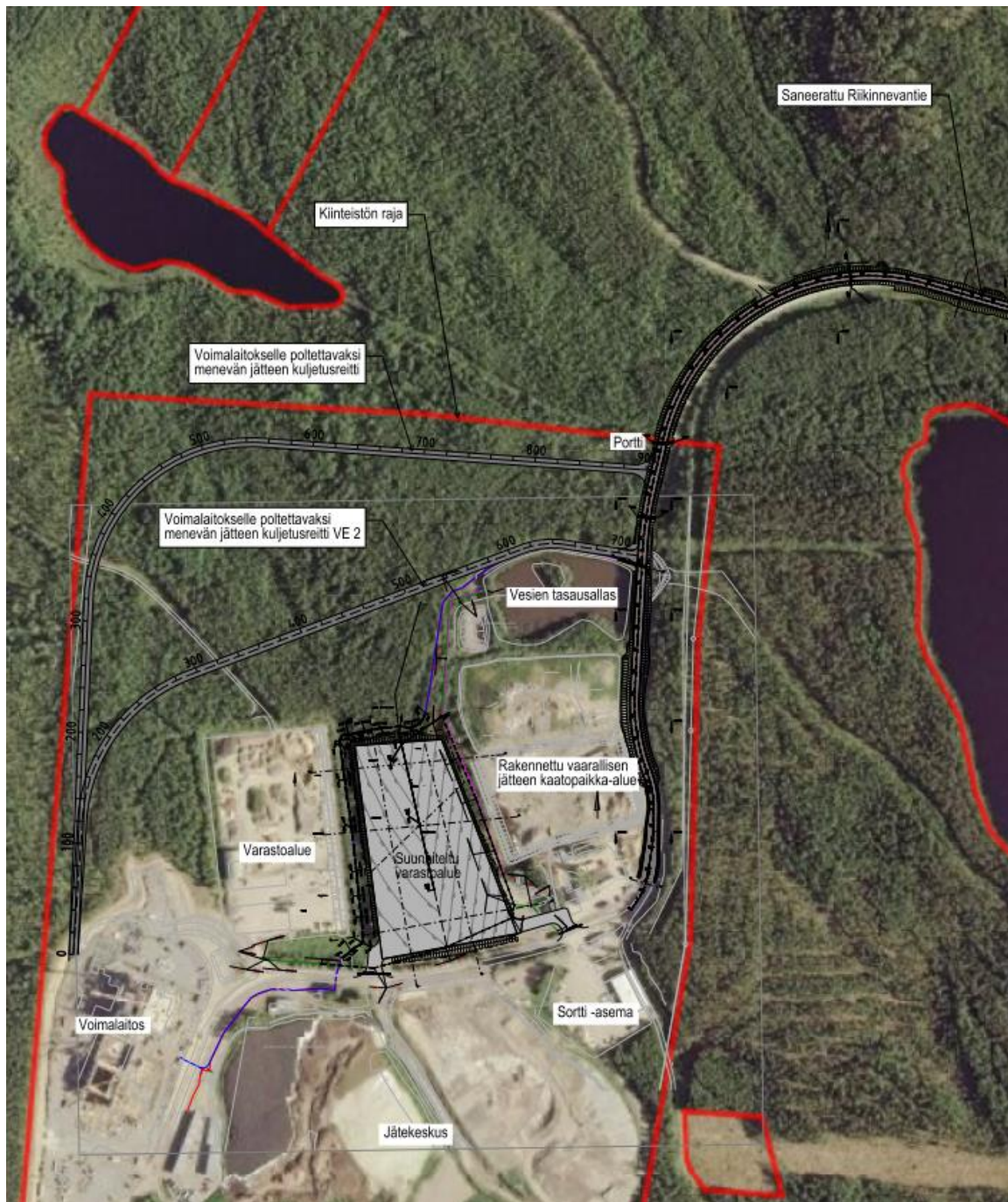
6.2.2 Teyhteydet ja liikenneturvallisuus

Riikinnevan voimalaitosalueelle johtaa tällä hetkellä yksi ajoyhteys, Riikinnevantie. Voimalaitos- ja kierrätystoiminta edellyttää paljon raskaiden ajoneuvojen liikennettä, joten liikenneturvallisuuden parantamiseksi asiakasliikenne olisi hyvä erottaa pääosin raskaasta liikenteestä erillisellä ajoyhteydellä.

Alueen kiertotaloustoiminnan kehittyessä alueen liikennemäärä todennäköisesti kasvaa, joten toisen kulkuyhteyden toteuttaminen ja raskaan liikenteen erottaminen asiakasliikenteestä on liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden näkökulmasta suositeltavaa.

Riikinnevan liikennejärjestelyistä on laadittu alustavat suunnitelmat vuonna 2017, jossa uutta ajoyhteyttä voimalaitokselle on suunniteltu varastoalueen pohjoispuolelta. Ajoyhteydelle on mietitty vaihtoehtoisia linjauksia huomioiden raskaan liikenteen vaatimukset. Vaihtoehtoista ajoyhteyttä voimalaitosalueelle ei ole huomioitu alueen voimassa olevassa Riikinnevan ekovoimalaitoksen asemakaavassa, mutta alustavasti suunnitellut ajoyhteydet sijoittuvat suurimmaksi osaksi asemakaava-alueen ulkopuolelle.

Ajoyhteysien suunnittelussa on hyvä huomioida alueen kokonaisuuskäyttö niin, että ajoyhteysien linjaukset sovitetaan yhteen alueen kehittyvien toimintojen ja niiden sijoittumisen kanssa. Uuden ajoyhteysien toteutuksessa voidaan todennäköisesti hyödyntää voimalaitoksen tuhkaa sekä laajenevan kiertotalousalueen esirakentamisesta syntyvää kivimateriaalia. Kierrätysmateriaalien hyödyntäminen on hyvä tarkastella tarkemmin katusuunnittelun yhteydessä. Ajoyhteysien toteuttamisessa on hyvä huomioida voimalaitoksen nykyiset liikennejärjestelyt ja toiminnot (mm. aidat, pysäköintialueet) sekä turvallisuusnäkökulmat, kuten henkilöautoliikenteen turvallinen eriyttäminen raskaanliikenteen käyttämisestä väylistä. Vuoden 2017 alustavista ajoyhteysien linjauksista pohjoisempi vaihtoehto mahdollistaa todennäköisesti paremmin kenttä- ja varastoalueiden kehittämisen ja palvelisi toimintojen laajenemista länteen sekä mahdollista tulevaa biokaasulaitosta.



Kuva 6-3. Ote Riikinevan alueen liikennejärjestelyiden layoutista (Pöyry Finland Oy 2017).

