

Vastaanottaja
Helsingin kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
17.1.2020

ALUEELLINEN BIOMASSA- KARTOITUS CIRCVOL -HANKE

ALUEELLINEN BIOMASSAKARTOITUS CIRCVOL -HANKE

Projekti **CircVol -hankeen alueellinen biomassakartoitus**
Projekti nro **1510049797**
Vastaanottaja **Helsingin kaupunki, CircVol -hanke**
Asiakirjatyyppi **Raportti**
Päivämäärä **17.1.2020**
Laatija **Venla Viskari, Heini Koutonen, Risto Retkin, Elina Heikkala, Johanna Korkiakoski**
Tarkastaja **Eero Parkkola**
Hyväksyjä **Helsingin kaupunki, Heli Lehtinen**

Ramboll
Itsehallintokuja 3
02600 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

Lukijalle

Käsissäsi on 6Aika hankkeessa CircVol toteutettu kartoitus Helsingin seudun suurissa biovirroissa piilevästä liiketoimintapotentialista. Tarkoituksena on ollut yhdistää paikallinen tieto jätteiksi luokitelluista biomassoista muihin saatavilla oleviin biomassatietoihin ja hyödyntää pääosin jo kerättyä avointa dataa, joka voitaisiin julkaista myös kartalla. Kartalla esitetty, koottu tieto tukee sekä yrityksiä että kaupungin toimijoita kiertotalouden edellyttämässä verkostoitumisessa ja yhteistyön vahvistamisessa. Kartoituksen tuloksia voidaan hyödyntää erityisesti kaupunkisuunnittelussa ja elinkeinopolitiikan suuntaamisessa. Parhaimmillaan jalostettu biomassatieto tukee myös yksittäisen yrityksen liiketoiminnan kehittämistä ja päätöksentekoa uusista investoinneista.

Helsingin kaupunki on tilannut kartoituksen osana osatoteutustaan CircVol (Suurivolyymisten sivuvirtojen ja maamassojen hyödyntäminen kaupungeissa) hankkeessa. Kaupungin tavoitteena on mm. kartoittaa ja vahvistaa biologisiin virtoihin tukeutuvaa yritysekosysteemiä Helsingin seudulla sekä koota yritysklusteri, jonka kanssa yhdessä kirkastetaan teollisen ja urbaanin symbioosin mahdollisuuksia ja kehitystarpeita alueella.

Kokemuksia biomassakartoituksen laadinnasta ja sekä eri tavoin raportoituja kartoituksen tuloksia pyritään hyödyntämään jo hankkeen aikana (2019-2020) yhteistyössä yritysten kanssa. Alustavat tulokset herättivät laajalti kiinnostusta joulukuussa 2019 järjestetyssä kick off -tilaisuudessamme. Tämän yksityiskohtaisen raportin lisäksi kartoituksessa kerätty aineisto ja tiivistelmät tuloksista ovat nähtävillä interaktiivisessa StoryMap -karttasovelluksessa, jossa karttaa voi zoomata laitospohjaisen tiedon lähteille.

Kartoituksen tärkeimmät valtakunnalliset tietolähteet ovat Luonnonvarakeskuksen ylläpitämä Biomassa-atlas ja ympäristönsuojelun sähköinen YLVA-tietokanta, johon ympäristölupaveroiset toimijat raportoivat jätetietojaan. Näitä tietolähteitä täydennettiin erinäisistä kirjallisista lähteistä, kuten esimerkiksi Helsingin kaupungin oman toiminnan biomassakartoituksesta sekä laskennallisesti tilastoihin tukeutuen. Tilastoja tulkittiin yhdessä HSY:n jätehuollon tilastoinnista vastaavien asiantuntijoiden kanssa. Lisäksi pyydettiin kuntien ympäristönsuojeluviranomaisilta niiden valvomien laitosten lupa- ja valvontatietoja sekä selvitettiin malliksi yhden ison kauppakeskuksen jätekertymät. Kartoitusta toteutettaessa havaittiin joitakin tiedon puutteita sekä henkilötietojen suojan aiheuttamia epävarmuuksia datan julkisuuteen liittyen mm. maatilojen sijaintitiedon osalta. Alueellistettua tietoa ei saatu tuotettua esimerkiksi valtakunnallisesti toimivista ravitsemuspalveluiden ketjuista.

Kartoituksen alueellinen raja-alue painottuu hankkeen tavoitteiden mukaisesti Helsinkiin, mutta sen laajentaminen esimerkiksi Uudenmaan maakunnan sisällä onnistuisi helposti. Maakuntarajojen ylitys toisi lisähaasteen tietojen keruuseen. Kartoituksen toteutustavasta ja interaktiivisesta karttasovelluksesta on oltu kiinnostuneita muissakin kaupungeissa. Esimerkiksi Malmön kaupunki kehittää parhaillaan EU-hankkeessa UBIS karttasovellusta kaupungin alueella toimivista yrityksistä, johon liitettäisiin Suomen YLVA-tietokannan avointa dataa vastaavat jätetiedot. Ruotsissa ei kuitenkaan ole tarjolla Biomassa-atlaksen kaltaista järjestelmää jätetietojen rinnalle. Voimme syystä olla ylpeitä avoimen tiedon julkistamisen tasosta ja kehittää tällaista toimintatapaa edelleen, myös kaupungeissa.

Heli Lehtinen,
CircVol projektipäällikkö

Helsingissä 23.1.2020

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	2
1.1	Työn tausta	2
1.2	Työn tavoitteet	2
2.	Östersundomin ja Norrbergetin alue	3
3.	Biotalous Suomessa	4
3.1	Biotalous	4
3.2	Biotalousohjaus	4
3.2.1	Kaskadiperiaate ja jätelainsäädännön uudistukset	6
4.	Biomassakartoituksessa käytetyt aineistot ja menetelmät	6
5.	Biomassakartoituksen havainnot	9
5.1	Kokonaiskuva tunnistetuista biomassoista	9
5.2	Puupohjaiset virrat	12
5.3	Jätevesilietteet	13
5.4	Lanta	14
5.5	Metsäbiomassat ja metsäsivuvirrat	15
5.6	Peltobiomassat ja peltosivuvirrat	15
5.7	Erilliskerätty biojäte	17
5.8	Puutarhajäte	19
5.9	Eläinperäiset sivutuotteet	20
5.10	Rasvat ja öljyt	22
5.11	Kauppakeskusesimerkki: Itis	23
6.	Biojätteiden markkinaehtoinen käsittely	24
7.	Biomassojen hyödyntämisen nykytila ja tulevaisuuden näkymät	26
7.1	Alueella tunnistetut toimijat	26
7.2	Tyypillisiä tapoja biomassojen hyödyntämiseksi	29
7.3	Alueella käynnissä olevat hankkeet	32
8.	Yhteenveto	33
8.1	Epävarmuustekijät	33
8.2	Johtopäätökset	34
9.	Lähteet	36

Liitteet

Liite 1. Biomassajakeet sijaintipaikoissaan

Liite 2. Biomassamäärät sijaintipaikoissaan

1. JOHDANTO

1.1 TYÖN TAUSTA

Helsingin kaupunki on partnerina 6Aika-hankkeessa CircVol (2018-2020), jonka tavoitteena on mm. edistää teollisia sivuvirtoja hyödyntäviä liiketoimintaekosysteemejä. Helsingin osatoteutuksessa (2019-2020) on tarkoitus kartoittaa ja vahvistaa biologisiin virtoihin tukeutuvaa yritysekosysteemiä Helsingin seudulla sekä koota yritysklusteri, jonka kanssa yhdessä kirkastetaan teollisen ja urbaanin symbioosin konseptia alueella. Symbioosissa toisen jäte on toisen raaka-ainetta. Teolliset symbioosit eivät rajoitu tietylle toimialalle tai maantieteellisesti. Toimialat ylittävä monipuolisuus ja avoimuus tekevät symbiooseista erityisen hedelmällisen lähestymistavan kiertotalouteen.

Tässä työssä toteutettu alueellinen biomassakartoitus palvelee tavoitetta tunnistaa olemassa olevia lähialueen bio- ja kiertotalouden raaka-aineisiin liittyviä liiketoimintapotentiaaleja. Helsingin kaupunki on teettänyt alueellisen biomassakartoituksen kanssa samanaikaisesti yrityksissä erillisen selvityksen niiden tarpeista ja kiinnostuksesta yhteistyöhön bio- ja kiertotalousliiketoiminnan kehittämisessä.

Tarve kartoittaa alueen puisto-, pelto- ja metsäbiomassoissa, elintarviketuotannon sivuvirroissa ja biojätteissä piilevää liiketoimintapotentiaalia on lähtöisin toisaalta pitkän aikavälin visiosta urbaanin ja teollisen symbioosin synnyttämiseksi itäiseen Helsinkiin ja toisaalta kaupungin pyrkimyksistä tehostaa omien biovirtojensa hyödyntämistä kestävästi (Ramboll, Siemens, Solved & VTT, 2017). Biologisten virtojen hyödyntämistä pyritään suuntaamaan ns. kaskadiperiaatteen mukaisesti: resurssit tehokkaaseen käyttöön edistämällä biomateriaalien kertautuvaa käyttöä, mahdollisimman korkeaa arvonlisää sekä materiaalihyödyntämistä ennen energiakäyttöä (Raitanen ym. 2017).

Kaupungin kiertotalouden tiekarttaa valmisteltaessa toteutettiin suppeampi kartoitus, jossa tarkasteltiin erityisesti kaupungin omassa toiminnassa syntyviä biomassoja. Selvityksessä kartoitettiin syksyn 2018 aikana eräiden kaupungin omassa toiminnassa syntyvien orgaanisten ylijäämämateriaalien laatua, määrää ja hyötykäyttökohteita. Kartoitusta tehdessä todettiin nopeasti kaupungin omien toimintojen biomassojen erottaminen muiden toimijoiden biomassoista hankalaksi ja myös massamäärät niin vähäisiksi, että tarkastelua oli syytä laajentaa yksityisillä toimijoilla syntyviin biomassoihin.

1.2 TYÖN TAVOITTEET

Biomassakartoituksen alueellinen rajaus suunniteltiin itäiseen Helsinkiin visioidun teollisen symbioosin ympärille. Aluerajauksen ytimessä on ns. Norrbergetin suunnittelualue. Työssä selvitettiin Norrbergetin alueesta 30 km saavutettavuussäteellä syntyvät biomassat. Tunnistetut biomassat on esitetty mahdollisuuksien mukaan paikkatietoaineistona syntypisteissään.

Rajattujen resurssien vuoksi tässä työssä ei huomioitu erilliskerättyä paperia, kartonkipakkauksia tai biopohjaisia tekstiilejä, vaikka ne ovatkin merkittäviä kierrätyskuidun lähteitä. Avaintoimialoiksi määriteltiin elintarviketeollisuus, rakentaminen (ml. viherrakentaminen), viheralueiden hoito sekä maa- ja metsätalous. Lisäksi selvitettiin puhdistamolietteiden ja yhdyskuntien sekä erilaisten palveluiden erilliskerätyn biojätteen määriä.

Pääpaino Helsingin kaupungin CircVol-hankkeessa on ollut Norrbergetin alueen kehittäminen. Tässä työssä pyrittiin kuitenkin tuottamaan kattava kokonaiskuva alueella syntyvistä biomassoista sitout-

tamatta aineistoa aiempiin selvityksiin tai niissä esitettyihin teknologiaratkaisuihin. Alueen suunnittelua ei ole sidottu teknologiaratkaisuihin, vaikka kaupunki voi toimia testausalustana ja yhteistyökumppanina myös teknologioiden pilotointi- ja kaupallistamisvaiheessa. Uudet innovaatiot ja teknologiat voivat muuttaa nopeastikin kaskadijärjestystä, eli sitä, mistä biovirran raaka- aineesta tai sen komponentista saadaan suurin arvo.

Työn tulokset palvelevat tavoitetta tunnistaa olemassa olevia bio- ja kiertotalouden raaka-aineisiin liittyviä liiketoimintapotentiaaleja laajemminkin pääkaupunkiseudulla sekä vahvistaa alueen tunnettua ns. biotalousalueena.

2. ÖSTERSUNDOMIN JA NORRBERGETIN ALUE

Helsingin seutu on kasvanut väestöltään ja merkitykseltään jatkuvasti. Asukasluku pääkaupunkiseudulla on kasvanut ja levinnyt yhä laajemmille alueille Helsingin seudun länsi- ja pohjoisosiin, mutta idässä muutokset ovat olleet verrattain vähäisiä. Alue on kuitenkin laajuudeltaan ja rakentamispotentiaaliltaan merkittävä koko seudun näkökulmasta.

Helsingin itäpuolelle kolmen kunnan (Helsinki, Vantaa ja Sipoo) sijoittuvan Östersundomin alueen yleiskaavaehdotus hyväksyttiin 11.12.2018. Yleiskaava mahdollistaisi 80 000 – 100 000 asukkaan ja 30 000 uuden työpaikan sijoittumisen Östersundomiin. Seuraavassa kuvassa on esitetty Östersundomin sijainti (Kuva 2-1).



Kuva 2-1 Östersundomin sijainti (Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala)

Yleiskaavoituksen rinnalla kaupunki on teettänyt alueelle bio- ja kiertotalouteen perustuvan teollisen ja urbaanin symbioosin kehittämissuunnitelman ja sitä tukevan resurssivirta-analyysin. Visiossa esitettiin, että alueella toimisi sähköä, lämpöä ja jäähdytystä tuottava hybridoimalaitos, pääkaupunkiseudun ja kansainvälisille markkinoille tuotteita ja palveluita tarjoava elintarvikealan klusteri ja näiden ympärille rakentuva kuiduntuotanto ja pakkauspuisto, biopolttoaineyksikkö ja uusiutuvan energian varastoinnin kehitysalusta.

Östersundomin yleiskaavassa on varattu ns. Norrbergetin alue teolliselle toiminnalle ja yhdyskuntatekniselle huollolle. Alueella on yritystoiminnan lisäksi varaus maanalaiselle jätevedenpuhdistamolle. Yhdessä nämä voisivat pitkällä aikavälillä muodostaa symbioosin, jossa useamman yrityksen ja yhdyskuntateknisen huollon klusteri hyödyntäisivät merkittävässä mittakaavassa biologisia sivuvirtoja, biojätteitä tai muita biomassoja.

3. BIOTALOUS SUOMESSA

3.1 BIOTALOUS

Biotalous tarkoittaa tuotantoa, jossa hyödynnetään luonnosta saatavia uusiutuvia materiaaleja sekä hyödynnetään uusia innovaatioita ja teknologioita. Käsitteenä biotalous on laaja-alainen kattaen mm. metsäteollisuuden, kemianteollisuuden, kalatalouden, maatalouden, elintarviketeollisuuden ja lääketeollisuuden. Biotalous toimii strategiana niin paikallisesti kuin globaalisti ja sen avulla voidaan hakea ratkaisuja ilmastonmuutoksen ehkäisemiseksi etsien ratkaisuja luonnonvarojen kestävään käyttöön. Onnistuneet ratkaisut parantavat Suomen kansantaloutta ja vähentävät asumisesta ja tuotannosta aiheutuvia ympäristövaikutuksia. (Sitra, 2019)

Suomen tavoite on nousta biotalouden mallimaaksi, mikä vaatii toimenpiteitä niin julkiselta kuin myös yksityiseltä sektorilta. Biotalous merkitys Suomen taloudelle on huomattava, sillä se työllistää suoraan noin 300 000 henkeä. Biotalous viennin arvo on noin 17 mrd. euroa ja kokonaistuotto yli 64 mrd. euroa vuodessa. (TEM, 2019)

Biotalous voivat kohdata yllättävätkin eri toimialat. Esimerkiksi elintarviketeollisuus ja kemianteollisuus voivat hyötyä toisistaan merkittävästi, kun sivuvirrat pystytään hyödyntämään tehokkaasti ja uudella tavalla. Esimerkiksi leipomoiden hukkataikinaa hyödynnetään jo etanolin valmistuksessa. Leipomoiden omissa kuljetuksissa voidaan puolestaan hyödyntää polttoainetta, jonka valmistukseen on käytetty tätä etanolia. Näin muodostuu symbioosi, jossa materiaali kiertää pitkään ja tuottaa lisäarvoa useammalle yritykselle.

Metsäala on yksi keskeisistä biotalouden osa-alueista Suomessa. Jatkojalostetuista puumateriaaleista voidaan tuottaa useita erilaisia hyödykkeitä ja korvata uusiutumattomia tai hankalasti hyödynnettäviä materiaaleja. Metsä ymmärretään osaksi biotaloutta siitä näkökulmasta, että se tuottaa uusiutuvaa puuraaka-ainesta. Metsäteollisuuden lähtökohdalla on kestävä metsätalous. (Hellström, 2018) Metsäteollisuuden tuotteet muodostavat yhden merkittävistä vientialoistamme. Metsäteollisuudessa sivuvirtojen volyyymi on erityisen suuri. Sitran teettämän arvion mukaan sellu- ja paperiteollisuuden kytkeytyvien metsäperäisten kiertojen kehittämisessä on kyse noin 230 Meur mahdollisuudesta. (Sitra, 2014)

3.2 BIOTALOUDEN OHJAUS

Suomessa biotaloutta pyritään edistämään valtiollisella tasolla sekä rahallisesti, että lainsäädännöllisin keinoin. Materiaalien ja ravinteiden kierrätystä ja tehokkaampaa käyttöä säädetään myös EU-tason ohjauskeinoilla. Direktiivit ohjaavat yleensä hyötykäytön ja kierrätyksen tehostamiseen, uusiutuvien materiaalien hyödyntämiseen ja päästöjen vähentämiseen.

Suomen biotalousstrategian tavoitteena on nostaa biotalouden tuotos 100 mrd. euroon vuoteen 2025 mennessä ja synnyttää 100 000 uutta työpaikkaa (TEM, 2019). Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) on yksinään rahoittanut vuodesta 2014 alkaen yli 30 biotaloushanketta, joilla tuetaan hallituksen biotalousstrategian toimeenpanoa. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on myöntänyt tukea biokaasulaitosinvestointeihin ja Energiavirasto on tukenut liikenteen käyttövoiman tankkaus- ja latauspisteiden rakentamista kilpailutuksen kautta.

Business Finland on tukenut kasvukykyisiä ja -haluisia sekä kansainvälistymistä tavoittelevia biotalous- ja cleantech -alojen yrityksiä. (Husukallio, 2018; MMM 2019a) Esimerkiksi vuosina 2016-2018 BioNets-ohjelmassa käynnistettiin viisi verkostoa, joissa yritykset pääsivät kehittämään yhteistyössä uusia ratkaisuja: ravinteiden kierrätys, pakkauslaakso, uudet selluloosa- ja kuitutuotteet, ligniiniokosysteemi sekä tekstiilien lajittelu- ja hyödyntämisketju. Vuosina 2019-2022 kehitystyötä jatketaan uudessa Bio and Circular Finland -rahoitusohjelmassa. (Business Finland, 2019) Biokiertotaloudesta odotetaan Suomeen merkittävää, läpi toimialojen leikkaavaa kasvutekijää.

Riippuvuutta fossiilisesta tuontien energiasta on korvattu puhtaalla ja uusiutuvalla kotimaisella energialla. Tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian osuutta kestävästi siten, että yli 50 % loppukulutuksesta perustuu uusiutuvaan energiaan 2020-luvulla (MMM, 2019b).

Uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämiseksi on luotu puitteet EU:ssa, joiden avulla pyritään saavuttamaan kansalliset energia- ja ilmastotavoitteet. Biopolttoaineita koskee biopolttoaineiden jakelun tavoite, joka on laadittu näiden käytön edistämiseksi (RED -direktiivi). Ehdotus uusiutuvan energian direktiivistä vuosille 2021-2030 on ns. RED II -direktiivi (Renewable Energy Directive 2), jonka myötä jakelun tavoite tulee koskemaan myös maakaasuun rinnastettavia kaasuja, kuten biokaasua. Vähimmäisosuus 1,5 % tulisi saavuttaa vuonna 2021 ja 6,8 % vuonna 2030. Biokaasulle on erikseen osoitettu omat vähimmäistavoitteet, 0,5 % vuonna 2021 ja 3,6 % vuoteen 2030 mennessä. (Koponen & Sokka, 2017) Lainsäädäntö edellyttää, että biopolttoaineilla on vähintään 60 % pienemmät hiilidioksidipäästöt verrattuna vastaavaan korvattavaan fossiiliseen polttoaineeseen. (Energiavirasto, 2019)

Pääministeri Antti Rinteen hallitus on hallitusohjelmassaan korostanut hiilineutraalin yhteiskunnan rakentamiseen ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen sekä ilmastomuutokseen liittyviä kysymyksiä. Tämän lisäksi halutaan varmistaa kestävä ruokajärjestelmä parantamalla maatalouden kannattavuutta mutta samalla vähentämällä maatalouden ilmastopäästöjä. (Valtioneuvosto, 2019a)

Hallitus on laatinut kansallisen biokaasuohjelman, jonka avulla tavoitellaan biokaasun tuotantopotentiaalin käyttöönottoa ja uusia työpaikkoja alalle sekä edistetään ilmastotavoitteisiin pääsyä. Tavoitteisiin pääsy edellyttää erityisesti maatalouden biomassojen hyödyntämisen lisäämistä. Tavoitteiden saavuttamiseksi biokaasun tuotantotuki sidotaan ravinteiden kiertoon perustuvaan liiketoimintaan. Ravinnekierroksen toimenpidekokonaisuudella tehostetaan myös ravinteiden tarkoituksenmukaista käyttöä ja materiaalitehokkuutta sekä vähennetään ilmasto- ja vesistö päästöjä. Ohjelman myötä biokaasulaitosten sääntelyä järkevöitetään mm. luvituksen ja energian ulosmyynnin osalta. TEM asetti lokakuussa 2019 työryhmän valmistelemaan kansallista biokaasuohjelmaa, jolla on tarkoitus edistää toimia biokaasun tuotannon ja käytön lisäämiseksi. Työryhmän esittelee ehdotetut toimet vuoden 2020 alussa. (Valtioneuvosto, 2019b)

Uuden EU-lannoitevalmisteasetuksen ((EU) 2019/1009) myötä vahvistetaan yhteiset säännöt, jotka koskevat erilliskerätyn biojätteen ja muiden jättepohjaisten materiaalien muuntamista raaka-aineeksi, joita voidaan hyödyntää CE-merkittyjen EU-lannoitevalmisteiden valmistuksessa. Asetus tuli voimaan heinäkuussa 2019 ja sitä aletaan soveltaa kolmen vuoden siirtymäajalla vuonna 2022. Asetuksen myötä laatu- ja merkintävaatimukset täyttävillä lannoitevalmisteilla voidaan vapaasti harjoittaa kauppaa EU-alueella. Markkinoiden avautumisen myötä jatkojalostetuille lannoitevalmisteille avautuu uusia mahdollisuuksia. (Valtioneuvosto, 2019c) Ympäristöministeriö (YM) ja Maa- ja Metsätalousministeriö (MMM) ovat kaavailleet muutosta kansalliseen lannoitelakiin rajaten tarkemmin lannoitevalmisteissa käytettävät raaka-aineet. Kansallista lainsäädäntöä tullaan todennäköisesti harmonisoimaan uuden EU-lannoitevalmisteasetuksen mukaan, mikä voisi edistää kierrätyslannoitteiden käyttöä.

Kierrätysravinteiden menekkiä, tunnettavuutta ja mainetta sekä kilpailukykyä mineraalilannoitteiden rinnalla on parannettu kansallisen laatujärjestelmän (LARA) avulla. HSY:n kompostivalmisteet ovat ensimmäisten tuotteiden listalla, joille haetaan Laatulannoite-merkkiä. Merkin avulla ravinteet pyritään saamaan entistä paremmin hyödynnettäväksi peltoviljelyssä viherrakentamisen sijaan. Laatu-merkki edellyttää ulkopuolista näytteenottoa ja auditointia. (Uusiouutiset, 2019)

Kunnan vastuu yhdyskuntajätehuollon järjestämisestä, ml. erilliskerätty biojäte, rajattiin vuoden 2019 alusta asumisessa syntyvään jätteeseen ja kunnan hallinto- ja palvelutoiminnassa syntyvään yhdyskuntajätteeseen. Helsingin alueella kunnan vastuuta yhdyskuntajätehuollosta kantaa HSY.

3.2.1 Kaskadiperiaate ja jätelainsäädännön uudistukset

Biotalousnäkökulmasta on tärkeää asettaa raaka-aineiden käyttö tärkeysjärjestykseen tarvittavan resurssitehokkuuden saavuttamiseksi. Kaskadiperiaatteen mukaan materiaalit hyödynnetään ensisijaisesti korkeamman jalostusasteen tuotteiksi, jotka voidaan vielä uusiokäyttää tai kierrättää ja materiaalit hyödynnetään vasta viimeiseksi energian tuotannossa. Tähän tähtää myös EU:n jätedirektiivi (2008/98/EY), jossa jätteiden käsittelyn etusijajärjestys on a) ehkäiseminen, b) valmistelu uudelleenkäyttöön, c) kierrätys, d) muu hyödyntäminen (esimerkiksi energiana) ja e) loppukäsittely. Tämän direktiivin tavoitteiden saavuttamiseksi ja resursseja tehokkaasti hyödyntävään Euroopan kiertotalouteen siirtymiseksi jäsenvaltioiden on toteutettava tarvittavat toimenpiteet, joiden tarkoituksena on seuraavien tavoitteiden saavuttaminen:

- a) vuoteen 2025 mennessä yhdyskuntajätteen valmistelua uudelleenkäyttöön ja kierrätyksestä on lisättävä vähintään 55 painoprosenttiin;
- b) vuoteen 2030 mennessä yhdyskuntajätteen valmistelua uudelleenkäyttöön ja kierrätyksestä on lisättävä vähintään 60 painoprosenttiin;
- c) vuoteen 2035 mennessä yhdyskuntajätteen valmistelua uudelleenkäyttöön ja kierrätyksestä on lisättävä vähintään 65 painoprosenttiin.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa tavoite on saada 60 % biojätteestä erilliskerättyä vuoteen 2023 mennessä.

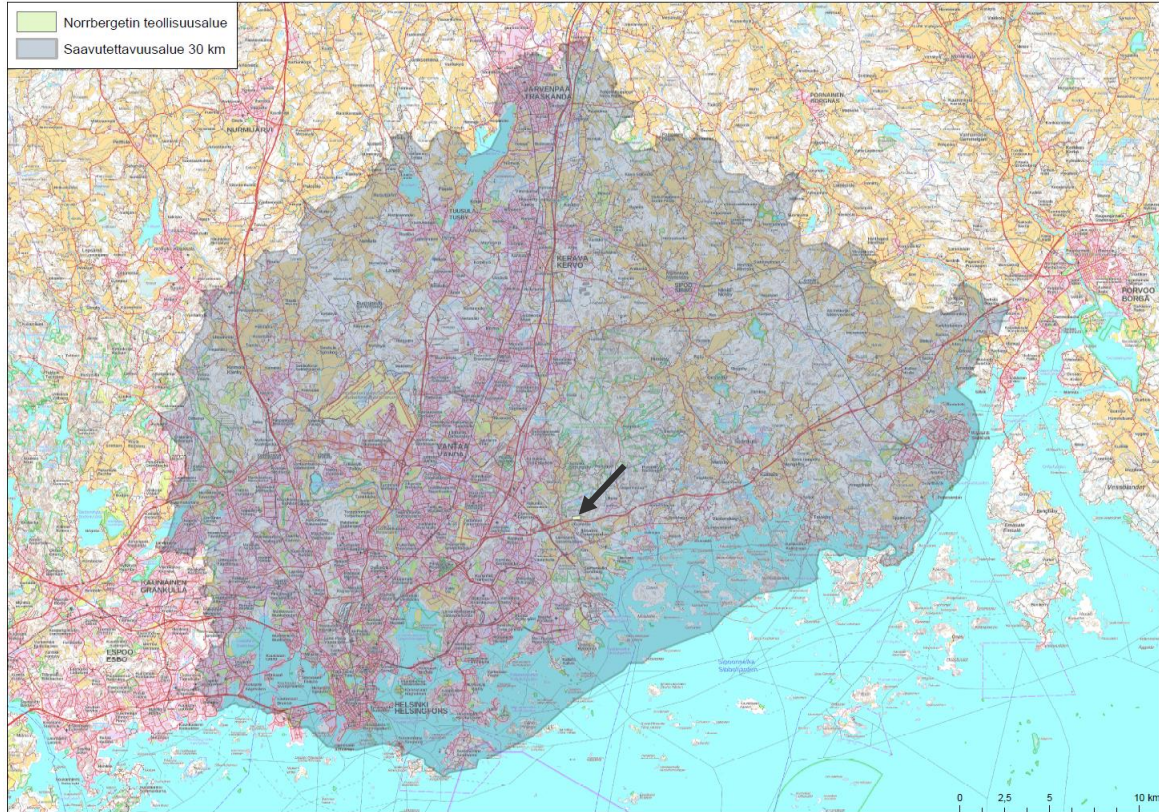
Kiertotalouden mukaisessa biotaloudessa raaka-aineena käytetään yhä enemmän nykyisessä lainsäädännössä jätteeksi luokiteltuja materiaaleja. Rinteen hallitus esittää hallitusohjelmassaan, että jätesektorille luodaan kierrätys- ja kiertotaloustavoitteita tukeva visio, joka ulottuu 2030-luvulle. Tavoitteeksi asetetaan kierrätysasteen nostaminen vähintään EU:n kierrätystavoitteiden tasolle. (Valtioneuvosto, 2019a.) Tavoitteisiin pääsemiseksi uudistetaan parhaillaan mm. jätelakia.

Ympäristöministeriön asettama työryhmä on laatinut ehdotuksensa keskeisistä lainsäädäntötoimista ja muista ohjauskeinoista kesällä 2018 hyväksytyyn EU:n jättesäädöspaketin täytäntöönpanemiseksi. Työryhmän mietinnöissä (Pajukallio et al. 2019) käsitellään erityisesti yhdyskuntajätteen ja pakkausjätteen tiukentuvia kierrätystavoitteita. Työryhmä ehdottaa mm. biojätteen ja pakkausjätteiden erilliskeräyksen laajentamista kaikissa taajamissa viiden huoneiston ja sitä suurempiin kiinteistöihin. Yli 10 000 asukkaan taajamissa biojätteen erilliskeräys halutaan laajentaa kaikkiin kiinteistöihin. Erilliskeräys tulisi järjestää vastaavasti myös liike- ja yritys kiinteistöissä. (YM, 2019)

4. BIOMASSAKARTOITUKSESSA KÄYTETYT AINEISTOT JA MENETELMÄT

Biomassat kartoitettiin syntypisteissään 30 km saavutettavuussäteellä Norrbergetin teollisuusalueesta (Kuva 4-1) yhdistelemällä tietoja useista eri tietolähteistä. Aluerajaus tehtiin tieverkoston saavutettavuuden perusteella. Alueelle kokonaan sijoittuvia kuntia ovat Helsinki, Vantaa, Sipoo, Tuusula ja Kerava. Osittain alueelle yltävät Espoo, Porvoo ja Järvenpää. Aluerajauksen määrittely

30 km saavutettavuusetaisyydellä Norrbergetistä on melko täsmällinen, mistä syystä joidenkin biomassojen kohdalla (mm. vähittäiskaupassa syntyvä biojäte) pystyttiin kartoittamaan vain kokonaan alueelle sijoittuvien kuntien biomassat.



Kuva 4-1 Tarkastelualueen rajaus 30 km saavutettavuudella.

Kattavimpana pohjatietojen lähteenä käytettiin ympäristönsuojelun valvonnan sähköisen valvontajärjestelmän YLVA-tietokantaa, johon ympäristölupavelvolliset toimijat raportoivat jätetiedot vuosittain. Lähtöaineisto kattaa jätteen sijaintipisteen, jätelajin ja -määrän sekä joissakin tapauksissa myös jätteen käsittelytavan. Sijaintipiste voi tarkoittaa jätteen syntypistettä tai jätettä vastaanottavien ja käsittelevien laitosten kohdalla välivarastoa tai jalostuspaikkaa. Aineistoa leikattiin valitun aluerajauksen mukaisesti ja se rajattiin biopohjaisiin jakeisiin.

Kaikkien elintarviketeollisuuden toimijoiden tietoja ei ollut saatavilla YLVA-tietokannassa, joten niissä syntyvät biopohjaiset jätteet ja sivuvirrat kartoitettiin erikseen. Helsingin, Vantaan ja Sipoon kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset toimittivat julkiset lupa- ja raportointitiedot sellaisista elintarviketeollisuuslaitoksista, joita he valvovat.

Kotitalouksilta erilliskerätyn biojätteen määrä tuotettiin jätehuoltoyritysten vuositilastoista. Jätehuoltoyrityksiä ovat Helsingissä, Vantaalla ja Espoossa toimiva Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY, Sipoossa Rosk'n Roll Oy Ab sekä Tuusulassa ja Keravalla Kiertokapula Oy.

Myös kaupat ja ravintolat tuottavat päivittäin biojätettä. Ravintoloissa syntyvää biojätettä ei tilastoida toimipiste- tai kuntatasolla, joten syntyvän biojätteen määrä arvioitiin niiden henkilöstömäärän ja HSY:n tuottamien jätekerrointen avulla (Taulukko 4-1). Ravintoloiden lukumäärä, sijaintitieto ja henkilöstömäärä saatiin yrityshakemistosta. HSY:n Petra -jätevertailu on tuottanut ravitsemus-

toimialalle kertoimia biojätteen ja rasvojen syntymisestä henkilöstömäärää kohden. Näiden kertoimien avulla tuotettiin laskennallinen arvio tarkastelualueen ravintoloissa syntyvistä biojätteistä sekä rasvoista.

Taulukko 4-1 Ravitsemustoiminnassa syntyvä biojäte sekä ruokaöljyt ja rasvat, keskiarvo vuosilta 2016-2018. Lähde: Petra jätevertailu, HSY

TOL2008 I 56 Ravitsemustoiminta				
Jätelaji	Sekajäte	Biojäte	Ruokaöljy/Rasva	Kokonais määrä
kg/htv	1 115	1 275	55	2 850
Pk-seutu (t/a)	23 540	26 920	1 160	60 170

Vähittäiskaupoissa syntyvän biojätteen määrästä ei ole saatavilla tietoa toimipistetarkkuudella. Vähittäiskaupassa syntyvän biojätteen määrä arvioitiin Petra-järjestelmän kertoimien (Taulukko 4-2) ja vähittäiskaupan kuntakohtaisten henkilöstömäärien (henkilötyövuosi, htv) avulla, jotka saatiin Tilastokeskuksen yritysten toimipaikkatilastosta. Arvio vähittäiskaupan henkilöstömäärästä sisältää isot ja pienet supermarketit, valintamyymälät, elintarvikeliikkeit, tavaratalot, elintarvikkeiden erikoisliikkeet, huoltoasemat ja muut vastaavat elintarvikkeiden vähittäiskauppaa harjoittavat liikkeet. Henkilöstömäärät ovat saatavilla vain kunnittain, joten laskennallinen arvio biojätteen määrästä pystyttiin tekemään vain kokonaan tarkastelualueelle sijoittuvien kuntien osalta, joita ovat Helsinki, Vantaa, Sipoo, Tuusula ja Kerava.

Taulukko 4-2 Vähittäiskaupassa syntyvä biojäte, keskiarvo vuosilta 2016-2018. Lähde: Petra jätevertailu, HSY

TOL2008 G 47 Vähittäiskauppa			
Jätelaji	Sekajäte	Biojäte	Kokonais määrä
kg/htv	1 146	1 229	4 110
Pk-seutu (t/a)	34 050	36 525	122 240

Metsistä ja pelloilta peräisin olevat biomassat, metsien ja peltokasvien sivuvirrat sekä kotieläinten lantamäärät haettiin Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä Biomassa-atlas -verkkopalvelusta. Biomassa-atlas on ennen kaikkea paikkatietopalvelu, jossa eri biomassojen määrätiedot on esitetty 1x1 km ruutuina. Tarkastelualueen biomassat haettiin keskipistehakutoiminnolla käyttäen Norrbergetin aluetta keskipisteenä ja määrittämällä hakuehdoksi 30 kilometrin etäisyys keskipisteestä tieverkostoa pitkin. (Biomassa-atlas, 2019)

Metsähakepotentiaalini arvioinnin taustalla on monilähteinen valtakunnallinen metsien inventointitilasto (MVMI), sekä Luonnonvarakeskuksen MELA-malli ja paikkatietomallit. Metsähakkeen korjuupotentiaali kuvaa metsähakkeen raaka-aineiden teknistä potentiaalia eli hankintamahdollisuutta. Tekninen potentiaali on suurin mahdollinen määrä pienpuuta, joka voitaisiin korjata noudattaen energiapuun korjuuohjeita. Tekninen potentiaali ei kuvaa metsähakkeen saatavuutta, joka riippuu mm. metsänomistajan myyntihalukkuudesta ja kilpailutilanteesta. Biomassa-atlaksessa potentiaali on laskettu nuorista metsistä saatavalle pienpuulle, jota saadaan ensiharvennusten yhteydessä.

Maatalouden biologisista virroista mukana ovat peltobiomassat, peltokasvien sivuvirrat sekä lanta. Biomassa-atlaksessa peltobiomassat käsittävät viljelyssä olevien kasvien potentiaalisen määrän, joka on johdettu Luonnonvarakeskuksen satotilastosta kertomalla ELY-keskusten satotaso (t/ha) vastaavan kasvin pinta-alatiedolla. Luku ei siten kuvaa todellista saatua satoa, vaan sitä, paljonko viljellyltä pinta-alalta voi odottaa saatavan satoa.

Peltokasvien sivuvirtojen aineisto, joka on haettu Biomassa-atlaksesta, kuvaa nykyiseen viljelyyn perustuvaa viljelykasvien korjattavissa olevaa maksimaalista sivuvirtapotentiaalia. Sivuvirrat on

laskettu kunkin kasvin satotason, viljelypinta-alan, kuiva-ainepitoisuuden ja satoindeksin avulla. Satoindeksi kuvaa sitä osaa kasvista, joka hyödynnetään pääsatona, jolloin muu osa kasvista on sivuvirtaa.

Tuotantoeläinten lanta taas perustuu Biomassa-atlaksessa eläinten määrätietoihin sekä Luonnonvarakeskuksen ja Suomen Ympäristökeskuksen Normilanta -järjestelmän tuottamiin eläinkohtaisiin tietoihin lannan määrästä ja ominaisuuksista. Näin saadut kuntatason lannan määrä- ja ominaisuustiedot on viety 1x1 km ruutuaineistoksi levittämällä ne tasaisesti ruutuihin kunnan alueella.

Lähtöaineistona ja vertailutietona on käytetty myös Helsingin kaupungin ympäristöpalveluiden selvitystä kaupungin omissa toiminnoissa syntyvistä biomassoista (Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, 2018).