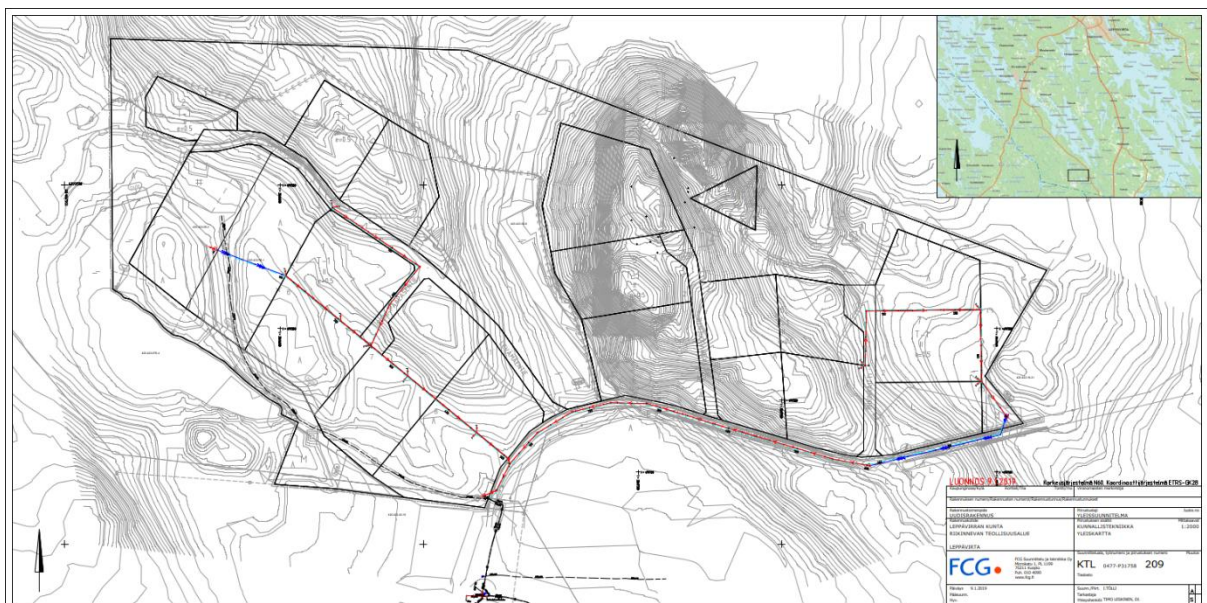
6.2.3 Kunnallistekniikka ja esirakentaminen

Alueen rakentamisen lähtökohtana on vireillä oleva asemakaava. Uuden asemakaavan yhteydessä on myös laadittu kunnallistekniikan yleiskartta (FCG 2018). Kunnallistekniikan rakentaminen on järkevää yhdistää katujen rakentamiseen, jolloin rakentaminen on kustannustehokkaampaa. Katujen

toteutuksessa voidaan todennäköisesti hyödyntää voimalaitoksen tuhkaa, laajenevan kiertotalousalueen esirakentamisesta syntyvää kivimateriaalia ja muita alueelle tuotavia maanrakentamiseen soveltuvia massoja. Keski-Savon Jätehuollon suunnittelemissa uusilla varastoalueilla voidaan tulevina vuosina välivarastoida näitä massoja ja kerätä suurempia määriä varastoon katujen rakentamisen eri vaiheissa käytettäväksi.

Alueen kehittäminen edellyttää myös alueellisen kaukolämpöverkon rakentamista. Kaukolämpöverkon suunnittelu ja toteutus on järkevä yhdistää muun kunnallistekniikan toteutuksen kanssa tai ainakin huomioida siinä, erityisesti koskien uuden kaava-alueen ja sen katujen rakentamista.

Vireillä olevan asemakaavan alueella on jonkin verran maastonmuodoista johtuvia haasteita. Rakentamista voidaan vaiheistaa uuden asemakaavan alueella niin, että ensimmäiseksi toteutetaan läntisin katualue Levämäentie, joka noudattelee paikoin nykyistä tieyhteyttä ampumaradalle. Sen myötä toteutettavaksi saadaan korttelialueet 1, 2 ja 4. Toisessa vaiheessa toteutetaan itäisemmät katu- ja korttelialueet. Kaavaehdotuksessa erityisesti korttelin 6 ja myös korttelin 5 toteuttaminen vaatii kalliolouhintaa ja murskausta sekä pengertämistä. Tämän alueen ja uuden katuyhteyden, Putaanvuorentie, toteuttamisen suhteen on järkevää edetä siinä vaiheessa, kun kalliolouheelle on hyödyntämistarvetta esimerkiksi muun kiertotalousalueen kenttäalueiden tai muiden alueiden rakentamiseen.



Kuva 6-4. Kuva alueen kunnallistekniikan yleissuunnitelmasta (FCG 2019).

6.3 Kierrätysmateriaalien hyödyntäminen

6.3.1 Kierrätysmateriaalit Riikinnevan rakentamisessa

Sivuvirtoja käytettäessä maarakentamisessa tulee varmistua, että materiaalikohtaiset vaatimukset täyttyvät ja käsittely työmaalla toteutetaan materiaalille sopivalla tavalla. Erityisesti jätteenkierrätyksessä luokitellun materiaalin käsittely eroaa luonnon maa- ja kiviainesten käsittelystä. Suomessa toimii useampia eri toimijoita, jotka hyödyntävät mm. teollisuuden sivuvirtoja maarakentamisessa. (Motiva Oy 2021)

Vireillä olevan asemakaavan alueella on jonkin verran maastonmuodoista johtuvia haasteita. Kaavaehdotuksessa erityisesti korttelin 6 ja myös korttelin 5 toteuttaminen vaatii kalliolouhintaa ja murskausta sekä pengertämistä. Louheen hyödyntäminen kannattaa huomioida alueen esirakentamisessa.