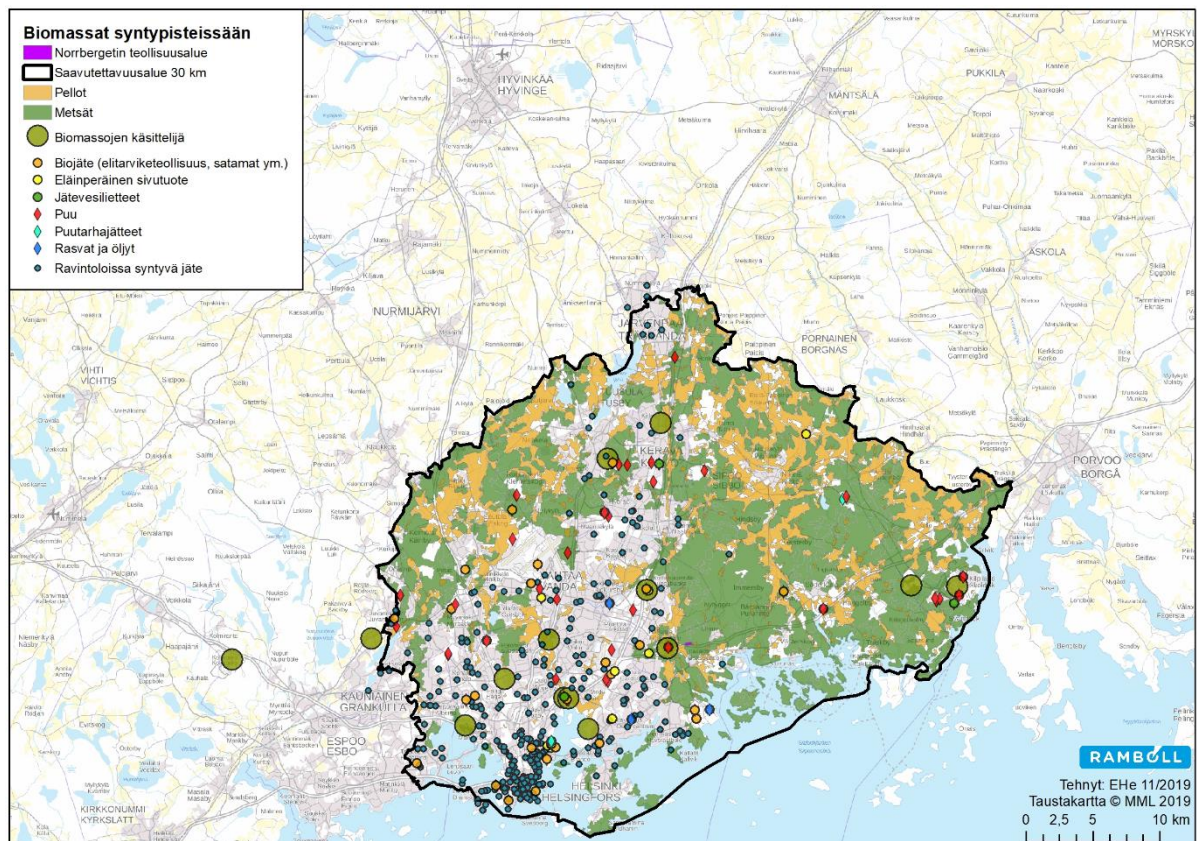
Mainituista lähteistä kerättyä aineistoa luokiteltiin biomassan laadun ja syntypaikan mukaan. Vertailemalla ja yhdistelemällä aineistoja eri tietolähteitä saatiin kattavasti tietoa alueella syntyvistä, alueelle tulevista ja sieltä lähtevistä biomassoista ja biologisista sivuvirroista. Lisäksi aineistossa on esitetty alueelle sijoittuvat tunnistetut biomassojen käsittelijät.

5. BIOMASSAKARTOITUKSEN HAVAINNOT

5.1 KOKONAISKUVA TUNNISTETUISTA BIOMASSOISTA

Kartoituksessa tunnistetut alueella syntyvät biomassat on esitetty syntypisteissään kuvassa Kuva 5-2 ja yhteenveto eri jakeiden määristä kuvassa Kuva 5-3. Suurempikokoiset kartat ovat nähtävillä liitteissä 1 ja 2.

Biomassojen syntypisteet levittäytyvät eri puolille tarkastelualueutta, kuitenkin tiheimmin Helsingin ja Vantaan alueille (Kuva 5-1). Biomassajakeita, joita ei pystytty kartoittamaan täsmällisissä syntypisteissään, ovat vähittäiskauppojen erilliskerätty biojäte, peltokasvien sivuvirrat, metsäsivuvirrat sekä lannat. Pelto- ja metsäalueiden sijainnit on kuitenkin korostettu kuvan Kuva 5-1 kartassa, mikä antaa suuntaa maa- ja metsätaloustoiminnan sijoittumisesta tarkastelualueella. Karttaan on myös merkitty alueen ja lähiympäristön merkittävät biomassojen käsittelijät.

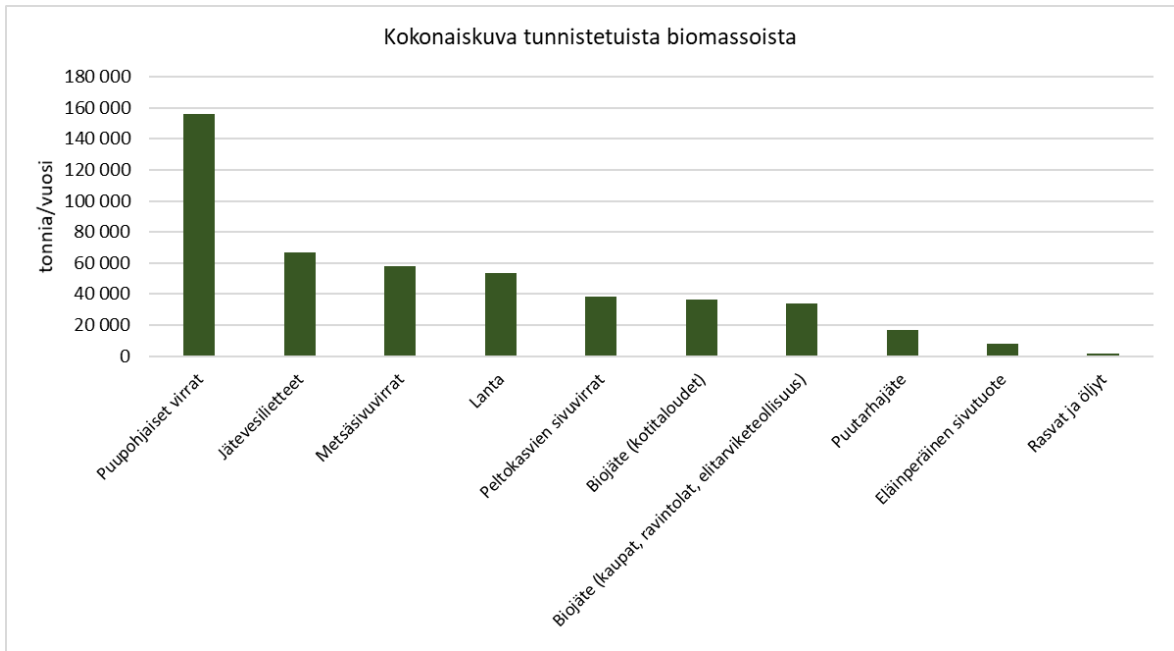


Kuva 5-1 Biomassajakeet syntypisteissään tarkastelualueella.

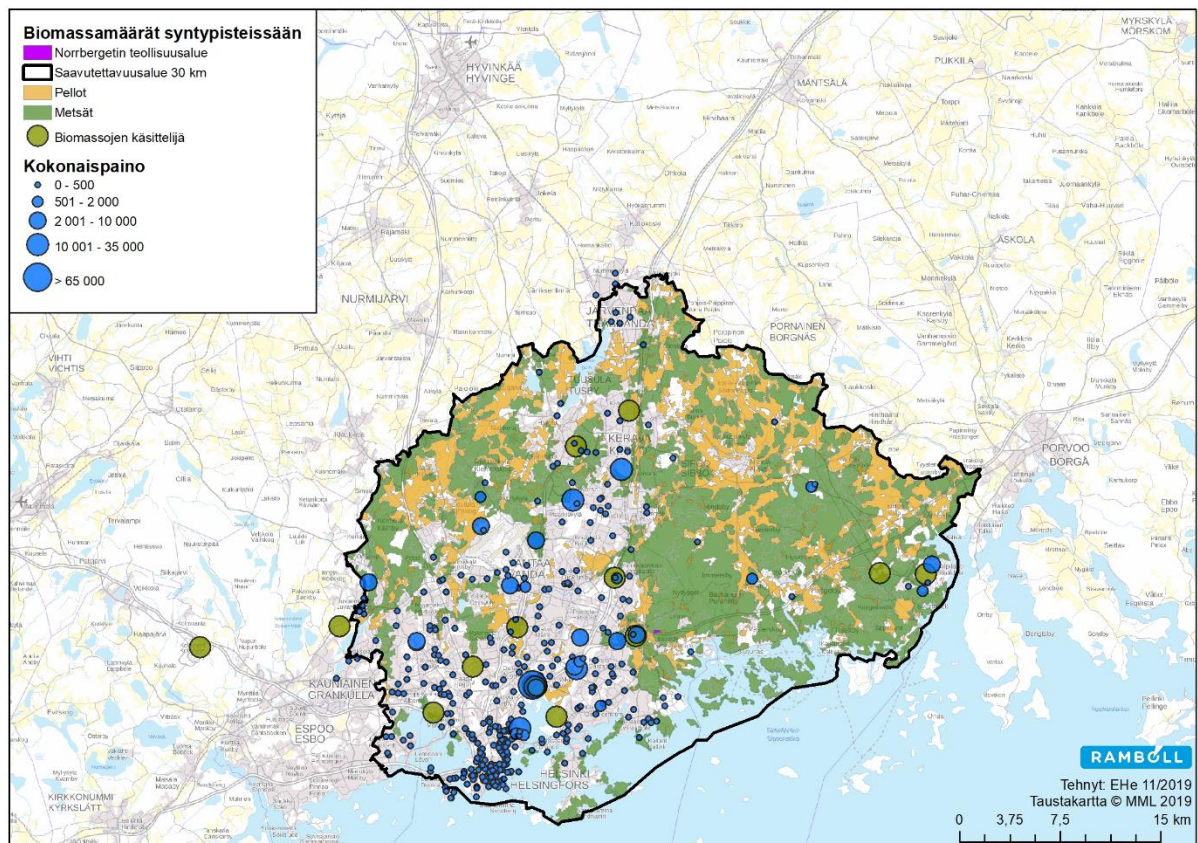
Biomassat jaoteltiin niiden tyypin mukaan eri jakeisiin (Kuva 5-2), joista suurimpana jakeena erottuu puupohjaiset virrat (yhteensä noin 155 780 t/v). Muita suurimpia jakeita ovat jätevesilietteet (noin 66 880 t/v), metsäsivuvirrat (noin 57 880 m³/v) sekä lanta (noin 53 810 t/v). KuvanKuva 5-3 kartassa alueella syntyvät biomassat on esitetty syntypisteissään määrän mukaan.

Muita tunnistettuja biomassojen pääryhmiä ovat peltokasvien sivuvirrat (yhteensä noin 38 170 t/v), kotitalouksilta erilliskerättävä biojäte (36 710 t/v), muilta kartoitetuilta toimijoilta erilliskerätty biojäte (33 580 t/v) sekä puutarhajäte (17 000 t/v). Lisäksi syntyy pienempiä virtoja eläinperäisiä sivutuotteita (7 610 t/v) sekä rasvoja ja öljyjä (1 360 t/v).

Kaikkien biomassajakeiden tarkempaa koostumusta on eritelty seuraavissa luvuissa.



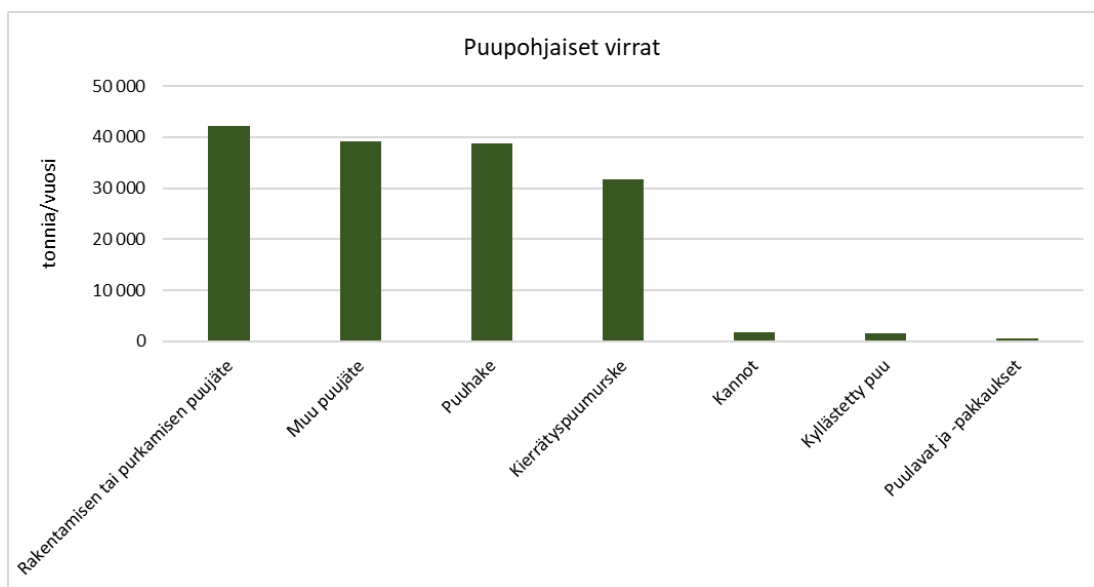
Kuva 5-2 Yhteenveto tunnistetuista biomassoista tarkastelualueella



Kuva 5-3 Biomassamäärät syntypisteissään tarkastelualueella

5.2 PUUPOHJAISET VIRRAT

Alueella syntyy vuodessa yhteensä noin 155 780 tonnia erilaisia puupohjaisia virtoja, jotka on eritelty EWC-jäteluokituskooodien perusteella seuraaviin jakeisiin: rakentamisen ja purkamisen puujäte, muu puujäte, puuhake, kierrätyspuumurske, kannot, kyllästetty puu sekä puulavat ja pakkaukset (Kuva 5-4). Helsingin seudulla rakennetaan paljon kasvavan alueen tarpeisiin ja tarkastelualueella syntyykin puujätejakeista eniten rakentamisen ja purkamisen puujätettä, noin 42 240 t/v.



Kuva 5-4 Puupohjaiset virrat tarkastelualueella.

Muuta puujätettä syntyy noin 39 210 t/v. Se on pääasiassa Sortti-asetuille tuotua pinnoitettua ja puhdasta puuta sekä L&T:n ja Deleten siirtokuormausasemille tuotua puuta, joka toimitetaan energiahyötykäyttöön. Sortti-asetuille tuodun puun koostumusta on eritelty taulukossa Taulukko 5-1.

Taulukko 5-1 HSY:n Sortti-asetuille tuodun puujätteen koostumus vuonna 2018 (tonnia).

	Kivikon asema	Sortti- asema	Konalan asema	Sortti- asema	Ruskeasanan Sortti- asema
Pinnoitettu puu	5720		5780		3980
Puhdas puu	830		480		200
Kyllästetty puu	350		420		380

Sortti-asetuille tuodusta puhtaasta puusta noin kolmasosa on kotitalouksista peräisin ja puolet kotitalouksien puusta on rakennusjätettä. Pinnoitetusta puusta noin 40 % on kotitalouksista ja noin kolmasosa kotitalouksien pinnoitetusta puusta on rakennusjätettä. Kyllästetty puu on käytännössä ainoastaan terassi- ja laiturimateriaalia, eli rakennusjätettä. (Weckman, 2019) Rakentamisen ja purkamisen puujätteen osuus olisi todellisuudessa vieläkin isompi, jos siihen sisällytettäisiin myös Sortti-asetuille tuodut määrät. Tarkempaa erittelyä Sortti-asetuille tuodusta puujätteestä ei kuitenkaan ole saatavilla.

Puuhaketta syntyy tarkastelualueella noin 38 670 t/v ja kierrätyspuumursketta noin 31 830 t/v. Lisäksi syntyy pienempiä virtoja kantoja (1 800 t/v), kyllästettyä puuta (1 520 t/v) sekä puulavoja ja -pakkauksia (510 t/v). Kyllästetty puu sisältää vaarallisia aineita ja ohjataan polttoon luvan omaavaan laitokseen.

Käytetyissä tietokannoissa (YLVA ja Biomassa-atlas) voi olla puupohjaisten virtojen osalta joitakin päällekkäisyyksiä. Tunnistetut riskit päällekkäiselle tiedolle ovat kokoluokkaa 2 000 t/v.

5.3 JÄTEVESILIIETTEET

Tarkastelualueella syntyy vuosittain jätevesilietteitä noin 67 000 tonnia, joka syntyy lähes kokonaan Viikinmäen jätevedenpuhdistamossa (Taulukko 5-2). Tarkastelualueella syntyy lisäksi pieniä määriä jätevesilietteitä polystyreeniä valmistavan Bewi Styrochemin tehtaalla Porvoon Kilpilahdessa, missä on omaa puhdistustoimintaa. Sakokaivo- ja hiekanerotuskaivolietteet on tässä selvityksessä luokiteltu mahdollisesti epäorgaaniseksi massaksi ja rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Taulukko 5-2 Tarkastelualueella syntyvät jätevesilietteet

Toimija	Tarkastelualueella syntyvät lietteet	Määrä t/v
HSY, Viikinmäen jätevedenpuhdistamo	Mädätetty liete	64 960
HSY, Viikinmäen jätevedenpuhdistamo	Välppäjäte	620
Bewi Styrochem Oy, Kilpilahti	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet	1 600

HSY:n jätevedenpuhdistamoiden kokonaisvirtaama vuonna 2018 oli 126,9 milj. m³, josta Viikinmäen puhdistamon osuus oli 92,4 milj. m³ (noin 73 %) ja Suomenojan 34,5 milj. m³ (noin 27 %). Viikinmäen puhdistamon toiminnassa syntyy lietteitä noin 64 960 tonnia ja Suomenojalla noin 23 470 tonnia (Taulukko 5-3).

Taulukko 5-3 HSY:n jätevedenpuhdistamoiden kokonaisvirtaama ja syntyvä liete.

Jätevedenpuhdistamot	Kokonaisvirtaama, milj. m ³	Syntyvä liete, t/v
HSY, Viikinmäen jätevedenpuhdistamo	92,4	64 960
HSY, Suomenojan jätevedenpuhdistamo	34,5	23 468

Taulukko 5-4 esittää toimijat, jotka vastaanottavat ja käsittelevät jätevesilietteitä. Viikinmäen puhdistamolla syntyvästä lietteestä 93 % (60 330 t) toimitettiin Sipooseen HSY Metsäpirtin mullan kompostointikentälle. Loput 4 630 t on Keravan ja Järvenpään kaupunkien yhteenlaskettu lietteiden osuus, joka kuljetettiin kaupunkien lietteenkäsittelysopimuksen mukaisesti käsiteltäväksi Nurmijärvelle Kekkilä Oy:lle. Viikinmäen puhdistamolla syntyvä välppäjäte energiahyödynnetään Vantaan Energian voimalaitoksessa.

Suomenojan puhdistamon lietteitä jatkokäsitellään sekä Ämmässuolla että Metsäpirtin Sipoon toimipisteessä. Ämmässuo vastaanottaa noin puolet Suomenojan jätevedenpuhdistamolla syntyvästä jätevesilietteestä. Liete osin kompostoidaan (9 910 t) ja osin syötetään biojätteen mädätykseen rikkivedyn sidontaan (680 t). Kentällä kypsytetty komposti seulotaan ja luovutetaan jatkojalostukseen mullanvalmistukseen. HSY Metsäpirtin mullan multatuotantoa on Sipoon lisäksi myös Ämmässuolla.

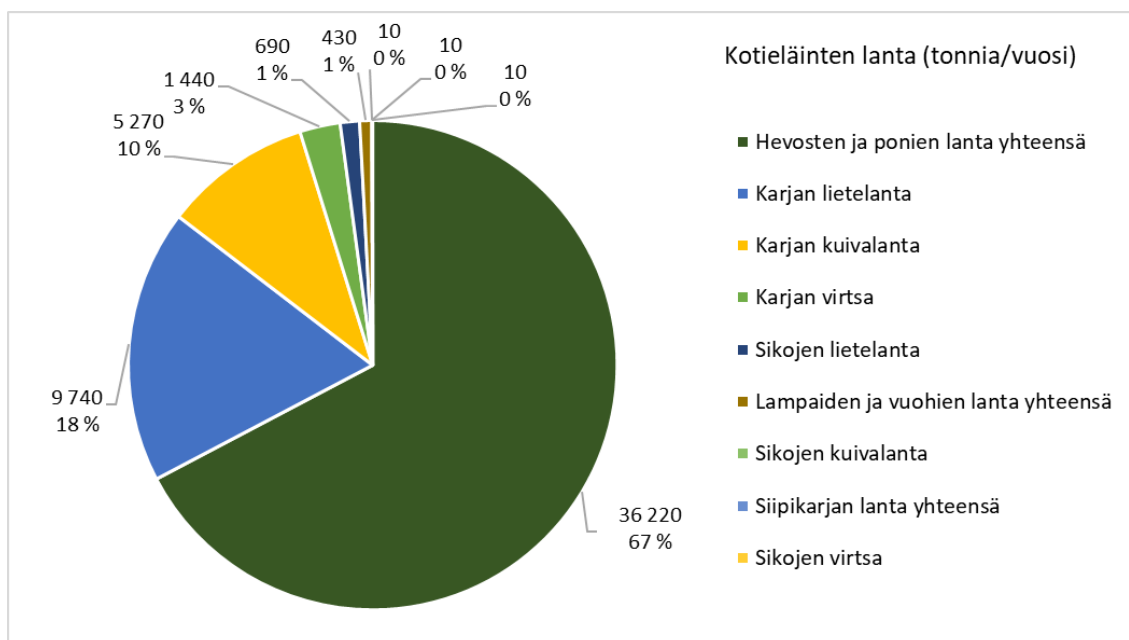
Taulukko 5-4 Lietteiden vastaanottajat.

Lietteen vastaanottaja	Saapuva liete	Määrä t/v
HSY Ämmässuo	Jätevesiliete Suomenojan puhdistamolta	10 590
HSY Metsäpirtin multa, Sipoo	Jätevesiliete Viikinmäen puhdistamolta	60 330
	Jätevesiliete Suomenojan puhdistamolta	12 280
Kekkilä Oy, Nurmijärvi	Jätevesiliete Viikinmäen puhdistamolta	4 630

5.4 LANTA

Tarkastelualueella tunnistettu syntyvän lannan määrä perustuu Biomassa-atlaksen tietokantaan. Päällekkäisyyksien välttämiseksi yksittäisiä ympäristöluvanvaraisia tiloja ei ole viety aineistoon, vaikka tarkat tiedot syntyvästä lannan määrästä ovat saatavilla. Tarkastelualueelle sijoittuu kuitenkin vain alle 10 ympäristöluvanvaraista maataloustoimijaa.

Kotieläinten lantaa syntyy tarkastelualueella yhteensä arviolta 53 810 tonnia vuodessa. Tästä selvästi suurin osa, 67 % on hevosten ja ponien lantaa. 18 % kokonaismäärästä on karjan lietelantaa ja 10 % karjan kuivalantaa. Loput 5 % alueella syntyvästä lannasta koostuu karjan virtsasta sekä sikojen, lampaiden, vuohien ja siipikarjan lannasta. (Kuva 5-5 Kotieläinten lannat tarkastelualueella).



Kuva 5-5 Kotieläinten lannat tarkastelualueella.

Biomassa-atlaksen ilmoittamat lantamäärät perustuvat Suomen normilanta -järjestelmän tuottamiin laskennallisiin lantamäärätietoihin. Normilantajärjestelmä laskee lantamäärät eläinmäärien, eläinkohtaisten laskennallisten lannan syntymäärien ja lannankäsittelytietojen pohjalta. Biomassa-atlaksessa hevosten lukumäärätieto perustuu Hippoksen hevosomistajarekisterin pohjalta muodostettuun arvioon hevosten kunnittaisista määristä (omistajien osoitetietojen perusteella).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-5) on esitetty hevosen lannan määrä Biomassa-atlaksen aineiston mukaisesti sekä Helsingin kaupungin valvontatietojen mukaisesti arvioituna. Biomassa-atlaksessa esitetty arvio hevosen lannan syntymäärästä alueella perustuu hevosen omistajatietoihin. Tämä voi vääristää tietoa, sillä hevoset voivat asua eri kaupungissa omistajaansa nähden, mikä on Helsingin seudulla hyvin todennäköistä, mikä on nähtävissä verrattaessa tietoa valvontatietoon. Valvontatiedot perustuvat viranomaisvalvontaan, jota tehdään nitraattiasetuksen mukaisesti talille, joilla hevosia on kolme tai enemmän.

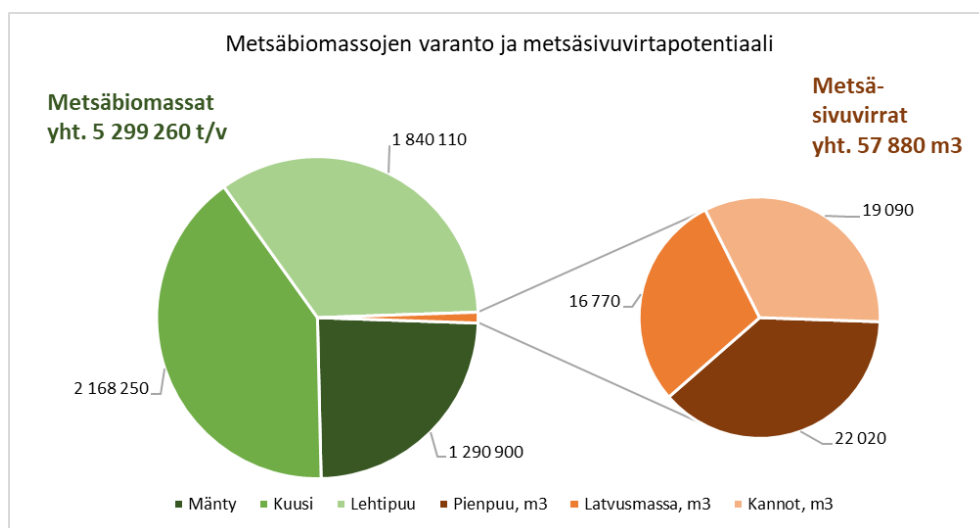
Taulukko 5-5 Helsingin alueella syntyvä hevosten ja ponien lanta, eri lähteistä kerätyt tiedot.

Helsingin kaupungin valvontatiedot		Luonnonvarakeskuksen Biomassa-atlas	
Hevosten ja ponien lanta, tonnia vuonna 2017	4 300	Hevoset ja ponit, kuivalanta yhteensä eläinsuojasta, t/v	15 570

5.5 METSÄBIOMASSAT JA METSÄSIVUVIRRAT

Tarkastelualueen rajaukseen kuuluu metsäisiä alueita etenkin Sipoossa ja Itä-Vantaalla (Kuva 5-3). Biomassa-atlaksen mukaan alueen metsien yhteenlaskettu metsäbiomassojen varanto on yhteensä noin 5,3 miljoonaa tonnia vuodessa. Metsäbiomassojen varanto pitää sisällään kaiken alueen metsissä kasvavan puubiomassan. Se kuvaa metsässä kasvavan puun määrää ja metsämaaluokkien (mänty-, kuusi- ja lehtimetsä) yleisyyttä tarkastelualueella. (Kuva 5-6)

Metsäsivuvirratt ovat Biomassa-atlaksen arvio alueen metsähakepotentiaalista eli hankintamahdollisuudesta. Arvioitu potentiaali pitää sisällään lehtipuun, männyn ja kuusen pienpuun, latvusmassan sekä kannot. Aineistossa on huomioitu mm. kansallispuistoihin liittyvät hakkuurajoitukset. Metsien sivuvirtapotentiaali on lähtöaineiston vuoksi esitetty yksikössä m³, joten se ei ole täysin verrannollista metsäbiomassan kokonaisvarantoon, vaikka ne on tässä esitetty samassa kuvaajassa. Tarkastelualueen metsäsivuvirtapotentiaali on yhteensä noin 57 900 m³, josta pienpuuta on noin 22 000 m³, latvusmassaa noin 16 800 m³ ja kantoja noin 19 000 m³. (Kuva 5-6)



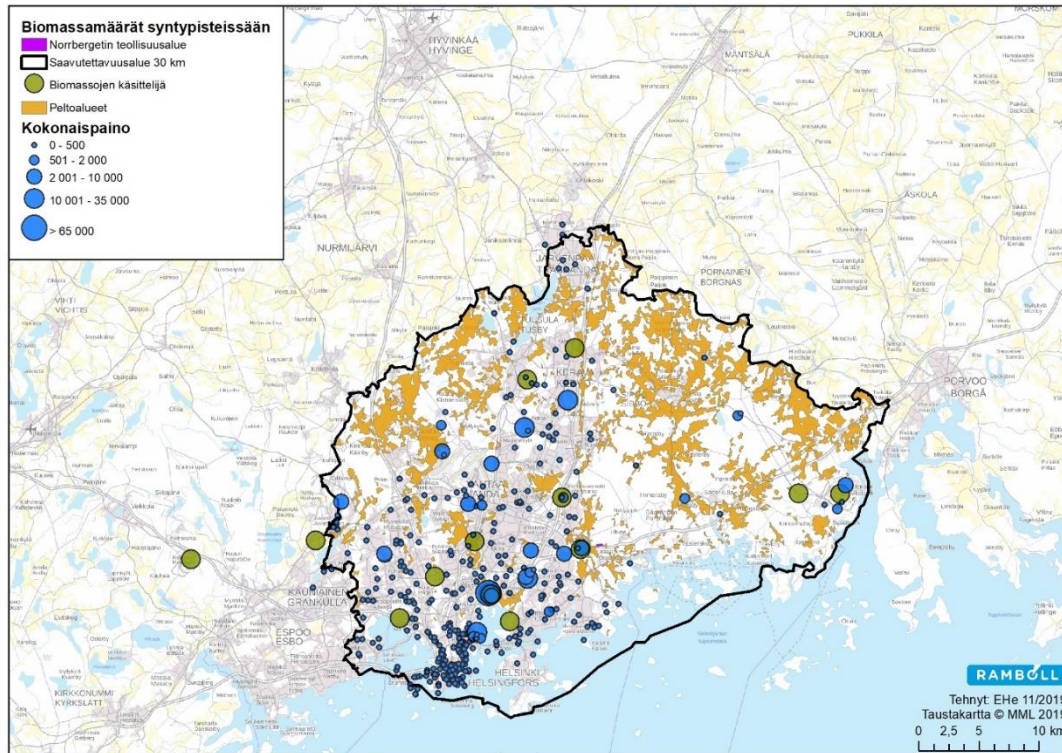
Kuva 5-6 Metsäbiomassojen kokonaisvaranto ja metsäsivuvirtapotentiaali.

5.6 PELTOBIOMASSAT JA PELTOSIVUVIRRAT

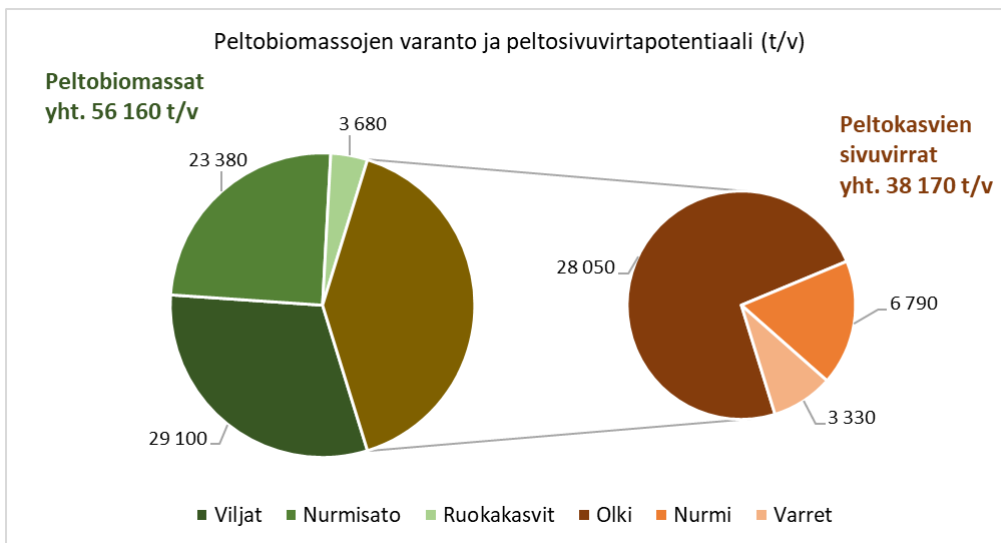
Aluerajauksessa on peltoalueita etenkin Länsi- ja Pohjois-Vantaan, Tuusulan ja koko Sipoon alueilla (Kuva 5-7). Biomassa-atlaksen määritelmän mukaan peltobiomassat kattavat pelloilla viljelyssä olevien kasvien potentiaalisen määrän. Peltosivuvirratt taas koostuvat oljesta, ylijäämänurmesta ja

kasvien varsista ja osista. Käytännössä maksimisivuvirta ei välttämättä ole kaikki hyödynnettävissä, koska korjuulle on teknisiä ja taloudellisia rajoitteita ja osa sivuvirrasta pitää jättää pellolle kasvu-kuntoa ylläpitämään.

Alueen peltobiomassojen kokonaisvaranto vuodessa on noin 56 160 tonnia, joka jakautuu viljoihin, nurmisatoon ja ruokakasveihin kuvan Kuva 5-8 mukaisesti. Peltokasvien sivuvirtapotentiali on kokonaisuudessaan noin 38 170 tonnia, mistä suurin osa on olkea ja loput nurmitähteitä sekä viljely-kasvien varsia.



Kuva 5-7 Peltoalueet tarkastelualueella



Kuva 5-8 Peltobiomassojen kokonaisvaranto ja peltosivuvirtapotentiali.

5.7 ERILLISKERÄTTY BIOJÄTE

Erilliskerätty biojäte kartoitettiin kotitalouksien, elintarviketeollisuuden ja muiden ympäristölupa-velvollisten toimijoiden, vähittäiskaupan, ravitsemustoiminnan ja yhden kauppakeskusesimerkin osalta. Erilliskerättyyn biojätteeseen lisättiin myös Helsingin kaupungin selvityksessä kartoitettu erilliskerätty biojäte kaupungin omista kiinteistöistä, sisältäen toimistot, koulut ja muut kaupungin palvelut (Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, 2018).

Kartoituksen ulkopuolelle jäi mm. alueella toimivien lounasravintolaketjujen (Fazer Food Services, Sodexo, Compass Group jne.) tuottama biojäte, sekä niiden koko maan laajuisesti toimivien ravintolaketjujen biojäte, joiden tiedot oli lähtöaineistossa ilmoitettu koko maan tasolla.

Kotitalouksien biojätettä syntyy tarkastelualueella yhteensä noin 36 710 tonnia, josta HSY-kuntien alueella noin 34 570 tonnia. HSY:n Ämmässuon biojätteenkäsittelylaitoksella käsiteltiin vuonna 2018 yhteensä 62 140 tonnia erilliskerättyjä biojätteitä, eli noin 56 % käsitellyistä biojätteistä oli peräisin kotitalouksilta. Lisäksi Keravalla syntyy noin 820 tonnia, Tuusulassa 770 tonnia ja Sipoossa 560 tonnia erilliskerättyä biojätettä. Kotitalouksien biojätteet käsitellään kunkin kunnallisen toimijan järjestämän menetelmän mukaisesti. Tarkastelualueella toimivia kunnallisia jätehuoltoyrityksiä ovat Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY Helsingissä, Vantaalla ja Espoossa, Rosk n' Roll Oy Ab Sipoossa ja Porvoossa sekä Kiertokapula Oy Tuusulassa ja Keravalla.

Sen lisäksi, että HSY:n toiminta-alue on laaja käsittäen Helsingin, Vantaan, Espoon ja Kauniaisen, on todennäköistä, että kerrostaloasumisen alueilla biojätteen keräysmäärä asukasta kohden on suurempi kuin omakotitaloasumisessa. Biojätteen lajittelua ja keräystä kerrostaloasukkailta edistää taloyhtiöihin järjestetty lajittelumahdollisuus, jonka omakotitaloasujat joutuvat yleensä järjestämään omakohtaisesti. Lisäksi, omakotitaloudet harjoittavat jonkin verran biojätteen kompostointia itsenäisesti.

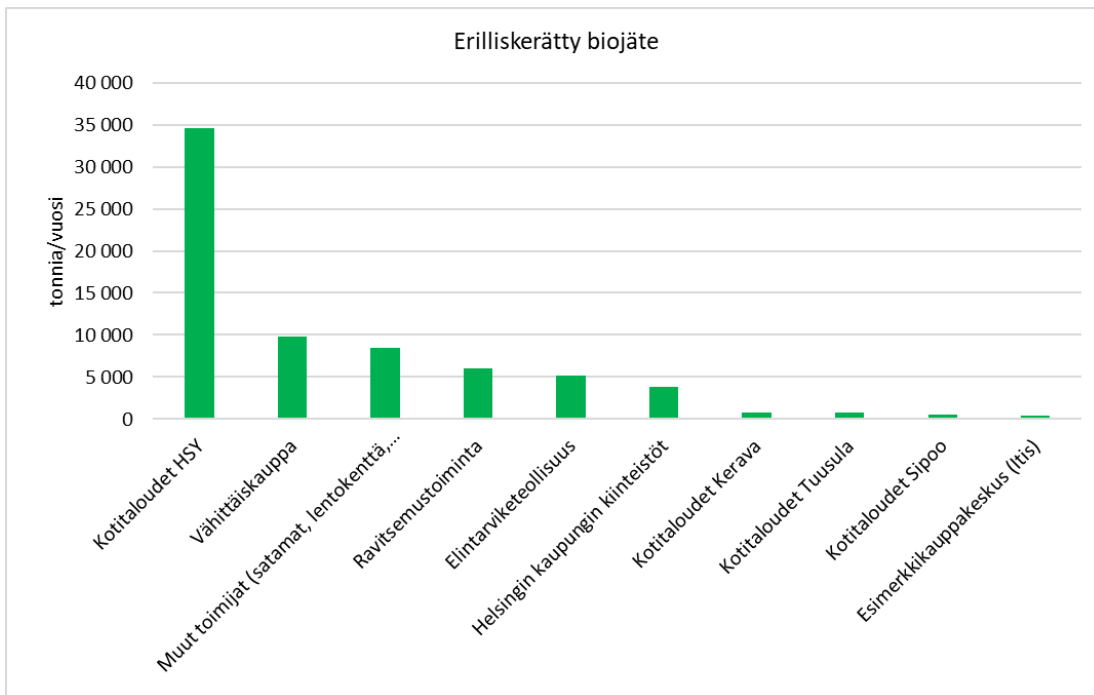
Vähittäiskaupassa syntyy tarkastelualueella arviolta noin 9 780 tonnia erilliskerättyä biojätettä. Vähittäiskaupassa syntyvän biojätteen määrä arvioitiin toimialan henkilöstömäärään ja Petra-järjestelmän biojättekertoimiin perustuen. Menetelmää kuvattiin tarkemmin raportin luvussa 4. Vähittäiskaupan biojätteen arvio sisältää isot ja pienet supermarketit, valintamyymälät, elintarvikekioskit, tavaratalot, elintarvikkeiden erikoisliikkeet, huoltoasemat ja muut vastaavat elintarvikkeiden vähittäiskauppaa harjoittavat liikkeet.

Ravitsemustoiminnan erilliskerätty biojäte arvioitiin käyttäen samanlaista arviointimenetelmää kuin vähittäiskaupan kohdalla. Tämän arvion mukaan ravitsemustoiminnassa syntyy noin 6 090 tonnia erilliskerättyä biojätettä vuodessa. Arvio sisältää ravintolat, kahvila-ravintolat, kahvilat, ruokakioskit, pitopalvelut sekä henkilöstö- ja laitusruokalat. Ravintolajen lukumäärää ja henkilöstömäärää ei kuitenkaan pystytty kartoittamaan täysin kattavasti, sillä useiden suurten ketjujen henkilöstömäärä on saatavilla ainoastaan kansallisella tasolla. Tämä olisi vääristänyt tulosta, joten aineistosta on poistettu suuret valtakunnalliset toimijat, joihin kuului mm. Sodexo, Compass Group, Fazer Food services, Espresso House Suomi, McDonalds Finland ja muita ketjuravintoloita.