Alueen uusien tonttien, teiden ja kenttäalueiden rakenteissa hyödynnettäviä kierrätysmateriaaleja voivat olla esimerkiksi:

- Riikinvoima Oy:n ekovoimalaitoksen tuhkatuotteet
 - o Karkea ja hieno pohjatuhka (ympäristöluvalla)
 - o Karkea pohjatuhka mahdollisesti myös MARA-asetuksen (VNa 843/2017) mukaan peitettyissä ja päällystetyissä väylärakenteissa, päällystetyissä kenttärakenteissa sekä teollisuus- ja varastorakennuksen pohjarakenteissa, tarvittavan käsittelyn (metallien erotus) jälkeen.
- Stora Enso Varkauden tehtaiden sivuvirrat
 - o Pohjatuhka MARA-asetuksen (VNa 843/2017) mukaisella ilmoitusmenettelyllä
 - o Lentotuhka (ympäristöluvalla)
 - o Soodasakka (viherlipeäsakka) sekoitettuna esim. lentotuhkaan tai geopolymeroituna, jolloin haitta-aineet saadaan sidottua geopolymerirakenteeseen (vaatii ympäristöluvan)
 - o Meesaa ja mahdollisesti myös meesa-jätettä voidaan käyttää sekoitettuna muihin rakennus/kierrätysmateriaaleihin esimerkiksi tuhkiin. Meesakalkkia voidaan hyödyntää myös MARA-ilmoitusmenettelyn avulla.
- Keski-Savon jätehuollon vastaanottamat materiaalit (hyödyntäminen omassa toiminnassa)
 - o Pilaantuneet maa-ainekset

- Purkubetoni murskattuna (MARA-ilmoitusmenettelyllä)
- Muut MARA-kelpoiset materiaalit
- Alueen esirakentamisen ylijäämämassat ja louheet
 - kalliomurske
 - kuoritut pintamaat
- Varkauden Kaupungin ja Leppävirran kunnan ylijäämämassat
- Materiaalitorin hyödyntäminen kierrätysmateriaalien etsinnässä

Tuhkajakeita voidaan käyttää esimerkiksi seuraavissa kohteissa: teiden ja maa-alueiden stabilointi, jalkakäytävien rakennus, kenttärakenteet, vallit, varasto- ja teollisuusrakennusten pohjarakenteet, kaatopaikkojen sulkemisen rakennekerrokset (pohja- ja peittorakenteet), asfaltin lisäaine, erilaiset maarakentamiseen soveltuvat jalosteet (esim. geopolymeerit), sementti- ja betonituotteet.

Soodasakkaa voidaan käyttää ympäristölupamenettelyn avulla mm. kaatopaikkarakenteissa tai tierakentamisessa, parhaiten soveltuu geopolymeroituna, mutta vaatii tarkempia käytettävyysselvityksiä mm. teknisten ominaisuuksien osalta.

Uusiomateriaalien käyttö väylärakenteissa -oppaassa on esitetty mahdolliset kierrätysmateriaalit eri sovelluksiin (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1 mahdolliset kierrätysmateriaalit eri sovelluskohteisiin (Väylävirasto, 2020)

<p>Penkereissä ja meluvälleissä käytettäviä uusiomateriaaleja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lentotuhka - pohjatuhka - leijupetihiekka - käsitelty jätteenpolton pohjakuona - rengasleike 	<p>Suodatinkerroksessa käytettyjä uusiomateriaaleja</p> <ul style="list-style-type: none"> - masuunikuonamurske ferrokromikuonamurske teräskuonamurske - pohjatuhka - leijupetihiekka - rikastushiekka kalsiitin erottamisesta
<p>Kantavassa ja jakavassa kerroksessa käytettyjä uusiomateriaaleja</p> <ul style="list-style-type: none"> - betonimurske - masuunikuonamurske - ferrokromikuonamurske - teräskuonamurske - asfalttirouhe ja asfalttimurske - käsitelty jätteenpolton pohjakuona (kevyesti kuormitettuihin rakenteisiin) 	<p>Stabiloidussa kerroksessa käytettyjä uusiomateriaaleja</p> <ul style="list-style-type: none"> - asfalttirouhe ja asfalttimurske (sitoutumista lisätään bitumilla) - lentotuhka (tarvittava sementin, kalkin tai muun sideaineen lisäys on tutkittava ennakkokokeilla)

<p>Stabiloinnin sideaineena tai sideaineen komponenttina käytettyjä uusiomateriaaleja</p> <ul style="list-style-type: none"> - masuunikuonamurske - lentotuhka 	<p>Päällysteessä käytettyjä uusiomateriaaleja</p> <ul style="list-style-type: none"> - asfalttirouhe ja asfalttimurske - ferrokromikuonamurske - teräskuonamurske
<p>Kevennysmateriaalina käytettyjä uusiomateriaaleja</p> <ul style="list-style-type: none"> - rengasleike (jätelainsäädännössä: rengasrouhe käytetyistä renkaista, - rengasrouheella ei tarkoiteta tekonurmilla käytettävää kumirouhetta) - kokonaiset autonrenkaat (vain meluvälleissa tai vastaavissa rakenteissa) - vaahtolasimurske 	<p>Lämpöeristeenä käytettyjä uusiomateriaaleja</p> <ul style="list-style-type: none"> - ferrokromikuonamurske - vaahtolasimurske - masuunikuonamurske - lentotuhka

6.4 Alueen markkinointi

Kaavoitusprosessia ja sen mahdollistamien uusien tonttien markkinointia tukemaan sekä toimintojen ja uusien toimijoiden houkuttelemiseksi alueelle suositellaan laatimaan markkinointisuunnitelma. Markkinointisuunnitelma on tärkeää tehdä kunnan kaavoituksen ja rakennusvalvonnan kanssa yhteistyössä, jotta saadaan viestittyä kaavan mahdollistamat toiminnot sekä sujuvoitettua rakennuslupaprosesseja sekä muita mahdollisia luvituksia. Markkinointisuunnitelmaa tehdään, jotta etukäteen olisi selvillä niin lyhyen kuin pidemmän aikavälin markkinoinnin tavoitteet, toimenpiteet ja vastuut. Näin toiminta on hyvin suunniteltua ja ennakoitua. Hyvä suunnitelma on tarkka, mitattavissa, saavutettavissa, oleellinen ja ajankohtainen. Mitä konkreettisempiin toimenpiteisiin suunnitelma on jaettu, sitä helpompi sitä on käytännössä toteuttaa, seurata ja mitata. Markkinointisuunnitelman olisi hyvä vastata kysymyksiin Miksi? Mitä? Milloin? Miten? Kenelle? Kuka?.

Markkinoinnin ja muun viestinnän avoimuuteen ja oikea-aikaisuuteen on myös syytä kiinnittää huomiota. Eri osapuolet, toimijat ja sidosryhmät on hyvä pitää tietoisina hankkeen etenemisestä. Toimijoiden tiedon lisääminen hankkeen aikana yhteistyöstä ja saatavasta hyödystä lisää luottamusta ja saa kiinnostumaan kiertotalouspuiston tarjoamista mahdollisuuksista. Tästä syystä markkinointisuunnitelman rinnalla olisi hyvä laatia viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelma, joka voisi sisältää esimerkiksi seuraavia osa-alueita:

- Tavoitteet – Miten viestintä ja vuorovaikutus tukevat alueen kehittymistä, sen tavoitteita tai vaikuttavuutta?
- Sidosryhmät – Mitkä ovat oleelliset sidosryhmät ja kenen pitäisi kuulla työn etenemisestä?
- Ydinviestit – Mitä halutaan kertoa eri sidosryhmille?
- Kanavat – Millaisia kanavia viestinnässä halutaan käyttää?
- Aikataulu – Milloin viestitään ja milloin vuorovaikutetaan?
- Vastuut – Miten vastuu jaetaan viestinnän ja vuorovaikutuksen toimenpiteistä?