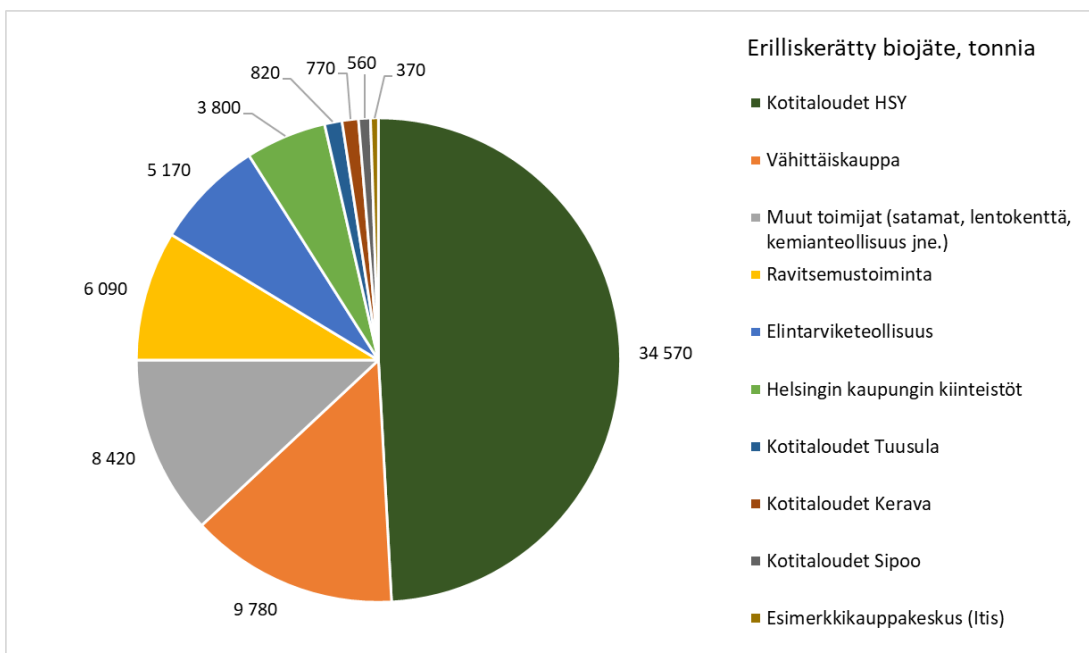
Elintarviketeollisuudessa syntyy alueella erilliskerättyä biojätettä noin 5 170 tonnia. Aineisto on koottu alueella sijaitsevien elintarviketeollisuuden laitosten lupatiedoista. Suuria alueella sijaitsevia elintarviketeollisuuden toimijoita ovat mm. Fazer leipomo ja keksitehdas, HKScan Finland Oy, Paulig Oy, Valion mehutehdas, Arla Oy sekä Greenfoodiin kuuluva Salico Oy, joka on ostanut Apetitintuoretuotetoiminnot ml. Helsingin Kivikon tehdas. Erilliskerätyn biojätteen lisäksi osalla näistä toimijoista syntyy eläinperäisiä sivutuotteita, jotka luokitellaan erikseen.

Helsingin kaupungin omistamista kiinteistöistä kerättiin vuonna 2017 noin 3 800 tonnia erilliskerättyä biojätettä. Lisäksi Vantaan Pakkalassa sijaitsevalla keskuskeittiöllä syntyy erilliskerättyä biojätettä noin 70–80 tonnia vuodessa. (Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, 2018)

Tässä selvityksessä kartoitettua eri tahoilta erilliskerätyn biojätteen määrää on eritelty kuvissa Kuva 5-9 ja Kuva 5-10.



Kuva 5-9 Erilliskerätty biojäte tarkastelualueella.



Kuva 5-10 Erilliskerätty biojäte tarkastelualueella.

5.8 PUUTARHAJÄTE

Erilaisia puutarhajätevirtoja tunnistettiin tarkastelualueella yhteensä 17 000 tonnia vuodessa (Taulukko 5-6). Tähän sisältyvät YLVA-tietokannan ympäristölupavelvollisten toimijoiden puutarhajätetiedot, sekä erikseen Helsingin alueen puutarhajätetiedot. Ympäristölupavelvollisten toimijoiden puutarhajättemäärät kuvaavat siirtokuormausasemilta jatkokäsittelyyn lähtevää puutarhajätettä. Helsingin alueen puutarhajättemäärät kuvaavat Helsingin kaupungin rakentamispalveluliikelaitos Staran sekä usean eri alueurakoitsijan Helsingin alueelta keräämää puutarhajätettä. Helsingin kaupunki käyttää Staran lisäksi neljää eri alueurakoitsijaa, jotka ovat vastuulla eri kaupunginosien viheralueiden kunnossapidosta.

Ympäristölupavelvolliset toimijat raportoivat erikseen puutarhajätteen, haravointijätteen sekä risut ja oksat. Ympäristölupavelvollisten toimijoiden puutarhajätettä kertyi tarkastelualueella yhteensä noin 5 520 tonnia, mikä pitää sisällään HSY:n Kivikon, Konalan ja Ruskeasannan Sortti-asetuille toimitetun puutarhajätteen. Risuja ja oksia kertyi noin 4 780 tonnia. Ne ovat kokonaisia tai murskattuja risuja tai oksia, joita keräävät mm. HSY:n Kivikon, Konalan ja Ruskeasannan Sortti-asetat, Rosk'n Roll Oy Ab sekä Destaclean Oy. Haravointijätteeseen kuuluvat mm. Destaclean Oy:n ja Delete Oy:n keräämät kasvit, kasvien osat sekä puiden ja pensaiden lehdet. Se sisältää myös rakennusjätteestä eroteltua haravointijätettä.

Helsingin kaupungin alueen puutarhajätteestä vastaa osin Stara ja osin kaupungin muut alueurakoitsijat. Staran hoidossa olevilta puistoalueilta, vesistöjen suojavyöhykkeiltä ja niityiltä syntyy yhteensä noin 3 800 tonnia lehti-, kitkentä- ja niittojätteitä. Kaupungin alueurakoitsijoiden hoitamilta alueilta syntyy erilaista kasvijätettä noin 550 tonnia, puujätettä noin 140 tonnia ja vieraskasvijätettä 4 tonnia. Lisäksi Palmian kiinteistöjen ulkoaluehoidossa tiedetään syntyvän noin 190 tonnia viherjätteitä (Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, 2018). Aineistossa voi olla päällekkäisyyksiä liittyen esitettyihin viherjätteen tuottajiin ja käsittelijöihin.

Toukokuussa 2019 annetun Valtioneuvoston asetuksen mukaan mm. haitallisiin vieraslajeihin luokitellun kurturuusun ja lupiinin kasvustot on hävitettävä kesäkuuhun 2022 mennessä. Haitalliset vieraslajit siemenineen voivat olla haastavia hävittää. HSY käsittelee vastaanottamansa haitalliset vieraslajit biojätteenkäsittelyprosessissa. Tietävästi jotkin urakoitsijat toimittavat jonkin verran haitallista vieraslajijätettä käsiteltäväksi sekajätteenä.

Puutarhajätettä käsittelevät toimijat on eritelty taulukossa Taulukko 5-7.

Taulukko 5-6 Tarkastelualueella kerätty puutarhajäte toimijoittain.

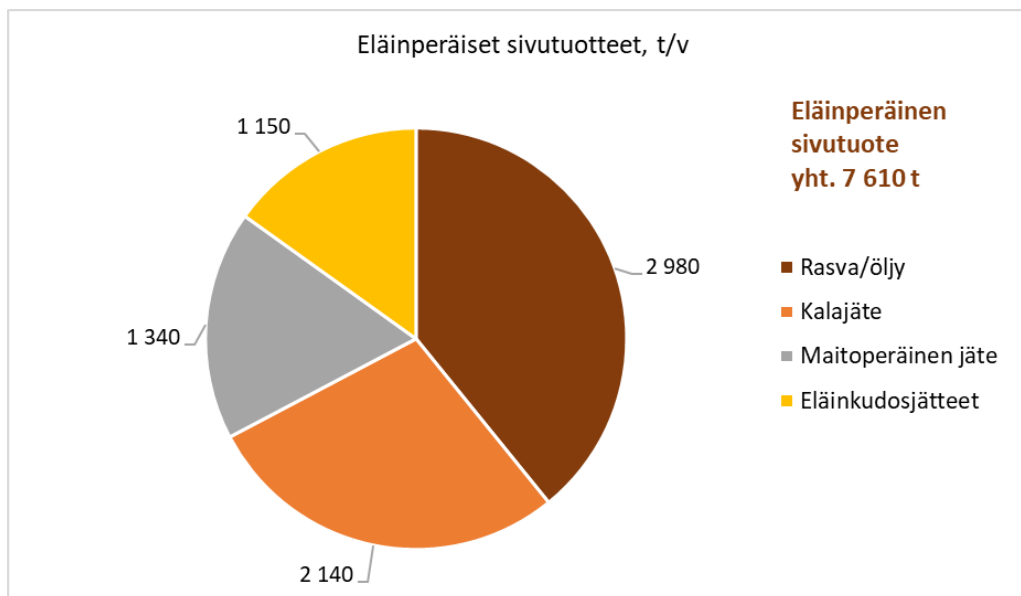
	Kerätty puutarhajäte	Toimija	Määrä t/v
Ympäristölupa- velvolliset toimijat	Puutarhajäte	HSY Sortti-asetat	5 520
	Risut ja oksat	HSY Sortti-asetat, Destaclean Oy ym.	4 780
	Haravointijäte	Destaclean Oy, Delete Oy ym.	2 010
Helsingin kaupungin viheralueet	Lehti-, kitkentä- ja niittojäte	Staran hoidossa olevat puistot	3 700
	Tuore niittojäte	Staran hoidossa olevat vesistöjen suojavyöhykkeet ja niityt	110
	Yleisten alueiden ylläpidosta muodostuva lehti-, leikkuu- ja kitkentäjäte, puutarhajäte, risut, viherrjäte, kannot ym.	Helsingin kaupungin alueurakoitsijat	550
	Puujäte (rangat ym.)	Helsingin kaupungin alueurakoitsijat	140
	Vieraskasvijäte	Helsingin kaupungin alueurakoitsijat	4
	Puunhoito, lehdet, nurmijäte, pensaiden leikkaus ja kitkennät	Palmian kiinteistöjen pihanhoito	190
Yhteensä			17 000

Taulukko 5-7 Tarkastelualueella tunnistetut puutarhajätteen käsittelijät.

Vastaanottaja	Saapuva biomassa
HSY Ämmässuo	Puutarhajäte, haravointijäte, risut
Viherjätteen vastaanottoaika: Talin taimisto	Lehtijäte, kitkentäjäte
Viherjätteen vastaanottoaika: Herttoniemen risukasa	Risut, oksat ja puujäte
Viherjätteen vastaanottoaika: Viikin kenttä	Lehtijäte, kitkentäjäte
Viherjätteen vastaanottoaika: Vanhakartanon läjitysalue	Risut ja oksat
Viherjätteen vastaanottoaika: Staran risujen vastaanotto, Tuomarinkylä	Puut ja risut
Viherjätteen vastaanottoaika: Pirkkolan urheilupuiston alue	Isot puunrungot
Tuusulan Energia Oy	Risut ja oksat
Keravan Lämpövoima Oy	Risut ja oksat

5.9 ELÄINPERÄISET SIVUTUOTTEET

Eläimistä saatavia sivutuotteita ovat osat eläimistä ja eläimistä saatavista tuotteista, joita ei käytetä ihmisravinnoksi. Esimerkiksi kuolleet eläimet, entiset eläinperäiset elintarvikkeet, ruokajäte sekä lihanjalostuksessa syntyvät jakeet ovat sivutuoteasetuksen mukaisia eläinperäisiä sivutuotteita. Näitä jakeita syntyy tarkastelualueella yhteensä noin 7 610 tonnia. Tästä 2 980 tonnia on rasvoja, öljyjä, rasvanerotuskaivojen jätteitä ja paistoöljyjä. Kalajätettä, perkuujätettä ja kalasivutuotetta syntyy noin 2 140 tonnia. Maitoperäistä jätettä, eli maitohuuhdetta, maitovesijätettä ja tuotepurua syntyy noin 1 340 tonnia ja eläinkudospölyä noin 1 150 tonnia. (Kuva 5-11)

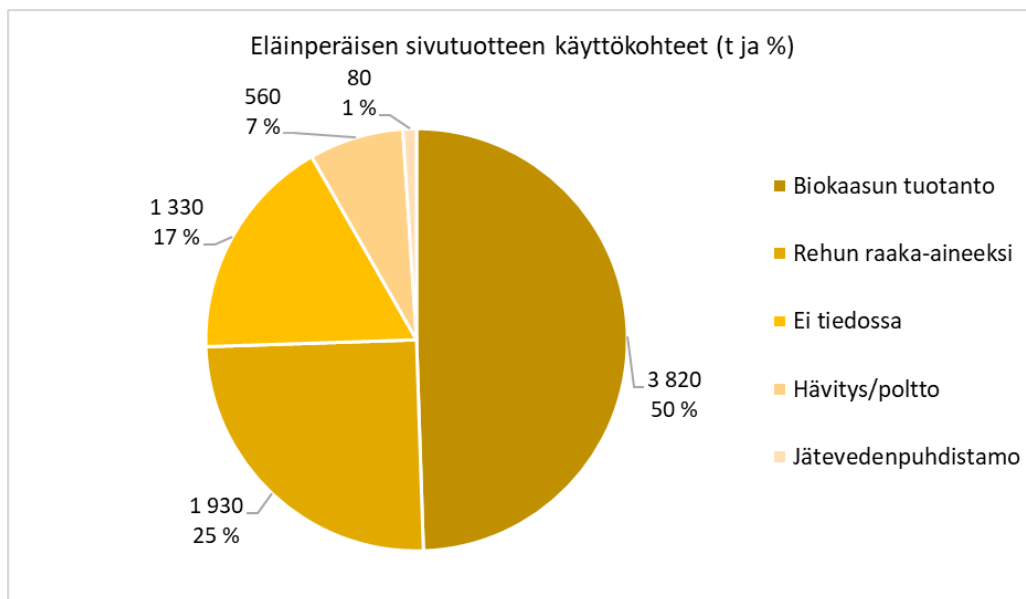


Kuva 5-11 Eläinperäiset sivutuotteet tarkastelualueella

Eläinperäisen sivutuotteen jakautuvat kolmeen luokkaan 1, 2 ja 3 niiden eläintautiriskien mukaan. Luokan 1 erotettu riskimateriaali voi sisältää vaarallisia tauteja kuten TSE-tautia (transmissible spongiform encephalopathies) ja on käsiteltävä aina hyväksytyssä luokan 1 käsittelylaitoksessa tai hävitettävä hyväksytyssä polttolaitoksessa. Suomessa on tällä hetkellä yksi luokan 1 sivutuotteita käsittelevä laitos, Honkajoki Oy. (Lehto et al., 2015.) Honkajoki jalostaa luokan 1 sivutuotteista mm. biodieselin raaka-ainetta sekä energiantuotannon polttoainetta (Honkajoki Oy, 2020). Luokka 2 soveltuu tietyin ehdoin säilörehuksi (esim. turkiseläinten, työkoirien tai kalansyötiksi kasvatettujen toukkien ruokintaan) tai siitä voidaan myös valmistaa lannoitevalmisteita kompostointi- tai biokaasulaitoksessa. Luokan 2 tuotteet tuotantoeläinten lantaa lukuun ottamatta tulee painesteriloida ennen hyötykäyttöä. Luokka 3 soveltuu säilörehuksi tietyin edellytyksin (esim. tuotantoeläinten ja lemmikkieläinten, turkiseläinten, työkoirien tai kalansyötiksi kasvatettujen toukkien ruokintaan) tai se on käsiteltävä kompostointi- tai biokaasulaitoksessa. Luokan 3 sivutuotteet edellyttävät lämpökäsittelyä.

Sivutuotteiden hävittämis- ja hyödyntämismahdollisuudet määrää ensisijaisesti niiden sivutuoteasetuksen mukainen luokitus 1-3. Sivutuotteen rehukelpoisuuden voi estää sen pilaantuminen tai sivutuoteluokkien sekoittuminen sekä sekoittaminen muiden soveltumattomien materiaalien kanssa. Sekoittamalla eri sivutuoteluokkia keskenään, luokitellaan materiaali aina riskialttiimman luokan mukaan. Tämän ohjaa toimijoita erottelamaan sivutuoteluokkia toisistaan.

Kerätyn aineiston pohjalta tiedossa on osa jatkokäsittelymenetelmistä, joihin eläinperäisiä sivutuotteita toimitetaan (Kuva 5-12). Sivutuotteita voidaan kuljettaa samalta tehtaalta useammalle eri vastaanottajalle sivutuotteiden määrästä ja laadusta riippuen, esim. rehuraaka-aineeksi, biokaasuntuotantoon sekä hävitettäväksi. Noin puolet kuljetetaan biokaasulaitoksiin (noin 3 820 tonnia) ja toiseksi eniten rehun valmistukseen (noin 1 930 tonnia). Rehujen raaka-aineeksi päättyy pitkälti kalajalostamoilta muodostuvat sivutuotteet ja pieniä määriä lihanjalostusteollisuudesta. Tosin alueelta syntyvistä eläinperäisistä sivutuotteista noin 1 330 tonnina osalta ei ole vastaanottolaitoksen tai hyötykäytön tietoja.



Kuva 5-12. Eläinperäisten sivutuotteiden käyttökohteet.

Eläinperäisiä sivutuotteita kuljetetaan pidempiä matkoja kuin perinteisiä biojätteitä. Tämä johtuu pitkälti siitä, että etenkin rehuraaka-aineista on kysyntää eniten Pohjanmaalla turkistarhauksen parissa. Alueelta eläinperäisiä sivutuotteita tietyistä vastaanottavien laitosten ko. jakeen käsittelymenetelmät on esitetty taulukossa 5-8.

Taulukko 5-8. Eläinperäisiä sivutuotteita käsittelevien laitosten ko. jakeen käyttökohteet.

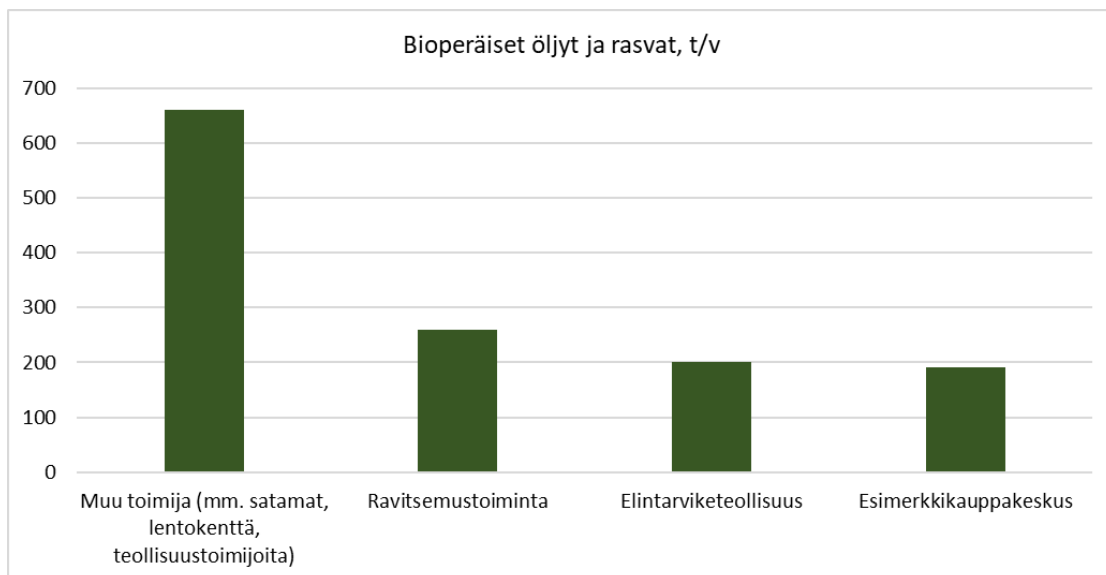
Vastaanottaja	Saapuva biomassa
Fortum Recycling & Waste	Hävitetäväksi
Honkajoki Oy	Hävitetäväksi /energiatuotanto
Envor Group Oy	Biokaasuntuotanto
HSY, Ämmäsuo	Biokaasuntuotanto
HSY, Viikinmäen puhdistamo	Jätevedenpuhdistamolle
Rosk'n Roll Oy Ab	Hävitetäväksi
Kalajoen jäädyttämö Oy	Rehuraaka-aineeksi
Länsi-Rannikon Kala Oy	Rehuraaka-aineeksi
Rasvatuote Oy	Rehuraaka-aineeksi
Vantaan Energia, jätevoimala	Hävitetäväksi /energiatuotanto

5.10 RASVAT JA ÖLJYT

Biomassakartoituksessa tunnistettiin myös erilaisia bioperäisiä rasvoja ja öljyjä, jotka on esitetty massoja tuottavan toimialan mukaan kuvassa Kuva 5-13. Suurin määrä tunnistetuista öljyistä ja rasvoista, noin 660 tonnia, syntyy useilta toimijoilta mm. Neste Oyj:n Porvoon jalostamo, Helsinki-Vantaan lentokenttä ja Helsingin satamat sekä Remeo Oy:n keräämä paistinrasvajäte. Ravitsemustoiminnassa syntyvät ruokaöljyt ja rasvat arvioitiin henkilöstömäärän ja jätekerrointen perusteella (ks. menetelmän kuvaus luvussa 4). Arvion mukaan ravitsemustoiminnassa syntyy näitä virtoja noin 260 tonnia vuodessa. Elintarviketeollisuuden toimijoiden tuottamien rasvojen ja öljyjen määrä on noin 200 tonnia vuodessa. Tiedot kerättiin alueen elintarviketeollisuuslaitosten lupatiedoista.

Esimerkkinä käytetty kauppakeskus Itis tuottaa vuosittain noin 190 tonnia rasvoja ja öljyjä. Pääkaupunkiseudulla on useita ja yhä enenevässä määrin Itiksen kaltaisia kauppakeskuksia, joissa ravintolat ovat merkittävässä roolissa.

Usein pienet määrät rasvoja toimitetaan käsiteltäväksi biojätteen mukana esim. ravintoloista tai elintarvikemyymälöistä. Tällaiset rasvat ja öljyt eivät ole eriteltynä aineistossa.



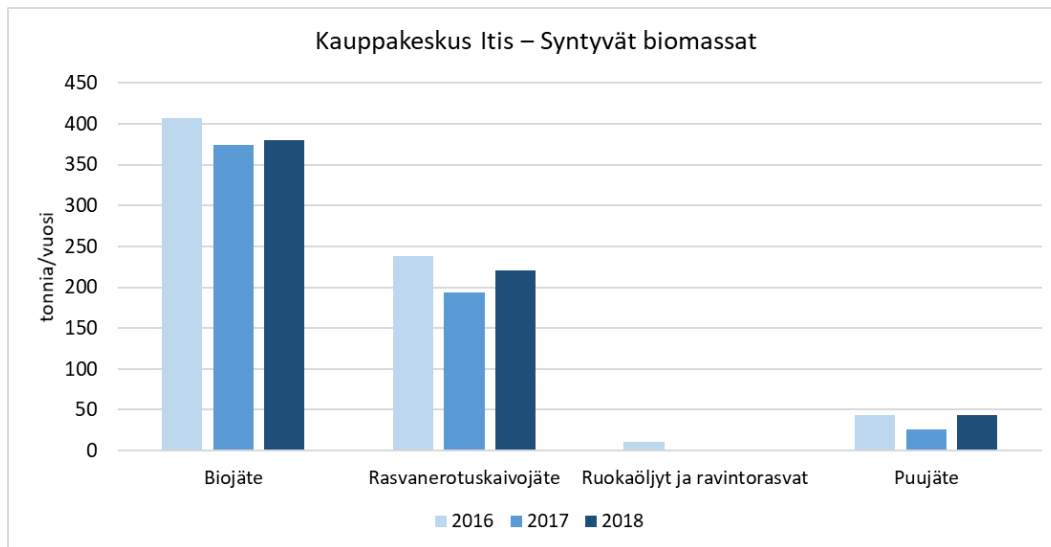
Kuva 5-13 Tarkastelualueella syntyvät bioperäiset öljyt ja rasvat (t/v).

Neste valmistaa uusiutuvaa dieseliä ja muita uusiutuvia tuotteita lähes mistä tahansa rasvajätteestä tai kasviöljystä. Noin 80 % Nesteen käyttämistä uusiutuvista raaka-aineista on jätteitä ja tähteitä. Lisäksi Neste käyttää raaka-aineenaan palmuöljyä ja muita kasviöljyjä (mm. rypsiä). (Neste 2019)

5.11 KAUPPAKESKUSESIMERKKI: ITIS

Kauppakeskus Itiksessä on 100 000 neliömetriä vuokrattavaa pinta-alaa, joissa toimii noin 120 myymälää, yli 50 palvelua ja kymmeniä ravintoloita sekä kahviloita. Asiakaskäyntejä keskuksessa on lähes 18 miljoonaa vuosittain. Kauppakeskus Itiksessä syntyvän biojätteen määrä on vaihdellut viime vuosina 370-410 tonnin välillä (Kuva 5-14). Lisäksi kauppakeskuksessa on syntynyt rasvanerotuskaivojätettä 190-240 tonnia vuosittain. Ruokaöljyjen ja ravintorasvojen määrää ei ole tilastoitu vuosittain. Puujätettä on syntynyt 26:sta 43 tonniin vuosittain. Puujätettä on syntynyt erityisesti kauppakeskuksen remonteista ja laajennuksista.

Itiksessä on kahdeksan jätteenkeräily pistettä pakatulle biojätteelle, joista toistaiseksi yhdellä on ollut biojätepuristin ja neljällä jäähdytetty säiliö. Lopuilla pihoiilla biojätettä on kerätty astioihin tai kylmiöihin. Itis on uudistamassa biojätteenkeräystä ja neljä vanhaa säiliötä korvataan Europress -biopuristimilla. Muodostunut keittiörasva ja rasvakaivojäte kerätään omiin kanaviinsa. Biojätteen ja sekajätteen sekoittumiseen on puututtu tehokkaasti. Jätteenpolttolaitos tiedottaa ja tarpeen mukaan myös sakottaa herkästi ns. saastuneesta kuormasta, minkä vuoksi kauppakeskuksesta keräily sekajätteen ei oleteta sisältävän merkittäviä määriä biojätettä. (Lehtomäki, 2019)



Kuva 5-14 Esimerkkikauppakeskuksessa syntyvät biomassat vuosina 2016-2018

Biojäte on yksi kauppakeskuksen kalleimpia jätevirtoja, johon käsittelykustannusten lisäksi kohdistuu muita lisäkuluja. Tällaisia lisäkuluja ovat esim. kalliimmat jäähdytetyt ja otsonoinnin mahdollistavat keräyssäiliöt sekä hygieniasyistä vaadittava tiheä tyhjennysrytmi. Biojätteen tyhjennys on pitänyt toteuttaa, vaikka keräyssäiliö ei olisi vielä täynnä. (Lehtomäki, 2019)

6. BIOJÄTTEIDEN MARKKINAehtoinen KÄSITTELY

Jätehuollon järjestämisvastuut on määritelty jätelaissa, jota parhaillaan uudistetaan. Kunnallisille jätehuoltoyhtiöille on jätelaissa asetettu mm. rajoituksia, kuinka paljon ne voivat käsitellä yritysten ja teollisuuden markkinaehtoisia jätteitä. Kunnalliset jätehuoltoyhtiöt eivät saa markkinoida palveluitaan yksityisille yrityksille. Markkinaehtoisten jätteiden käsittely valitaan yleisesti kilpailutuksen kautta ja jätteenkäsittelyn kilpailutuksessa ratkaiseva tekijä on tyypillisesti palvelun kokonaiskustannus. Jätejakeita voidaan kuljettaa useampien kilometrien päähän käsiteltäväksi tai hyödynnettäväksi, joissain tapauksissa myös valtioiden rajojen ylitse.

Kunnan palvelutoiminnan (kuten sairaalat, koulut) yhteydessä olevat ateriapalveluiden tarjoajat kuuluvat yleisesti jätehuollon osalta kunnan järjestämän jätehuollon piiriin. Helsingin seudulla tämän tyyppisten toimijoiden ja ruokaloiden jätteet on tyypillisesti katsottu olevan kilpailutussäännön ulkopuolella, jolloin jätteet päätyvät käsiteltäväksi kunnallisen toimijan (HSY) toimesta.

Kauppojen, ravintoloiden ja elintarviketeollisuuden biojätteet eivät kuulu kunnallisen jätehuollon piiriin ja voidaan ohjata asianmukaiseksi käsiteltäväksi mille tahansa alan toimijalle. Palvelu tyypillisesti kilpailutetaan, eikä se välttämättä näin ollen ole sijainniltaan lähin vaihtoehto. Osa toimijoista voi toimittaa jätteensä käsiteltäväksi esim. biokaasulaitoksessa Gasumille Kouvolaan, Labiolle Lahteen tai EnvorGroupille Forssaan. Lisäksi rakenteilla on kaksi biokaasulaitosta: Gasum Lohja ja Mäntsälän Biovoima Oy:n laitokset.

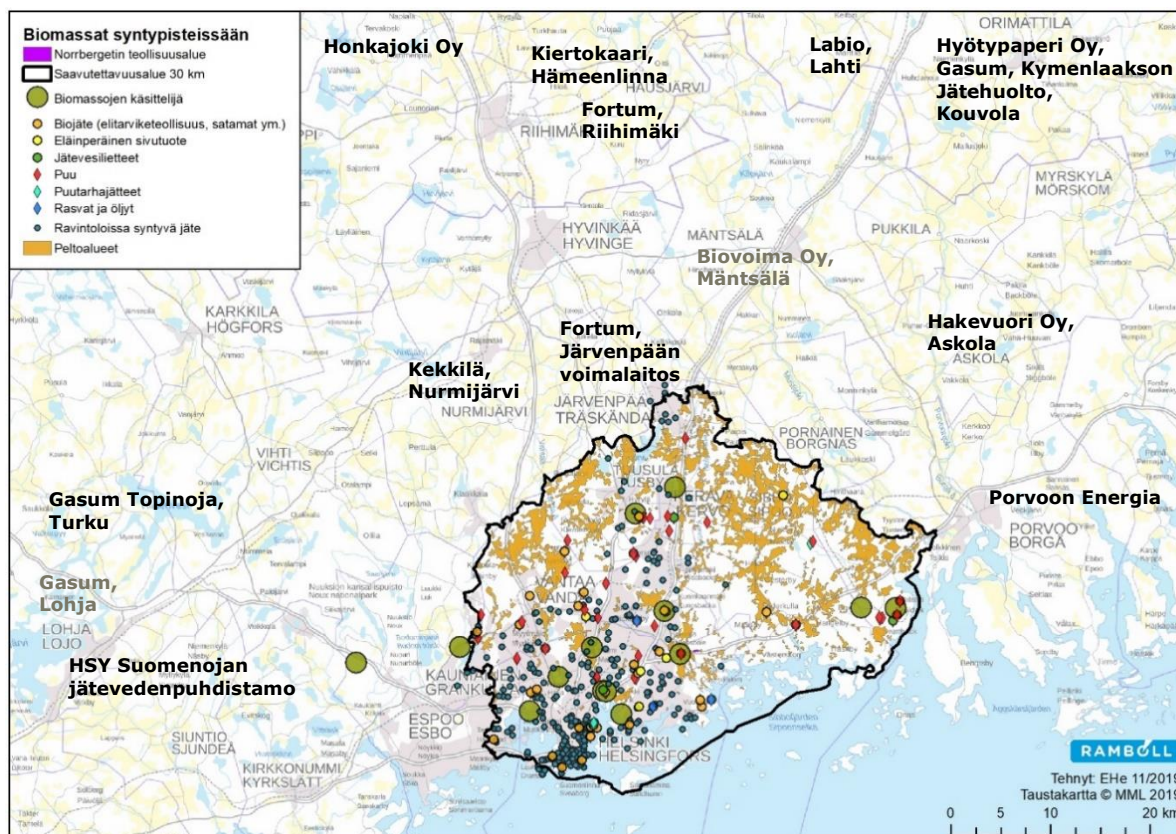
Hankintalain säädökset koskevat yhdyskuntajätteitä, mutta ei pakkausjätteitä kuten paperia, kartonkia ja puupakkauksia. Bioperäiset tuottajavastuun alaiset jakeet hyödynnetään tuottajavastuun yhteisöön kuuluvien toimijoiden toimesta, näitä ovat mm. kuitupakkaukset ja puupakkaukset. Kuitupakkausten tuottajavastuu kuuluu Suomen Kuitukierrätys Oy:lle, joka vastaa paperin, kartongin ja aaltopahvipakkausten kierrätyksestä. Puupakkausten tuottajavastuuyhteisö on Puupakkausten

Kierrätys PKK Oy, joka vastaa FIN-, EUR, ja kertakäyttölavojen, kaapelikelojen sekä muiden erilaisten puusta ja vanerista valmistettujen pakkausten kierrätyksestä.

Markkinaehtoisten biomassojen käsittelijöitä ei voida tämän selvityksen puitteissa osoittaa täsmällisesti, ellei sitä ole esimerkiksi osoitettu ympäristöluvan edellyttämässä vuosiraportoinnissa. Käsitelysopimukset tehdään yleensä määräaikaikaisiksi. Jätteen tuottaja maksaa tyypillisesti jätteen käsittelystä. Muut, kuin jätteiksi luokitellut biomassat (sis. metsäbiomassat ja peltobiomassat) siirtyvät yleensä käsittelylaitoksiin tai muihin hyödyntämiskohteisiin, joissa niistä maksetaan eniten.

Tietyistä biomassoista on muodostunut Suomessa jopa kilpailua. Tämä koskee erityisesti puhtaita biomateriaaleja, joista voidaan valmistaa erilaisia hyödykkeitä. Toisaalta joidenkin biomateriaalien hyötykäyttö voi olla paikallisesti haasteellista tai alueellinen kapasiteetti ei ole riittävä, ja siksi biomassoja joudutaan toisinaan kuljettamaan pitkiäkin matkoja. Eteläiseen Suomeen on sijoittunut useita erilaisia alan toimijoita ja myös uusia hankkeita on tiedossa.

Kartoitusalueella ja sen läheisyydessä sijaitsevia nykyisiä ja tulevia biojätteen käsittelijöitä ja hyödyntäjiä on havainnollistettu esimerkin omaisesti kuvassa Kuva 6-1. Orgaanisten jätteiden ja muiden biomassojen käsittelyä tehdään laajalti myös kuvan 6-1 tarkastelualueen ulkopuolella.



Kuva 6-1 Orgaanisten jätteiden ja muiden biomassojen käsittelyä tehdään laajalti myös tarkastelualueen ulkopuolella. Huom. tarkastelualueen ulkopuolella olevien toimijoiden otsikoiden sijainnit ovat vain suuntaa antavia.

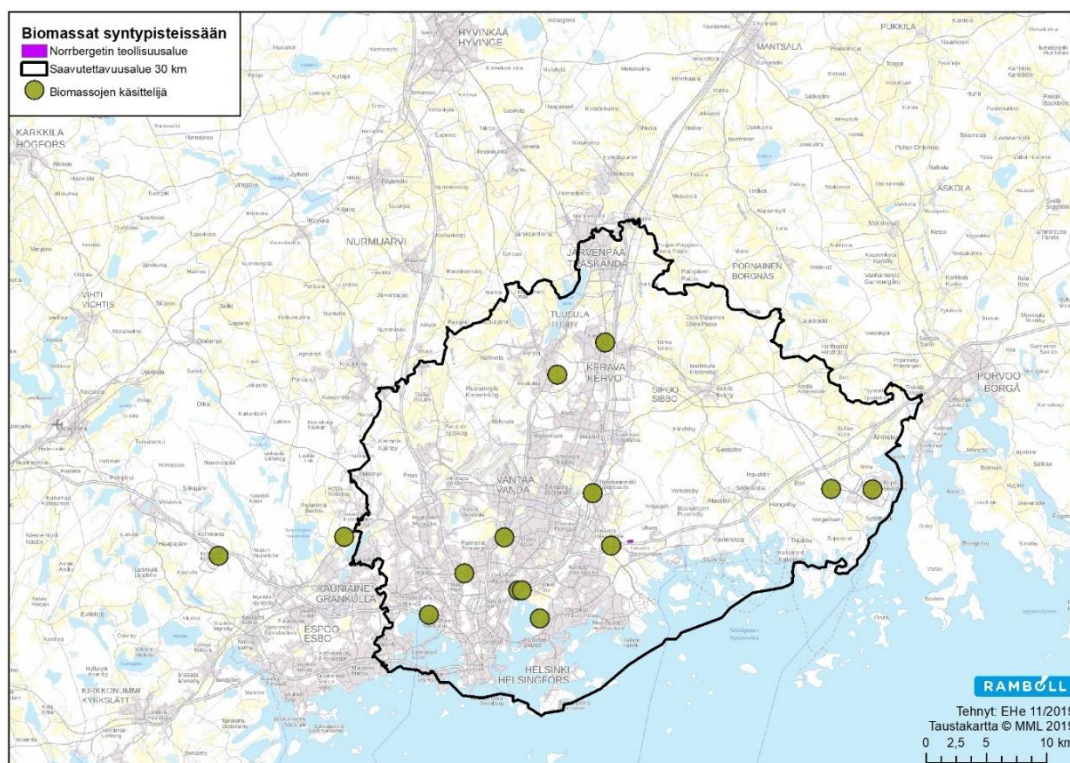
Jätteiden kuljetukseen liittyvistä ilmastonäkökulmista tarkasteltuna massat olisi hyvä käsitellä mahdollisuuksien mukaan paikallisesti. Kansallinen hankintalaki (1397/2016) kannustaa ja mahdollistaa ympäristö- ja sosiaalisten näkökohtien huomioimisen julkisissa hankinnoissa ns. kestävän ja innovatiivisen hankinnan kautta. Hankinnoille asetetuilla tavoitteilla ja tavoitteiden toteutumisen seurannalla voidaan hankintoja käyttää tehokkaammin julkisen kysynnän ohjauksena. (KEINO-osaamiskeskus, 2019)

7. BIOMASSOJEN HYÖDYNTÄMISEN NYKYTILA JA TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT

7.1 ALUEELLA TUNNISTETUT TOIMIJAT

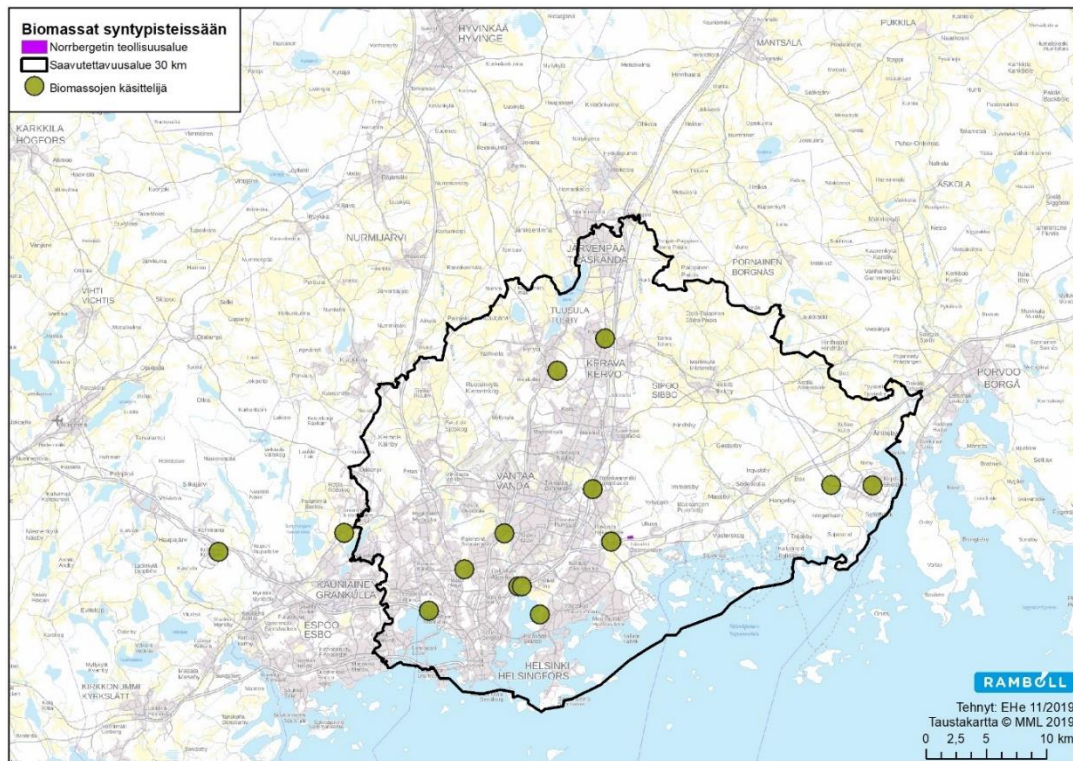
Bio- ja kiertotalouden yhtenä keskeisenä strategisena tehtävänä on lisätä alueellista elinvoimaisuutta. Ilmastonmuutoksen tuomana riskinä on nostettu esiin sään ääri-ilmiöt, jotka aiheuttavat merkittäviä riskejä eri alan toimijoille mm. energianjakelu. On tärkeää, että ääri-ilmiöihin pystytään varautumaan. Yhtenä keinona nähdään tehokkaat bionalouden ratkaisut ja hajautetut resurssit, jotka lisäävät alueellista elinvoimaisuutta sekä parantavat energia- ja ravinneomavaraisuutta ja materiaalitehokkuutta. Hajautetuissa ratkaisuissa raaka-aineet hyödynnetään usein lähellä tuotantopaikkaa, jolloin toiminnasta saatavat hyödyt jäävät alueelle. Näiden lisäksi paikallistoimijat voivat taata energian ja muiden hyödykkeiden tuotannon mahdollisen poikkeustilanteen aikana.