6.5 Toimintojen sijoittuminen ja rakentamisen vaiheistaminen

6.5.1 Alueen toimintojen sijoittuminen

Kuvassa 6-5 on luonnosteltu alueelle ehdotettujen toimintojen sijaintia suhteessa nykyiseen alueeseen ja yleiskaavan merkintöihin. Toimintojen sijainteja ehdotettaessa on otettu huomioon olemassa olevat toiminnot, Keski-Savon Jätehuollon vireillä olevassa ympäristöluvassa esitetyt suunnitelmat uusien varastokenttien sijainnista, vireillä olevan asemakaavan tonttiehdotukset ja merkinnät sekä yleiskaavan antamat mahdollisuudet. Sijoittumista suunniteltaessa on otettu huomioon myös uusien alueiden rakentamisjärjestys ja toimintojen mahdollinen käynnistymisaikataulu, jotka esitetään tarkemmin seuraavassa luvussa. Toimintojen lyhyt kuvaus on esitetty kuvan alla.



1. Biokaasulaitos
2. Maanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistus biokaasulaitoksen mädätysjäännöksestä (2.1) ja teollisuuden sivuvirroista (2.2), lannoitekelpoisten tuhkien jatkojalostus (2.3)
3. Mara-materiaalien käsittely ja jatkojalostus
4. Metallien käsittely
5. Esikäsittelykenttä
6. Tekstiilien keräys ja esilajittelu
7. Biohiilen tuotanto
8. Muovien varastointi, käsittely ja jalostus
9. Vaarallisen jätteen loppusijoitusalue
10. Pilotointikeskus
11. Kiertotalouden palvelukeskittymä
12. Sekajätteen esikäsittelyn kehittäminen

Kuva 6-5. Ehdotus uusien toimintojen sijoittumisesta Riikinnevan kiertotalousalueelle. Olemassa olevista toiminnoista Riikinvoiman jätevoimalaitos sijaitsee kohdan 12 yläpuolella ja Keski-Savon Jätehuollon rakennukset kohdan 10 vieressä.

1. Biokaasulaitos

Biokaasulaitoksen sijaintipaikaksi ehdotetaan tulevan varastokentän 2 luoteiskulmaa. Sijainti on lähellä Riikinvoiman jätevoimalaa ja mahdollistaa tarvittaessa laitosten väliset liitynnät kustannustehokkaimmalla tavalla. Liityntöjä voivat olla esimerkiksi vesi-, jätevesi-, kaukolämpö-, sähköliitynnät sekä käsiteltävien ja syntyvien jätteiden siirtämisen laitokselta toiselle putkia tai kuljettimia myöten. Asemakaavoitusta silmällä pitäen biokaasulaitoksen mahdollisesti tarvitsema asemakaava sijoittuisi luontevasti Ekovoimalaitoksen alueen asemakaavan viereen.

2. Maanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistus

Maanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistus ehdotetaan sijoitettavaksi biokaasulaitoksen välittömään läheisyyteen, koska biokaasulaitos todennäköisesti on merkittävä raaka-aineiden tuottaja näille toiminnoille. Osa biokaasulaitoksen mädätysjäännöksestä on todennäköisesti mahdollista toimittaa asiakkaille ilman käsittelyä, mutta lannoitevalmisteiden kausittaisen kysynnän vuoksi välivarastointitilaa on järjestettävä myös näille tuotteille. Teollisuuden sivuvirroista tai muista raaka-aineista valmistettävien

lannoitevalmisteiden käsittely on luontevaa sijoittaa samalle alueelle, erityisesti jos biokaasulaitoksen jäännösvirtoja käsitellään samassa prosessissa.

Lannoitekelpoisten tuhkien jatkojalostusta ehdotetaan Varastokenttä 4:lle. Toiminnon materiaalivirrat eivät linkity alueella tällä hetkellä syntyviin virtoihin, joten sijaintia ehdotetaan lähemmäksi alueen sisääntuloa. Toiminnan luonne on myös samankaltaista kuin viereiselle Varastokentälle 1 ehdotettu toiminta.

3. Mara-materiaalien käsittely ja jatkojalostus

Maanrakennuskäyttöön soveltuvien massojen käsittelyä ja jatkojalostusta ehdotetaan Varastokentälle 1. Käsittelyyn tulevat massat olisivat mm. Riikinvoiman ekovoimalaitoksessa syntyviä mara-kelpoisia tuhkia, ja alueen ulkopuolella syntyviä teollisuuden sivuvirtoja. Ajoyhteys käsittelykentän ja Ekovoimalaitoksen välillä tulisi uutta rakennettavaa ympäristietä pitkin. Ekovoimalaitoksen tuhkien käsittelyyn liittyy myös metallien erottamista, ja Varastokenttä 1 sijoittuisi lähelle metallien käsittelyyn ehdotettua aluetta näiden toimintojen mahdollisia synergioita tai yhteistä toimijaa silmällä pitäen. Mikäli mara-materiaalien käsittelyyn löytyy kiinnostunut toimija, jolla on mahdollisuus vastaanottaa myös vaaralliseksi jätteeksi luokiteltuja tuhkia kuten Ekovoimalaitoksen lentotuhkaa ja savukaasunpuhdistusjätettä, voisi synergiaa löytyä myös vaarallisen jätteen loppusijoituspaikan operoinnista. Keski-Savon Jätehuollon vireillä olevassa ympäristölupahakemuksessa esitetty vaarallisen jätteen loppusijoitusalueen sijoitus Varastokentän 1 eteläpuolelle voisi näin ollen tuoda synergiaetuja molemmille toiminnoille.

Varastokentän 1 rakentaminen ajoittuu vaiheistussuunnitelmassa lähimmille vuosille, ja sitä on suunnitelmassa tarkoitus käyttää myös muiden alueiden rakentamiseen käytettävien massojen välivarastona.

4. Metallien käsittely

Metallien käsittelytoimintoja ehdotetaan nykyiselle pilaantuneiden maiden vastaanottokentälle. Käsiteltäviä metallijakeita voisivat olla mm. suurikokoiset metalleja sisältävät jätejakeet, Ekovoimalaitoksen esikäsittelyssä erotetut metallijakeet sekä Ekovoimalaitoksen tuhkista erotettavat metallit, ja ehdotettu kenttä sijaitisi näiden materiaalivirtojen syntypaikkojen keskellä. Nykyisen pilaantuneiden maiden vastaanotto toiminta voitaisiin harkita siirrettäväksi uudelle Varastokenttä 1:lle, jotta metallien käsittelylle saataisiin riittävästi tilaa.