Pääkaupunkiseudulla ja sen välittömässä läheisyydessä biomassoja hyödynnetään aktiivisesti sekä kunnallisten jätehuoltolaitosten että yksityisten yritysten toimesta. Tarkastelualueella on useita biomassoja vastaanottavia toimijoita, jotka on esitetty kuvassa Kuva 7-1 sekä listattu taulukkoon



Kuva 7-1 Bionaloustoimijat ja biomassojen käsittelijät kartalla

Taulukko 7-1. Tämän lisäksi pääkaupunkiseudulla on useampi tutkimuskeskus, jotka ovat keskittyneet tiedon ja uusien innovaatioiden tuottamiseen. Tällaisia ovat mm. Luonnonvarakeskus (Luke), Suomen ympäristökeskus (SYKE), Espoon Otaniemessä Teknologian tutkimuskeskus (VTT) sekä korkeakoulut ja muut oppilaitokset, erityisesti Helsingin yliopisto (HY).



Kuva 7-1 Biotalousoimijat ja biomassojen käsittelijät kartalla

Taulukko 7-1 Alueelliset biotaloustoimijat ja biomassojen käsittelijät

Käsittelijä	Vastaanotetut biomassat	Luokittelu
HSY Ämmässuo	Biojäte, viherjäte, puu, pinnoitettu puu, jätevesiliete	Kompostointi, mädätys, maanparannusaineet, biokaasuntuotanto
Metsäpirtin mullantuotanto Ämmässuolla	Biojätekomposti, viherjätekomposti, jätevesilietekomposti	Kompostointi
Metsäpirtti, Sipoo	Jätevesiliete, hevosen kuivikelanta, kutteripuru, kahvijäte	Kompostointi
HSY Viikinmäen jätevedenpuhdistamo	Jätevedet	Mädätys, biokaasuntuotanto
Fortum Power and Heat, Ämmässuon ekoteollisuuskeskus	Hevosen kuivikelanta, puuhake, puupöly	Energian tuotanto, poltto
Vantaan Energia	Kansainvälinen ruokajäte, eläinperäinen sivutuote, välppäjäte, sekajätteen mukana tuleva biojäte, risut, oksat ja vieraslajijäte	Energian tuotanto, poltto
St1 Vantaa	Taikina, leipä, sokerit	Biopolttoaineiden valmistus
Neste Kilpilahti	Rasvat	Biopolttoaineiden valmistus
Viherjätteen vastaanottoaika: Talin taimisto	Lehtijäte, kitkentäjäte	Kompostointi
Viherjätteen vastaanottoaika: Herttoniemen risukasa	Risut, oksat ja puujäte	Kompostointi
Viherjätteen vastaanottoaika: Viikin kenttä	Lehtijäte, kitkentäjäte	Kompostointi
Viherjätteen vastaanottoaika: Vanhankartanon läjitysalue	Risut ja oksat	Kompostointi
Viherjätteen vastaanottoaika: Staran risujen vastaanotto, Tuomarinkylä	Puut ja risut	Kompostointi
Viherjätteen vastaanottoaika: Pirkkolan urheilupuiston alue	Isot puunrungot	Kompostointi
Tuusulan Energia Oy	Risut ja oksat	Energian tuotanto, poltto
Keravan Lämpövoima Oy	Risut ja oksat	Energian tuotanto, poltto

7.2 TYYPILLISIÄ TAPOJA BIOMASSOJEN HYÖDYNTÄMISEKSI

Hyödyntäminen energiantuotantoon polttolaitoksissa

Suomessa lämpö- ja voimalaitoksilla yleisesti käytettäviä bioperäisiä polttoaineita ovat metsäteollisuuden sivutuotteet kuten kannot, hakkuutähde, hake, pilke, sahanpuru, kuori, sekä jätepuu, kierrätykseen sopimattomat kuitumaiset pakkaukset sekä metsäteollisuuden lietteet. Pienemmissä lämpölaitoksissa saatetaan hyödyntää myös peltobiomassoja kuten viljan kuorijae, olki, ruokohelpi ja järviruoko. (Alakangas et al. 2016)

Merkittävin tarkastelualueella tunnistettava biomassa on puujäte, joka nykyisin hyödynnetään pääosin energiantuotannossa. Vaikka polttoon päätyvällä puumateriaalilla korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä, kierrätystavoitteiden mukaista materiaalihyödyntämistä tulisi tehostaa. Haasteena puujätteen laajemmalle materiaalihyödyntämiselle ovat sille asetetut ominaisuus- ja puhtausvaatimukset. Puujätteen käyttö kompostoinnin tukiaineena katsotaan myös materiaalihyödyntämiseksi. Puhtaamman puujätteen keräilyyn tehostaminen edellyttää tarkempaa lajittelua jätteen syntypisteissä, mikä voi edellyttää muutosta käytäntöihin esim. rakennusosalalla.

Puujätteen lisäksi energiantuotannossa hyödynnetään mm. hylkypuut, vaurioituneet puut ja puulajit, jotka eivät kiinnosta teollisuutta. VTT:n mukaan Suomessa neitseellisestä puuaineksesta noin 50 % päätyy energiantuotantoon (teollisuuden sivutuotteet ja metsähake) ja 50 % tuotteiksi (sellu, paperi, sahatavara ja levytuotteet). Vuonna 2016 uusiutuva energia tuotettiin noin 75 prosenttisesti puuperäisestä polttoaineista. Kierrätyspolttoaineiden osuus oli 12,8 %. (Alakangas, 2018)

Polttoon tarkoituksenmukaisesti ohjattavien biomassojen lisäksi osa kotitalouksien tuottamasta erilliskerättäväksi osoitetusta orgaanisesta jätteestä ajautuu poltettavaksi yhdyskuntasekajätteen joukossa. HSY:n toimesta tehtyjen tutkimusten mukaan vuonna 2018 biojätteen osuus polttoon menevässä sekajätteessä oli keskimäärin 39 % (sis. myös puutarhajätteet). Paperin osuus pääkaupunkiseudun sekajätteestä oli keskimäärin 11,3 % ja kartongin ja pahvin osuus oli keskimäärin 7 %. HSY on tehnyt vuosina 2007, 2012, 2015 ja 2018 sekajätteen koostumustutkimuksia. Tulosten perusteella kaikkea kierrätykseen kelpaavaa jätettä sekajätteessä olisi arviolta 57 %.

Hyödyntäminen biokaasun sekä lannoite- ja maanparannusaineiden tuotannossa

Tarkastelualueella erilliskerätty yhdyskuntien biojäte hyödynnetään pääosin biokaasun- ja kierrätysravinteiden tuotannossa HSY:n Ämmäsuon käsittelylaitoksella. Vaikka kunnalliset toimijat ottavat jossain määrin vastaan myös yritysten toiminnassa syntyvää biojätettä, markkinaehtoisia biojätteitä hyödynnetään usein kaupallisten toimijoiden toimesta. Tarkastelualueen ulkopuolella on useita toimijoita, jotka hyödyntävät biojätettä esim. biokaasun tai bioetanolin raaka-aineena. Lähi-alueelle on rakentumassa kaksi uutta biokaasulaitosta, Gasumin Lohjan laitos ja Biovoima Oy Mäntsälässä, jotka tulevat kilpailemaan myös tarkastelualueen biomassoista. Myös osa alueen yhdyskuntabiojätteestä toimitetaan kunnallisten jätehuoltoyritysten toimesta kaupallisille toimijoille käsiteltäväksi.

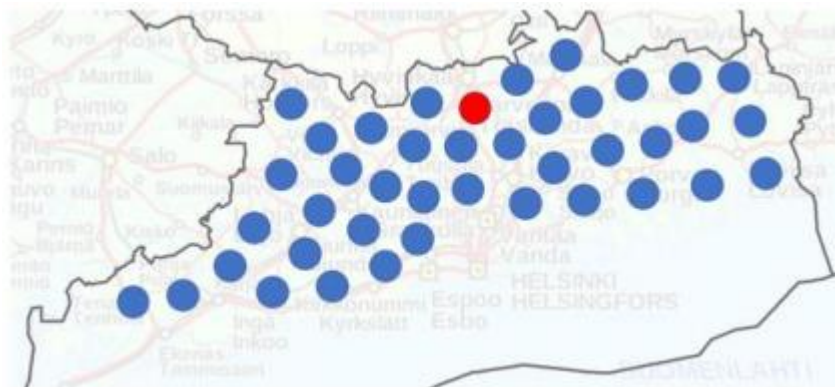
Biokaasua tuotetaan tarkastelualueella HSY Ämmäsuon laitoksen lisäksi jätevedenpuhdistamoilla. Espoon Blominmäkeen on rakenteilla uusi jätevedenpuhdistamo, jossa jätevesilietteistä valmistetaan biokaasua. Tuotettu biokaasu hyödynnetään lämmön ja sähköntuotannossa ja mädätysjäännös kuljetetaan Ämmäsuolle, missä se hyödynnetään multaraaka-aineena.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamossa käsitellään Helsingin, Vantaan keski- ja itäosien, Keravan, Tuusulan, Järvenpään ja Sipoon, eli yhteensä noin 800 000 asukkaan sekä alueen teollisuuden jätevedet. Jätevedenpuhdistusprosessissa syntyvä liete mädätetään ja mädätyksessä syntyvä biokaasu kerätään talteen. Biokaasulla tuotetun energian avulla puhdistamo on omavarainen lämmön suhteen ja sähkön osalta omavaraisuusaste on noin 70 %. Kuivattua jätevesilietettä syntyy noin 60

000 tonnia vuodessa. Liette jatkojalostetaan multatuotteiksi Metsäpirtin kompostointikentällä Siipoossa. Kompostoinnin jälkeen tuote on valmista käytettäväksi viherrakentamisessa.

Tarkastelualueella käsiteltävät jätevedet ja niiden sisältämät ravinteet hyödynnetään pääosin mul-lan tuotannossa ja tämän myötä viherrakentamisessa. Viherrakentamista ei kuitenkaan voida pitää parhaana mahdollisena hyödyntämismenetelmänä ravinteiden kierrätyksen kannalta. Peltoviljel-lyssä hyödynnettäessä ravinteet voidaan yleensä ohjata hyödynnettäväksi osana ravintoketjua. Yhdyskuntajätevesilietteistä jalostettujen lannoitevalmisteiden hyödyntäminen peltoviljelyssä on lan-noitevalmistelain (539/2006) mukaisesti mahdollista. Raaka-aineen hyödyntämiseen on tullut markkinaehtoista vastustusta useiden suurien viljan ja viljatuotteiden ostajien kieltäytyessä vil-joista, joiden viljelyssä on käytetty yhdyskuntajätevesilietepohjaisia lannoitevalmisteita. Taustalla kieltoon on usein imagokysymykset tai pelko haitta-aineiden pitkän aikavälin vaikutuksista ruoka-ketjussa ja mikromuovien päätyemisestä pelloille. Materiaalihyödyntämiseen soveltuvien kohteiden puuttuessa lietteitä voidaan myös polttaa, mikä on yleistä varsinkin Keski-Euroopassa lietteen mää-rän vähentämiseksi. Suomessa lietteen poltto on harvinaista, eikä lietteen erillispoltoa ole harjoi-tettu. (VVY, 2019) Napapiirin Energia ja Vesi Oy on vuonna 2019 ottanut koekäyttöön Endev Oy:n ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston lietteen polttoon tarkoitetun PAKU-teknologian. (Talous-elämä, 2019).

Biojätteiden ja lietteiden lisäksi biokaasun tuotannossa voidaan hyödyntää myös muita yhdyskun-nan ja teollisuuden sekä maatalouden sivutuotteita ja jätteitä. Tarkastelualueen ulkopuolella Hyvin-kään Palopurossa tuotetaan biokaasua hyödyntäen peltobiomassoja ja muita maatalouden sivuvir-toja. Palopuron agroekologinen symbioosi hyödyntää kolmelta maatilalta syntyvät massat ja suuri osa tuotetusta biokaasusta myydään liikennepolttoaineeksi. (Tulevaisuusvaliokunta, 2019) Suo-messa on yhteensä 20 maatilakohtaista biokaasulaitosta, joista valtaosa sijaitsee Pohjanmaalla (Google Maps, 2019). Jos puolet Uudenmaan kesantopeltojen biomassoista kerättäisiin energian-tuotantoon, alueelle mahtuisi jopa 42 Palopuron biokaasulaitoksen kaltaista laitosta (Kuva 7-2) (Tulevaisuusvaliokunta, 2019).



Kuva 7-2 Palopuron biokaasulaitos (punaisella) ja saman kokoluokan laitosten määrä Uudellamaalla, jos puolet kesantopeltojen biomassoista hyödynnettäisiin energiantuotannossa (Tulevaisuusvaliokunta, 2019).

Kustannustehokkaiden hajautettujen ratkaisujen aikaansaaminen vaatii toimivien markkinoiden luomista, raaka-aineiden tuotantopaikkojen selvittämistä, prosessointia markkinoitavaan muotoon sekä logistiikan ja hyödyntämispaikkojen optimointia. Tiettyjen toimintojen ja materiaalien osalta riittävän suuret toimintayksiköt takaavat kustannustehokkaan käsittelyn. (TEM, YM & MMM, 2014)

Eri puolilla Suomea toimivat paikalliset verkostot maatalojen, elintarvikejalostajien ja bioenergian tuottajien välillä ovat parantaneet kierrätyslannoitteiden saatavuutta. Esimerkiksi Hämeen alueella,

Tarkastelualueella eläinperäisiä sivutuotteita päätyy jossain määrin käsiteltäväksi muun biojätteen mukaisesti, mutta myös rehuraaka-aineeksi.

Jalostaminen liikennepolttoaineiksi

Biojätteitä ja elintarvikerasvoja hyödynnetään uusiutuvien polttoaineiden raaka-aineena (kuten Neste MY uusiutuva diesel ja St1 bioetanoli). Rasvoja ja öljyjä syntyy lähinnä elintarviketeollisuudesta sekä ravintoloiden ja vähittäiskaupan toiminnassa. Toimijoilla syntyvät suuremmat rasvajättemäärät keräillään lajiteltuna, mutta pienissä määrin syntyvät massat päätyvät usein jatkokäsittelyksi biojätteen seassa. Neste on suurin yksittäinen toimija, joka hyödyntää muodostuvia eläin- ja kasviperäisiä rasvoja ja öljyjä jalostamallaan Porvoossa. Vantaalla etyylialkoholia polttoainekäyttöön tuottava St1 Etanolix -laitos hyödyntää raaka-aineenaan leipomo- ja makeisteollisuuden ylimäärä- ja hylkyeriä.

Muut korkean jalostusasteen tuotteet

Jätteiden ja sivuvirtojen jalostaminen mahdollisimman korkean arvon tuotteiksi vastaa kaskadiperiaatetta ja jätelainsäädännön etusijaperiaatetta. Periaatteiden mukaan jätteet ja sivuvirrat tulisi ensisijaisesti käyttää korkean jalostusasteen tuotteissa, jotka pyritään mahdollisuuksien mukaan uusiokäyttämään ja vasta lopuksi hyödyntämään esimerkiksi energiantuotannossa.

Kaikki korkean jalostusasteen tuotteiden valmistus ei näy osana selvityksen tuloksia, sillä selvitystyössä käytetyt tietolähteet keskittyvät pääosin suurivolyymiin massoihin. Tietävästi kuitenkin esimerkiksi puuperäisiä virtoja jalostetaan tarkastelualueella mm. rakennusmateriaalien valmistukseen. Lisäksi on tiedossa useita tutkimustahoja ja -hankkeita, joissa pyritään kehittämään uusia tuotteita ja jalostusmenetelmiä vastaamaan haasteisiin niin kansallisesti kuin globaalistikin.

Esimerkiksi VTT:n vuonna 2012 käynnistyneessä viisivuotisessa hankkeessa The Bioeconomy Transformation program pyrittiin luomaan tietä tulevaisuuden teollisille ratkaisuille. Hanke sisälsi tutkimuksia liittyen mm. kasviproteiinin tuotantoon puuperäisistä raaka-aineista. (VTT, 2017) Joidenkin tulevaisuuden menetelmien ja tuotteiden omaksuminen voi kuitenkin vaatia esimerkiksi teknologian tai lainsäädännön kehittämistä.

7.3 ALUEELLA KÄYNNISSÄ OLEVAT HANKKEET

Helsingin kaupungin omistaman energiayhtiön Helen Oy:n tavoitteena on saavuttaa ilmastoneutraalius vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteisiin pyritään mm. luopumalla kivihiihen käytöstä hallituksen linjauksen mukaisesti vuoteen 2029 mennessä. Nopein tapa korvata kivihiihiltä energiantuotannossa on biomassa, kuten puupelletti, hake tai biohiili, joita osa Helenin nykyisistä voimalaitoksista jo hyödyntää muiden polttoaineiden rinnalla.