5. Esikäsittelytoiminnot

Erilaisten jätejakeiden esikäsittelyä ehdotetaan jatkettavan samalla kentällä kuin nykyisinkin. Kentälle on haettu ympäristölupaa 0,3 ha laajennukselle, joka palvelisi laajentuvankin toiminnan tarpeita. Uusista toiminnoista mm. kyllästetyn puun käsittelyä ehdotetaan tälle alueelle.

6. Tekstiilien vastaanotto ja esilajittelu

Tekstiilien vastaanotto ja esilajittelu ovat toimintoja, joihin suuntautuu materiaalivirtoja alueen ulkopuolelta ja toisaalta lajittelutuotteet jatkavat matkaansa alueelta pois päin. Tekstiilien esilajittelussa ei myöskään tarvita suuria varastokenttiä vaan toiminta sijoittuu teollisuushalliin. Uutta asemakaavoitettavaa aluetta ehdotetaan näin ollen tekstiilien käsittelyn sijaintipaikaksi. Tekstiilien esikäsittely voi aikataulullisesti olla ensimmäisten alueelle sijoittuvien toimintojen joukossa ja siten ensimmäisenä rakennettava katu on luonteva sijoituspaikka. Mikäli käsittelyn yhteyteen syntyy kierrätettävien tekstiilien myyntitoimintaa, toimipaikka olisi lähellä päätieta jätteenkäsittelyalueen ulkopuolella.

7. Biohiilen tuotanto

Biohiilen tuotannon sijaintipaikaksi ehdotetaan Riikinvoiman Ekovoimalaitoksen länsipuolta, joka yleiskaavassa on merkitty jätteenkäsittelyalueen vara-alueeksi. Merkittävämpänä syynä tälle ovat biohiilen tuotantolaitoksen ja Ekovoimalaitoksen integraatiomahdollisuudet mm. höyry-, vesi-, sähkö-, ja kaukolämmön infrastruktuurissa. Mahdollisen asemakaavoituksen kannalta samankaltaiset toiminnot sijoittuisivat lähekkäin. Alueen vaiheistuksen kannalta biohiilen tuotantotoiminnan aloittaminen ajoittunee pidemmälle kuin muut ehdotetut toiminnot, mikä antaa aikaa valmistella sijoittamista alueelle, jonka kaavoituksesta, luvituksesta ja rakentamisesta ei ole vielä tehty konkreettisia suunnitelmia.

8. Muovien varastointi, käsittely, jalostus

Muovien varastointia, käsittelyä ja jalostusta ehdotetaan uudelle asemakaavoitettavalle alueelle. Toiminnolle ei ole tunnistettu yhteisiä materiaalivirtoja muun toiminnan kanssa, jotka vaatisivat materiaalien kuljettamista esim. kuljettimilla eri alueiden välillä, ja näin ollen sijoittuminen kauemmas Ekovoimalaitoksesta ja jätekeskuksesta voisi olla mahdollista ja järkevää. Sijoittuminen alueelle, jonka asemakaava on lähes valmis, lienee myös mahdollista nopeammalla aikataululla kuin esimerkiksi yleiskaavan

jätteenkäsittelyalueen vara-alueelle sijoittuminen. Muovien kierrätyslaitos tarvitsee toimivan tieyhteyden lisäksi vesi- ja kaukolämpöliittymät, jotka uudelle alueelle on rakennettava joka tapauksessa, kuitenkin kierrätyslaitoksen tarpeet huomioon ottaen. Alueelle ehdotettava sähköyhteisö tulisi ulottaa muovinkierrätyslaitoksen alueelle asti, mikäli mahdollista.

9. Vaarallisen jätteen loppusijoitus

Riikinnevan vaarallisen jätteen nykyinen loppusijoitusalue on täyttymässä ja Keski-Savon Jätehuolto on hakenut lupaa uudelle loppusijoitusalueelle. Ehdotettu sijainti on ympäristölupahakemuksen mukainen.

10. Pilotointikeskus

Alueelle ehdotetaan sijoittuvan Keski-Savon Jätehuollon ympäristöluvan alla toimiva pilotointikeskus, jossa alueelle uudet yrittäjät ja alueen oppilaitokset voisivat pilotoida uusia liikeideoita ja tehdä tutkimusta. Pilotointikeskuksen tulee sijaita jätehuoltoalueen toimintojen läheisyydessä, jotta esimerkiksi alueella toimivien koneiden ja palveluiden hyödyntäminen on sujuvaa. Pidemmällä aikavälillä pilotointikeskuksessa tulisi olla tarjolla kaukolämpö-, vesi- ja viemäriliittymät, joiden kustannustehokas rakentaminen tulee ottaa huomioon pilotointikeskuksen sijoittamista mietittäessä.

11. Kiertotalouden palvelukeskittymä

Kiertotalouden palvelukeskittymä voi tulevaisuudessa toimina asiakkaille porttina alueelle. Palvelukeskittymä sijoittuisi asemakaavoitettavan alueen itäosaan ensimmäiseksi alueelle saavuttaessa. Alueelle voi sijoittua toteutettavan tonttijaon mukaan eri kokoisia ja tilantarpeeltaan erilaisia yrityksiä. Tulevaisuudessa alueella voisi sijaita myös Keski-Savon Jätehuollon pienjäteasema, jolloin asukkaiden henkilöautoliikenne voitaisiin rajata jätekeskuksen ulkopuolelle.

12. Sekajätteen esikäsittelyn laajentaminen

Riikinvoiman Ekovoimalaitoksella on olemassa oleva poltettavan jätteen esikäsittelyprosessi, jonka mahdollinen tuleva kehittäminen, esimerkiksi biojätteen tai muovien erottelu, vaatii olemassa olevan rakennuksen laajennukseen, sillä nykyisessä esikäsittelyrakennuksessa ei ole vapaana tilaa prosessin laajentamiselle. Luonteva laajenemissuunta voisi olla nykyisestä rakennuksesta pohjoiseen tai etelään.

6.5.2 Vaiheistus

Keski-Savon Jätehuollon alueella varastokenttien rakentaminen on suunniteltu vaiheistetuksi ympäristölupahakemuksessa esitetyn mukaisesti. Tämä mahdollistaa kierrätysmateriaalien hyödyntämisen kenttärakenteissa sitä mukaa, kun niitä syntyy. Aikaisemmin rakennettavilla varastokentillä on mahdollista varastoida materiaaleja seuraavien kenttien ja vireillä olevan asemakaava-alueen rakentamista silmällä pitäen.

Osa uusista ehdotetuista toiminnoista vaatii asemakaavoitusta ja YVA-prosessia sekä ympäristölupien hakemista. Nämä prosessit vaiheistavat eri toimintojen käynnistämistä ja ne on tärkeää käynnistää hyvissä ajoin, tarkastellen myös mahdollisuuksia yhdistää tai edistää rinnakkain eri laitosten prosesseja.

Uusien toimintojen käynnistyminen vaiheistuu toisaalta alueiden rakentamisjärjestyksestä, toisaalta kaava- ja luvitusprosesseista. Lainsäädännön muutokset ja nykyisen toimintojen asettamat kehitystarpeet asettavat tarpeita joidenkin toimintojen aikataululle, mm. tekstiilien erilliskeräykselle ja vaarallisen jätteen loppusijoituksen kehittämiseksi.

Alueen yhteistyöverkoston kehittäminen ja markkinointi ovat tehtäviä, joiden suunnittelu ja organisointi ajoittuvat lähitulevaisuuteen, sillä ne ovat edellytyksiä alueen kehittämisen onnistumiselle. Toimintojen vaiheistus on kuvattu alla olevassa aikataulukaaviossa.

Työn vaihe	
Rakentaminen	
1. Keski-Savon Jätehuollon alue	
Kenttärakenteiden ja niissä käytettävien materiaalien tarkempi suunnittelu	
Uuden tieyhteyden rakentaminen ("Ympärystie") Riikinvoimalle	
Varastokentän 3 laajennus	

Uusien toimintojen käynnistäminen	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2030
1. Biokaasulaitos						
2. Maanparannusaineiden ja lannoitevalmisteiden valmistus						
2.1 Biokaasulaitoksen mädätejäännöksestä						
2.2 Sivuvirroista						
2.3 Lannoitekelpoisten tuhkien jatkojalostus						
3. Mara-materiaalien käsittely ja jatkojalostus						
4. Metallien käsittely						
5. Materiaalien esikäsittelytoiminnot, mm. kyllästetty puu						
6. Tekstiilien vastaanotto ja esilajittelu						
7. Biohiilen tuotanto						
8. Muovien varastointi, käsittely ja jalostus						
9. Vaarallisen jätteen loppusijoitus						
10. Pilotointikeskus						
11. Kiertotalouden palvelukeskittymä						
12. Sekajätteen esikäsittelyn laajentaminen / kehittäminen						
13. Hukkalämmön tehokkaampi hyödyntäminen						
14. Energian kausivarastointi						
15. Energiayhteisön perustaminen alueelle						
Yritysyhteistyö ja alueen markkinointi	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2030
Yhteistyön rakentaminen tarvittaen tahojen kanssa						
Veturiryhtyksen valinta ja alueen toiminnan organisointi						
Partnerien etsintä ja kontaktointi						
Neuvottelut ja sopimusten laatiminen						
Markkinointi- ja viestintäsuunnitelman laatiminen						
Markkinointimateriaalin luominen ja -prosessin edistäminen						

*Vireillä olevan asemakaavamuutoksen hyväksyminen ja lainvoimaisuus: Vireillä oleva asemakaava saatetaan hyväksymiskäsittelyyn. Kaavan hyväksymispäätöksestä on 30 vrk:n valitusaika. Mikäli kaavasta ei valiteta hallinto-oikeuteen, kuulutetaan kaava lainvoimaiseksi. Valitusten käsittelyaika oikeudessa on kestoiltaan tapauskohtaista, mutta voi viivästyttää kaavan lainvoimaisuutta jopa vuodella tai pidempään mikäli asia siirtyy korkeimman hallinto-oikeuden ratkaistavaksi.

Teollisten toimintojen YVA-prosessi + asemakaavoitus + ympäristölupa: YVA-menettelyn kesto tapauksen mukaan on noin 12-24 kuukautta. Asemakaavaprosessin kesto tapauksen mukaan on suunnilleen saman verran kuin YVA-menettelyn, huomioiden kuitenkin mahdolliset valitukset, jotka voivat viivästyttää kaavan lainvoimaisuutta. Asemakaavoitus voi edetä YVA-menettelyn kanssa rinnakkain. Ympäristöluvan hakuajan kesto AVI:lta on yleensä noin 6-10 kuukautta.

7 Yhteenveto ja suositukset

Kiertotaloutta edistetään sekä EU- että kansallisella tasolla useiden ohjauskeinojen avulla. Myös vastuullisuus kasvavana trendinä ja asiakasvaatimukset ohjaavat siirtymään lineaaritaloudesta kohti kiertotaloutta ja luonnonvarojen nykyistä tehokkaampaa hyödyntämistä. Tarkasteltaessa jätehuollon kehittymistä osana kiertotaloutta korostuvat erityisesti jättemateriaalien ja sivuvirtojen kierrätykseen liittyvät mahdollisuudet.

Riikinnevan alueella parhaillaan vireillä oleva asemakaava tarjoaa hyvän lähtökohdan alueen kehittämiseksi ja uusien toimijoiden sijoittumiselle alueelle. Koska kaavaprosessi on jo hyvin pitkällä, alueen tonttien markkinointi voidaan aloittaa nopeallakin aikataululla. Uusien toimintojen käynnistyminen vaiheistuu luonnostaan toisaalta alueiden rakentamisjärjestyksestä ja toisaalta kaava- ja luvitusprosesseista johtuen.

Kappaleessa 6 on esitetty ehdotus uusien toimintojen sijoittumiseksi ja tulevien työvaiheiden ja toimintojen vaiheistamiseksi. Alla on koostettuna lyhyesti seuraavien vaiheiden etenemisen päätehtäviä, eli mitä osa-alueita tämän projektin jälkeen on tarpeellista lähteä edistämään:

1. Alueen kehittymisen visio ja tavoitteet
2. Alueen markkinointi (markkinointi- ja viestintäsuunnitelma, markkinointimateriaalit ja viestinnän ja markkinoinnin vastuut)
3. Alueen yhteistoimintamalli ja organisoituminen (organisaatiomalli ja vetovastuut)
4. Potentiaalisten uusien yritysten houkuttelemisen alueelle
5. Muun alueellisen yhteistyön rakentaminen tarvittavien tahojen kanssa
6. Sijoittuville yrityksille tarjottavien etujen ja palveluiden suunnittelu ja toteuttaminen

Oleellisena seuraavana työvaiheena on alueen markkinoinnin edistäminen, mikä vaikuttaa myös uusien yritysten houkutteluun alueelle. Joihinkin toimintoihin on jo olemassa kiinnostuneita yhteistyökumppaneita, mutta joihinkin toimintoihin tulisi löytää uusia yhteistyökumppaneita, jotta alueelle muodostuisi

vetovoimainen yrityskeskittymä toimintojen välisine synergioineen. Myös alueen organisoitumisen ja hallinnoinnin malli tulisi sopia ja päättää. Mahdollisia hallintomalleja ovat esimerkiksi alueen maanomistajien/yritysten vetämä yhteishallintomalli, julkishallinnon vetämä malli, julkishallinnon ja yksityisten yritysten yhteishallintomalli tai yksityisen yrityksen vetämä malli.

Kiertotalouden kehitys ja jätelain muutos vaikuttavat suuresti kiertotalouden ja jätehuollon liiketoimintapotentiaaliin ja kehitykseen tulevaisuudessa. Jätelain muutos tulee jonkin verran muuttamaan toimintaympäristöä ja tarjoaa mahdollisuuksia katsoa jätehuoltoa uusista kulmista. Keski-Savon Jätehuollolla ja muilla alueella toimivilla yrityksillä on hyvät mahdollisuudet hyödyntää näitä tulevia muutoksia oman toimintansa kehittämisessä kohti kiertotalouden ekosysteemejä ja uusia symbiooseja.

8 Lähteet

AFRY Finland Oy. 2021. Kierrätysmuovien mahdollisuudet infrarakentamisessa. (Tullaan julkaisemaan Smart & Cleanin nettisivuilla). 37 s.

Amsterdam Circular 2020-2025 Strategy, 2020. Verkkojulkaisu. <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>

Arnkil N., Joensuu S., Kauppila M., Kontinen K., Kotiharju A., Lahti E., Tenhola T. 2020. Tuhka osana kestäväää liiketoimintaa. Opas tuhkan tuottajille ja käyttäjille. Tapio raportti nro 42. Osoitteessa: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/08/Tuhka-osana-kestavaa-liiketoimintaa-opas-Tapio-31082020.pdf>. Viitattu 16.6.2021.

Bröckl M., Kiuru H., Heads S., Kämäräinen K., Patronen J., Luoma-aho K., Armila N., Sipilä E., Semkin N. 2021. Jätteenpolton kiertotalous- ja ilmastovaikutuksiin vaikuttaminen eri ohjauskeinoin. Osoitteessa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-093-6>. Viitattu 7.5.2021.

Carbons. Päiväämätön. Lyhyempi oppimäärä biohiilen käytöstä. Osoitteessa: <https://carbons.fi/wp-content/uploads/2020/08/Lyhyempi-oppimäärä-biohiilen-käytöstä.pdf>. Viitattu 16.6.2021.

Envineer Oy, 2020. Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymä. Riikinnevan jätelaitos, ympäristöluvan muutoshakemus.

European Commission. 2021. First circular economy action plan. Osoitteessa: https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en. Viitattu 7.5.2021.

Euroopan komissio, 2020. Uusi kiertotalouden toimintasuunnitelma, Puhtaamman ja kilpailukykyisemmän Euroopan puolesta. COM/2020/98 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

Euroopan komissio, 2019. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, COM/2019/640 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>

Euroopan komissio, 2015. An Ambitious EU Circular Economy Package. https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/first_circular_economy_action_plan.html Frolova I.V., Tikhonov V.V., Poltoranina A.P., Cherkashina K.Y., Shuangcheng F. 2015. Analysis of chemical

composition and physical and mechanical properties of power plant ash for its further processing. *Procedia Chemistry*: 15, 272-276.

Finnpulp Oy, 2021. TIEDOTE 28.5.2021, julkaisuvapaa 10.00 Finnulp vaatii KHO:n päätöksen purkua. Saatavilla: <https://www.finnpulp.fi/wp-content/uploads/2021/05/Finnpulp-vaatii-KHOn-p%C3%A4%C3%A4t%C3%B6ksen-purkua-1.pdf>

EY N:o 2003/2003. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus lannoitteista. Viitattu 16.6.2021.

Hiilineutraali Pohjois-Savo. 2021. Ilmastotiekartta. Osoitteessa: <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyoy/ilmastotiekartta/>. Viitattu 26.5.2021.

Holopainen V. Lähtötietohaastattelu. 20.4.2021. Toimitusjohtaja, Riikivoima Oy.

Kuronen J. Lähtötietohaastattelu. 30.4.2021. Toimitusjohtaja, Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymä.

Kymäläinen, M. & Pakarinen, O. 2015. Biokaasuteknologia: raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu. Osoitteessa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-784-771-1>. Viitattu 15.6.2021.

Korhonen J. 2018. Kierrätyslannoitteet ja -maanparannusaineet Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan alueella. Opinnäytetyö. Osoitteessa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/147402/Korhonen_Jenni.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 15.6.2021.

Korpijärvi K., Mroueh U-M., Merta E., Laine-Ylijoki J., Kivikoski H., Järvelä E., Wahlström M., Mäkelä E. 2009. Energiantuotannon tuhkien jalostaminen maarakennuskäyttöön. VTT Tiedotteita – Research notes 2499. Osoitteessa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2009/T2499.pdf>. Viitattu 15.6.2021.

Köngäs A. 2015. Paperiteollisuuden jäteliätteiden hyödyntäminen. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Osoitteessa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/98833/PAPERITEOLLISUUDEN%20JATELIETTEIDEN%20HYODYNTAMINEN.pdf?sequence=1>. Viitattu 23.6.2021.

L 539/2006. Lannoitevalmistelaki. Viitattu 16.6.2021.

Laitinen J. & Leppänen L. Lähtötietohaastattelu 20.4.2021. Toimitusjohtaja & projektipäällikkö, Navitas Kehitys Oy.

Lassila & Tikanoja Oyj. 2019. Muovin uudet muuvit. Osoitteessa: <https://lassikko.lt.fi/muovin-uudet-muuvit>. Viitattu 15.6.2021.

Lassila & Tikanoja Oyj. 2021a. L&T yrityksenä. Osoitteessa: <https://www.lt.fi/fi/yritys>. Viitattu 10.5.2021.

Lassila & Tikanoja Oyj. 2021b. Yritykset ja julkinen sektori. Osoitteessa: <https://www.lt.fi/fi/yritysasiakkaat>. Viitattu 10.5.2021.

Leppävirta. Päiväämätön a. Kuntatietoa. Osoitteessa: <https://leppavirta.fi/kuntatietoa>. Viitattu 16.6.2021.

Leppävirta. Päiväämätön b. Hankkeet. Osoitteessa: <https://leppavirta.fi/hankkeet>. Viitattu 16.6.2021.

Leppävirta. 2020. Leppävirran kunnan väestökehitys 1980-2020. Osoitteessa: <https://leppavirta.fi/vaesto>. Viitattu 16.6.2021.

Lounais-Suomen Jätehuolto. Päiväämätön a. Valtakunnallinen kuluttajapoistotekstiilikeräys – laajenemissuunnitelma. Osoitteessa: <https://poistotekstiili.lsjh.fi/wp-content/uploads/2021/04/Valtakunnallinen-kerays-laajenemissuunnitelma.pdf>. Lainattu 15.6.2021. 10 s.

Lounais-Suomen Jätehuolto. Päiväämätön b. Vierailukeskus Kahmari. Osoitteessa: <https://www.lsjh.fi/fi/neuvonta/vierailukeskus-kahmari/>. Lainattu 16.6.2021.

Metsäkeskus. 2021. Ratkaisu on puussa. Osoitteessa: <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/ratkaisu-on-puussa>. Viitattu 27.5.2021

MMM 24/11. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista. Viitattu 16.6.2021.

Motiva Oy. 2021. UUMA-käsikirjasto, Rakentaminen. Osoitteessa: <https://www.uusiomaarakentaminen.fi/rakentaminen>. Viitattu 30.4.2021.

Navitas Yrityspalvelut. 2018. Navitas Yrityspalvelut. Osoitteessa: <https://navitas.fi/navitas-yrityspalvelut>. Viitattu 26.5.2021.

Olander U-M. Lähtötietohaastattelu. 16.4.2021. Ympäristö- ja laatupäällikkö, Stora Enso.

Onkalo M. Lähtötietohaastattelu. 19.4.2021. Toimitusjohtaja, Varkauden Aluelämpö.

Pramia Plastic. Päiväämätön. Tietoa muovin kierrätyksestä. Osoitteessa: <https://www.pramiaplastic.fi/>. Viitattu 15.6.2021.

Riikinvoima Oy, 2021a. Ympäristöraportti 2020.

Riikinvoima Oy, 2021b. Vuosiraportti 2020.

Riikinvoima Oy, 2021c. Yhtiö. Osoitteessa: <https://riikinvoima.fi/yhtio/>. Viitattu 14.6.2021

Rinki. Päiväämätön. Muovipakkaukset kiertoon. Osoitteessa: <https://rinkiin.fi/kotitalouksille/pakkausten-kierratys/muovipakkaukset/>. Viitattu 16.6.2021.

Salminen, J., Turunen, T. & Fjäder, P. 2020. Muistio kansallisten EoW-menettelyiden mahdollisuuksista mekaanisen muovinkierrätyksen edistämisessä. Osoitteessa:

https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Muovien-mekaaninen-kierratys-Suomessa_muistio_120620-02863024_3DA1_4EE0_9C5E_D066AC0EA49C-161191.pdf/b92b8565-179c-7071-8c19-ffa2ce811765/Muovien-mekaaninen-kierratys-Suomessa_muistio_120620-02863024_3DA1_4EE0_9C5E_D066AC0EA49C-161191.pdf?t=1603260901131. 17 s.

Savonia-ammattikorkeakoulu. 2021. Hankelistaus. Osoitteessa: <https://www.savonia.fi/yrityksille/tutkimus-ja-kehittaminen/projektit-ja-hankkeet/hankelistaus/>. Viitattu 26.5.2021.

Sitra, 2019a. Kriittinen siirto – Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0.: <https://www.sitra.fi/hankkeet/kriittinen-siirto-kiertotalouden-tiekartta-2/>

Sitra, 2016. Kierrolla kärkeen - Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025. Sitran Selvityksiä 117. <https://media.sitra.fi/2017/02/24032626/Selvityksia117-2.pdf>

Sitra, 2019b. Näin perustat ekoteollisuuspuiston. Osoitteessa: https://f.hubspotusercontent30.net/hubfs/5597538/Nain_perustat_ekoteollisuuspuiston_SuomiVALMIS.pdf. Viitattu 19.4.2021.

Stora Enso Oyj, 2021. Varkauden tehdas. Osoitteessa: <https://www.storaenso.com/fi-fi/about-stora-enso/stora-enso-locations/varkaus-mill>. Viitattu 16.4.2021.

Suomen Biokierto ja Biokaasu ry. 2021. Biokaasu. Osoitteessa: <https://biokierto.fi/biokaasu/>. Viitattu 15.6.2021.

TEM 2021. Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2021. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Alueelliset kehitysnäkymät, 2021:31. Saatavilla:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163076/TEM_2021_31.pdf. Viitattu 23.4.2021.

Tulila A. Lähtötietohaastattelu. 23.4.2021. Elinkeinoasiamies, Leppävirran kunta.

Valtioneuvosto. 2021. Uusi suunta - Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. Osoitteessa:

<https://ym.fi/documents/1410903/42733297/Uusi+suunta+-+Ehdotus+kiertotalouden+strategiseksi+ohjelmaksi.pdf/ad875da1-f4c4-aec4-4fe0-f17df9746383/Uusi+suunta+-+Ehdotus+kiertotalouden+strategiseksi+ohjelmaksi.pdf?t=1610462062018>.

Viitattu 23.4.2021.

VNa 843/2017. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Viitattu 16.6.2021.

VNa 331/2013. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista. Viitattu 17.6.2021.

Varkauden Aluelämpö Oy. 2020. Vuosikertomus 2019. Osoitteessa: <https://www.varkaudenaluelampo-vuosikertomus.fi/v2019/varkauden-aluelammon-vuosi/>. Viitattu 16.4.2021.

Varkauden Aluelämpö Oy. 2021. Varkauden Aluelämpö valmistelee kansallisesti ainutlaatuista lämpövarastoinvestointia. <https://www.varkaudenaluelampo.fi/fi/ajankohtaista/varkauden-aluelampo-valmistelee-kansallisesti-ainutlaatuista-lampovarastoinvestointia/>. Viitattu: 15.6.2021.

Varkaus. 2021a. Tietoa Varkaudesta. Osoitteessa: <https://www.varkaus.fi/varkauden-kaupunki/tietoa-varkaudesta>. Viitattu 16.6.2021.

Varkaus. 2021b. Kaupunkistrategia, Strategiatyö. Osoitteessa: <https://www.varkaus.fi/varkauden-kaupunki/kaupunkistrategiat/strategiaty%C3%B6>. Viitattu 16.6.2021.

Väylävirasto, 2020. UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖ VÄYLÄRAKENTAMISESSA. Väyläviraston ohjeita 6/2020. Saatavilla: https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-06_uusiomateriaalien_kaytto_web.pdf

Wega Oy. 2019a. Wega Oy. Osoitteessa: <https://www.wega.fi/fi/>. Viitattu 11.5.2021.

Wega Oy. 2019b. <https://www.wega.fi/fi/palvelumme/>. Viitattu: 11.5.2021.

XAMK. 2021. TKI-hankkeet. Osoitteessa: https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/?fwf_field_of_expertise=metsa-ymparisto-ja-energia&fwf_paged=3. Viitattu 26.5.2021.

YSL 527/2014. Ympäristönsuojelulaki. Viitattu 16.6.2021.