Helen suunnittelee Vuosaaren uudenlaista biojalostamoja, jossa on tarkoitus jalostaa biomassasta tuotteita sekä kaukolämpöverkkoon syötettävää lämpöä. Biojalostamohankkeen yhteistyökumppaneita ovat Lassila & Tikanoja sekä Teknologian tutkimuskeskus VTT. Biojalostamossa hyödynnettäväksi kaavallaan raaka-aineita laajalla kirjolla teollisuuden, maatalouden ja kiertotalouden prosesseista noin 100-150 km säteellä laitoksesta. Aluksi jalostamon raaka-aineena käytetään esim. metsäteollisuuden latvus- ja kuorijätettä ja korjuutähteitä sekä maatalouden biomassaa. Myöhemmin on tarkoitus hyödyntää myös vaativampia materiaaleja, kuten biokaasulaitosten ja jätevedenpuhdistamoiden orgaanisia lietteitä. (Kauppalehti, 2019)

Energiayhtiö St1 ja uusiutuvan energian start up -yritys Q Power ovat käynnistäneet yhteishankkeen, jossa kehitetään uudenlaista tapaa valmistaa synteettistä biometaania hiilidioksidista. Hankkeen pilotti toteutetaan St1:n Vantaan Etanolix®-biojalostamolla, jossa tuotetaan leipomojätteistä

etanolia liikenteen polttonesteeksi. Q Powerin metanointiyksikkö on integroitu biojalostamoon. (St1, 2019)

Tarkastelualueen läheisyydessä Espoossa Fortum Oy korvaa osan hiilen käytöstä lämmöntuotannossa rakentamalla Kivenlahteen biolämpölaitoksen, jonka lämpöteho on maksimissaan 58 MW. Rakentaminen aloitettiin loppuvuonna 2018 ja tuotannon arvioidaan käynnistyvän vuonna 2020. Samalla tontilla toimii jo Fortumin pellettilaitos. (Fortum, 2018)

Pääkaupunkiseudulla muodostuu muuhun Suomeen nähden eniten jätevesilietteitä ja uuden Espoon Blominmäen keskuspuhdistamon myötä niitä tulee muodostumaan entistä enemmän keskitetysti. HSY kehittää uusia innovatiivisia käsittelymenetelmiä jätevesilietteiden hyödyntämiseksi. Vuoden 2020 lopussa valmistuva pilottilaitos käsittelee jätevesilietteitä ja puumaisia jätteitä pyrolyysimenetelmällä. Prosessissa lietteestä voidaan tehokkaasti poistaa haitta-aineita ja samalla säilyttää lietteen sisältämä fosfori ja hiili. Prosessissa pyritään myös typen talteenottoon, jolloin se voitaisiin hyödyntää kierrätysravinteina. (HSY, 2019)

Kaupunkitasolla pyritään myös löytämään biokiertoalouden ratkaisuja. Helsingin kaupungilla ja Rambollilla on parhaillaan käynnissä viherjätteen hyödyntämisselvitys, jonka tavoitteena on löytää erityisesti nopealla aikavälillä toteutettavissa olevia tapoja tehostaa kaupungin alueurakoitsijoiden viherjätteen synnyn ja siihen liittyvän jätehuollon raportointia sekä hyödyntämistä. Selvityksen on määrä valmistua joulukuun 2019 aikana.

8. YHTEENVETO

8.1 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kartoituksen toteutukseen ja lähtöaineistoon liittyy joitakin rajoituksia ja puutteita.

Kartoituksessa käytetty aluerajaus 30 kilometrin saavutettavuusetaisyydellä on keinotekoinen, sillä todellisuudessa bio- ja kiertoalouden ei toteudu kilometri- tai kuntarajauksella, vaan materiaalivirtojen liikkeitä määrittelevät mm. materiaalien kysyntä ja tarjonta, markkinoiden toiminta ja kilpailutilanne eri toimijoiden välillä.

Biomassakartoituksessa käytettiin laajalti erilaisia julkisia lähteitä sekä yrityskontakteja. Kaikkea tavoiteltua tietoa ei ollut tämän selvityksen puitteissa saatavilla. On havaittu, että datan hallitsija-osapuolillakin voi toisinaan olla epävarmuutta tiedon luovuttamisen käytännöistä ja toisaalta osatavoitellusta datasta voi lukeutua jopa henkilötietosuojalain piiriin. Henkilötietosuojaan liittyviä haasteita esiintyi esimerkiksi yksittäisten maatilojen sijaintitietoon liittyen. Tämä on hyvä huomioida aina tietoja käsiteltäessä. Myös laskennalliset arvot koetaan monelta osin riittäviksi läpileikkaavaan yleiskatsaukseen, joka luo pohjaa mahdolliselle syvemmälle tarkastelulle. Laskennallinen arvio muodostetaan yleensä pidemmän aikavälin tarkastelulla, kun täsmällinen arvo voi kuvata hetkeä ja olla näin nopeammin vanhenevaa tietoa. Tiedon täsmällisyyden ja oikea-aikaisuuden tarve ja siihen panostamisen tuoma lisäarvo tulee miettiä tapauskohtaisesti.

Toimijoista, jotka tuottavat biologisia sivuvirtoja, jäi kartoituksesta paikkatietona puuttumaan yksittäiset maatilat. Peltoalueiden sijainnit tarkastelualueella kartoitettiin, mutta peltoja ei ollut kartoituksenmukaista jaotella tarkemmin viljeltävän lajin mukaan, sillä tieto vaihtelee vuosittain mm. viljelykierron mukaan.

Vähittäiskaupan yksittäisistä sijaintipisteistä ei ole saatavilla kattavaa sijaintitietoa ja toimipisteiden määrä ja vaihtuvuus on suurta, joten niitä ei ole voitu esittää toimipisteissään. Ravitsemustoimin-

nan osalta puuttuvia toimijoita ovat suuret lounasravintolaketjut sekä koko maassa toimivat ketjuravintolat, joiden tarvittavat lähtötiedot on esitetty koko maan tasolla päätoimipisteessään. On silti mahdollista, että ravitsemustoiminnan aineistosta osa kohdentuu yrityksen päätoimipisteen perusteella, mikä ei ole välttämättä sama kuin biomassan syntyipaikka.

Biomassakartoituksen tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että teollisessa mittakaavassa syntyviä biomassoja kuljetetaan käsiteltäväksi jopa satoja kilometrejä. 30 km aluerajaus visioidusta keskittymästä paitsi jättää ulkopuolelle hyödynnettävissä olevia massoja, jättää massojen nykyisiä käsittelijöitä aluerajauksen ulkopuolelle. Erityisesti vaihtelua erilaisiin massavirtoihin tuo teollisuustoimijat, jotka kilpailuttavat jätteiden käsittelysopimuksensa ajoittain. Markkinaehtoisten biomassojen käsittelyn kilpailutuksen myötä tämän selvityksen puitteissa ei voida osoittaa täsmällisesti yritysten jätteiden käsittelijöitä, ellei sitä ole käytetyissä lähteissä osoitettu. Tietävästi alueen halki myös kuljetetaan massoja, jotka syntyvät ja käsitellään toisaalla. Tämä perustuu mm. kuljetuksiin sisämaasta tarkastelualueelle tai sen läheisyyteen sijoittuviin satamiin.

On myös otettava huomioon, että vaikka syntyvien jätteiden määrä on osin julkista tietoa viranomaisen ylläpitämän YLVA-tietokannan kautta, on selvitykseen perustuva kokonaiskuva alueella syntyvistä, käsiteltävistä ja ennen kaikkea alueella liikkuvista massoista vajavainen. YLVA-tietokannassa on vain ympäristölupavelvollisia toimijoita koskevia lupa- ja raportointitietoja. Luvitus- ja raportointivelvollisuus koskee yleensä vain suurimpia materiaalivirtoja käsitteleviä toimijoita.

8.2 JOHTOPÄÄTÖKSET

Helsingin kaupunki on tunnettu erityisesti edistyksellisestä maarakentamisen massojen kiertotaloudesta. Infrarakentamisen ohella pääkaupunkiseudun suuret rakennushankkeet ovat saaneet paljon mediahuomiota. Kuitenkin, pääkaupunkiseudulle ja sen välittömään läheisyyteen on sijoittunut useita biotalouden toimijoita, kuten elintarvikealan toimijoita ja uusiutuvien polttoaineiden tuottajia. Suurimmat alueella tunnistetut vuosittain syntyvät massat ovat puujäte sekä yhdyskuntajätteet (biojäte ja jätevesiliete).

On luonnollista, että tiiviillä kaupunkialueella syntyy merkittäviä määriä yhdyskuntajätteitä. Alueella syntyvien orgaanisten yhdyskuntajätteiden (biojäte ja jätevesiliete) sisältämät ravinteet kierrätetään biokaasuntuotannon ja kompostoinnin jälkeen. Ravinteiden kierrätyksen lisäksi massoista tuotetaan energiaa, kun biokaasu tai bioetanoli ja uusiutuva diesel käytetään polttoaineena. Kaikki edellä mainitut alueella käytössä olevat hyödyntämismenetelmät tuottavat hyödykkeitä myös kulluttajakäyttöön. Menetelmiä voidaan näin ollen pitää hyvin soveltuvina pääkaupunkiseudulle, jossa suuri osa väestöstä asuu.

Alueella tunnistettu suurin vuosittainen massa, puu (mm. rakentamisen puujäte), ohjataan pitkälti polttoon, mitä ei lähtökohtaisesti voida pitää kaskadiperiaatteen mukaisena. Selvityksessä ei kuitenkaan voida ottaa kantaa siihen, olisivatko polttoon ohjattavat puuperäiset massat laadultaan ja ominaisuuksiltaan hyödynnettävissä muilla tavoin, sillä tarkempaa tietoa jakeiden laadusta ei ole selvitystyön puitteissa saatavilla.

Tämän selvityksen ulkopuolelle rajatut bioperäiset kuidut kuten pahvi, paperi ja eräät tekstiilit voivat myös lajiteltuna olla hyödynnettävissä materiaalina. Lounais-Suomen Jätehuolto on saanut rahoitusta tekstiilien jalostuslaitoshankkeelle. Hankkeessa ovat mukana kaikki Suomen kuntien jätelaitokset ml. HSY, sillä toteutuessaan siinä on tarkoitus käsitellä kaikki Suomessa syntyvät tekstiilit.

Innovaatiot ja kehityshankkeet ovat keskeisessä roolissa biotalousalan kehittämiseksi ja alalle pyrkii jatkuvasti uusia toimijoita. Biotalousalasta haetaan ratkaisuja monelle alalle. Toiminnan kehittäminen ja innovaatioiden kaupallistaminen vaatii yhteistyötä ja mahdollistajia, kuten rahoitusta ja toiminta-

alustoja. Tutkimus- ja kehitystoimintaa sekä teknologiakehitystä ajaa tukien ja rahallisten kannustimien lisäksi jatkuvasti päivittyvä lainsäädäntö. Lainsäädäntö paitsi rajaa ja määrää toimintoja, myös mahdollistaa esimerkiksi julkiset innovatiiviset hankinnat, jotka osallaan antavat julkiselle sektorille mahdollisuuden ohjailta ja tukea kehitystyössä. Aktiivinen tiedottaminen edesauttaa yhteisöjen, yritysten ja asukkaiden osallistumista päivittäiseen toimintaan. Selvitykset ja avoin data voivat edesauttaa tiedon kulkua ja kiertotalouden vaatimaa yhteistyötä ja näin aktivoida toimijoita kehittämään paitsi nykyistä, myös uutta toimintaa.

9. LÄHTEET

Alakangas, Eija, 2018. Metsäbiomassan energiakäyttö. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Esitys seminaarissa Tiedetreffit – Biotalousin sivuvirrat ja energiaratkaisut, 17.4.2018, JAMK Biotalousinstituutti.

Alakangas, Eija et al. 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Saatavilla: <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T258.pdf>

Biomassa-atlas, 2019. [Karttapalvelu] Saatavilla: <https://biomassa-atlas.luke.fi/>

Business Finland, 2019. Ohjelmat – Bio and Circular Finland 2019-2022. Saatavilla: <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/ohjelmat/bio-and-circular-finland/>

Energiavirasto, 2019. Biomassojen ja biopolttoaineiden kestävyys. <https://energiavirasto.fi/biomassojen-ja-biopolttoaineiden-kestavyys> Haettu 6.11.2019.

Fortum, 2018. Kestävä kehitys 2018. Saatavilla: https://www.fortum.fi/sites/g/files/rkxjap156/files/investor-documents/fortum_kestava_kehitys_2018.pdf

Google Maps, 2019. Suomen biokaasulaitokset 2018. <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=13rXLSSjC122A6tKMt7MladExek-zAaQeu&ll=62.48978966051104%2C24.8254658452978&z=7>

Hellström, 2018. Meneekö kiertotalous metsään? Saatavilla: <https://www.sitra.fi/blogit/meneeko-kiertotalous-metsaan/>

Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, 2018. Vauhtia kiertotalouteen – Biologiset materiaalivirrat kaupungin toiminnassa.

Honkajoki Oy, 2020. Sivutuotteen riskiluokitus ohjaa sen käsittelyä ja jalostusmahdollisuuksia. Saatavilla: <https://www.honkajokioy.fi/sivutuotteen-riskiluokitus-ohjaa-sen-kasittelya-ja-jalostusmahdollisuuksia/>

HSY, 2019. Hallitustiedote: HSY kehittää uusia innovatiivisia käsittelymenetelmiä jätevesilietteiden hyödyntämiseksi. Julkaistu 15.2.2019.

HSY, 2019. Petra-jätevertailu – Tilastot. Saatavilla: <https://www.petrajatevertailu.fi/hsy/?mo=stats>

HSY, 2018. HSY:n jätehuollon vuositilasto 2018.

Husukallio, Jaana, 2018. Polkuja hiilineutraaliin yhteiskuntaan -seminaarin avauspuheenvuoro. 23.3.2018, Helsinki. Saatavilla: <https://www.slideshare.net/mmmviestinta/jaana-husukallio-maa-ja-metstalousministeri-avauspuheenvuoro-polkuja-hiilineutraaliin-yhteiskuntaan>

Kauppalehti, 2019. Helsingin Vuosaaren suunnitellaan biojalostamo, joka tuottaa myös lämpöä – ”Kaupunkijalostamosta” halutaan Suomen seuraava vientituote. Julkaistu 3.6.2019. Saatavilla:

<https://www.kauppalehti.fi/uutiset/helsingin-vuosaareen-suunnitellaan-biojalostamoa-joka-tuottaa-myos-lampoa-kaupunkijalostamosta-halutaan-suomen-seuraava-vientituote/735532b7-1b9d-4e7d-968c-7371c67df59a>

KEINO-osaamiskeskus, 2019. Miten tehdä kestävä ja innovatiivinen hankinta? Saatavilla: <https://www.hankintakeino.fi/fi/hankintaosaamisen-kehittaminen/miten-tehda-kestava-ja-innovatiivinen-hankinta> Haettu 10.11.2019

Koponen, Kati ja Sokka, Laura, 2017. REDII -ehdotus: Kasvihuonekaasupäästövähennemää koskevat kestävyyskriteerit. VTT-tutkimusraportti numero VTT-R-04453-17. Saatavilla: <https://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2017/VTT-R-04453-17.pdf>

Kylmälä, Maritta ja Pakarinen, Outi, 2015. Biokaasuteknologia: Raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen. Suomen Biokaasuyhdistys ry. HAMKin julkaisu 17/2015.

Lehto, Marja et al., 2015. Opas pienteurastamon sivutuotteiden hyödyntämisestä ja hävittämisestä. Saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elainala/sivutuotteiden-lomakkeet/pienteurastamo-opas.pdf>

Lehtomäki, Matias, 2019. Facility Manager, Itis. Sähköpostitiedonanto 29.10.2019.

Luonnonvarakeskus, 2017. Sivuvirroista uusia arvotuotteita – Luke ja Helsingin kaupunki edistävät kiertotaloutta. Saatavilla: <https://www.luke.fi/uutinen/sivuvirroista-uusia-arvotuotteita-luke-ja-helsingin-kaupunki-edistavat-kiertotaloutta/> Julkaistu 6.4.2017. Haettu 6.11.2019.

Metsäkeskus Pirkanmaa, 2019. Biokaasua Pirkanmaalle. Saatavilla: <http://biobisnesta.fi/biokaasua-pirkanmaalle/> Haettu 8.11.2019.

MMM, 2019a. Biotalous maa- ja metsätalousministeriössä. <https://mmm.fi/biotalous/hankkeet> Päivitetty 4.1.2019. Haettu 6.11.2019.

MMM, 2019b. Sipilän hallituksen kärkihankkeet. Päivitetty 8.1.2019. Saatavilla: <https://mmm.fi/karkihankkeet>

Neste, 2019. Saatavilla: <https://www.neste.com/fi> Haettu 8.11.2019

Pajukallio et al., 2019. EU:n jätesäädöspaketin täytäntöönpano – työryhmän mietintö. Julkaistu 16.9.2019.

Päijät-Hämeen viljaklusteri, 2019. Saatavilla: <https://www.viljaklusteri.fi/klusteri> Haettu 8.11.2019.

Raitanen, E., Antikainen, R., Turunen, T., Primmer, E., & Seppälä, J., 2017. Biomassan kaskadiperiaate ja muut politiikkatoimet - Synergiat ja ristiriidat. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 27/2017.

Ramboll, Siemens, Solved & VTT, 2017. Östersundom Biointegrate Master Plan. Julkaistu 29.5.2017.

Sitra, 2019. Biotalous on kestävä ratkaisu. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/aiheet/biotalous/#mista-on-kyse>

Sitra, 2014. Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle. Saatavilla: <https://media.sitra.fi/2017/02/23221555/Selvityksia84.pdf>

St1, 2019. Q Power ja St1 pilotoivat synteettisen polttoaineen valmistusta biojalostamon hiilidioksidista. Julkaistu 27.8.2019. Saatavilla: <https://www.st1.fi/q-power-ja-st1-pilotoivat-synteettisen-polttoaineen-valmistusta-biojalostamon-hiilidioksidista>

Talouselämä, 2019. Rovaniemellä koekäytetään uutta lietteenpolttolaitosta – menetelmä testissä ensimmäistä kertaa koko maailmassa. Julkaistu 15.7.2019. Päivitetty 16.7.2019. Saatavilla: <https://www.talouselama.fi/uutiset/rovaniemella-koekaytetaan-uutta-lietteenpolttolaitosta-menetelma-testissa-ensimmaista-kertaa-koko-maailmassa/60b29b0e-21cc-411e-9e15-fa13db0ebcc3>

Tulevaisuusvaliokunta, 2019. Muuttuva maataloustyö ja toimeentulo: esimerkkinä Palopuron agroekologinen symbioosi. Taustamuistio 1.2.2019. Eduskunta, Tulevaisuusvaliokunta.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), 2019. Biotalous ja puhtaat ratkaisut. Sipilän hallituksen 2015 kärkihanke. <https://tem.fi/biotalous-ja-puhtaat-ratkaisut> Haettu 6.11.2019.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) ja Ympäristöministeriö (YM), 2014. Kestävää kasvua biotaloudesta. Suomen biotalousstrategia. Julkaistu 8.5.2014. Saatavilla: https://biotalous.fi/wp-content/uploads/2014/07/Julkaaisu_Biotalous-web_080514.pdf

Uusiouutiset, 2019. Laatu- ja ympäristömerkki kierrätyslannoitteille. Julkaistu 30.10.2019. Saatavilla: <https://www.uusiouutiset.fi/laatu-ja-ymparisto-merkki-kierratyslannoitteille/>

Valtioneuvosto, 2019a. Pääministeri Antti Rinteen hallituksen ohjelma 6.6.2019. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Valtioneuvoston julkaisu 2019:23. Saatavilla: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161662>

Valtioneuvosto, 2019b. Työryhmä laatii ohjelman edistämään biokaasun tuotantoa ja käyttöä. Julkaistu 1.10.2019. Saatavilla: https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/1410877/tyoryhma-laatii-ohjelman-edistamaan-biokaasun-tuotantoa-ja-kayttoa

Valtioneuvosto, 2019c. Uusi EU-lannoitevalmisteasetus vauhdittaa orgaanisten ja jätepohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöä. Maa- ja metsätalousministeriön tiedote. Julkaistu 3.7.2019. Saatavilla: https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/1410837/uusi-eu-lannoitevalmisteasetus-vauhdittaa-orgaanisten-ja-jatepohjaisten-lannoitevalmisteiden-kayttoa

VTT, 2017. The Making of Bioeconomy Transformation. VTT Technical Research Centre Finland Ltd.

VVY, 2019. Puhdistamolietteen termiset käsittelymenetelmät ja niiden soveltuvuus Suomeen. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 56. Saatavilla: https://www.vvy.fi/site/assets/files/2916/puhdistamolietteen_termiset_kasittelymenetelmat_ja_niiden_soveltuvuus_suomeen.pdf

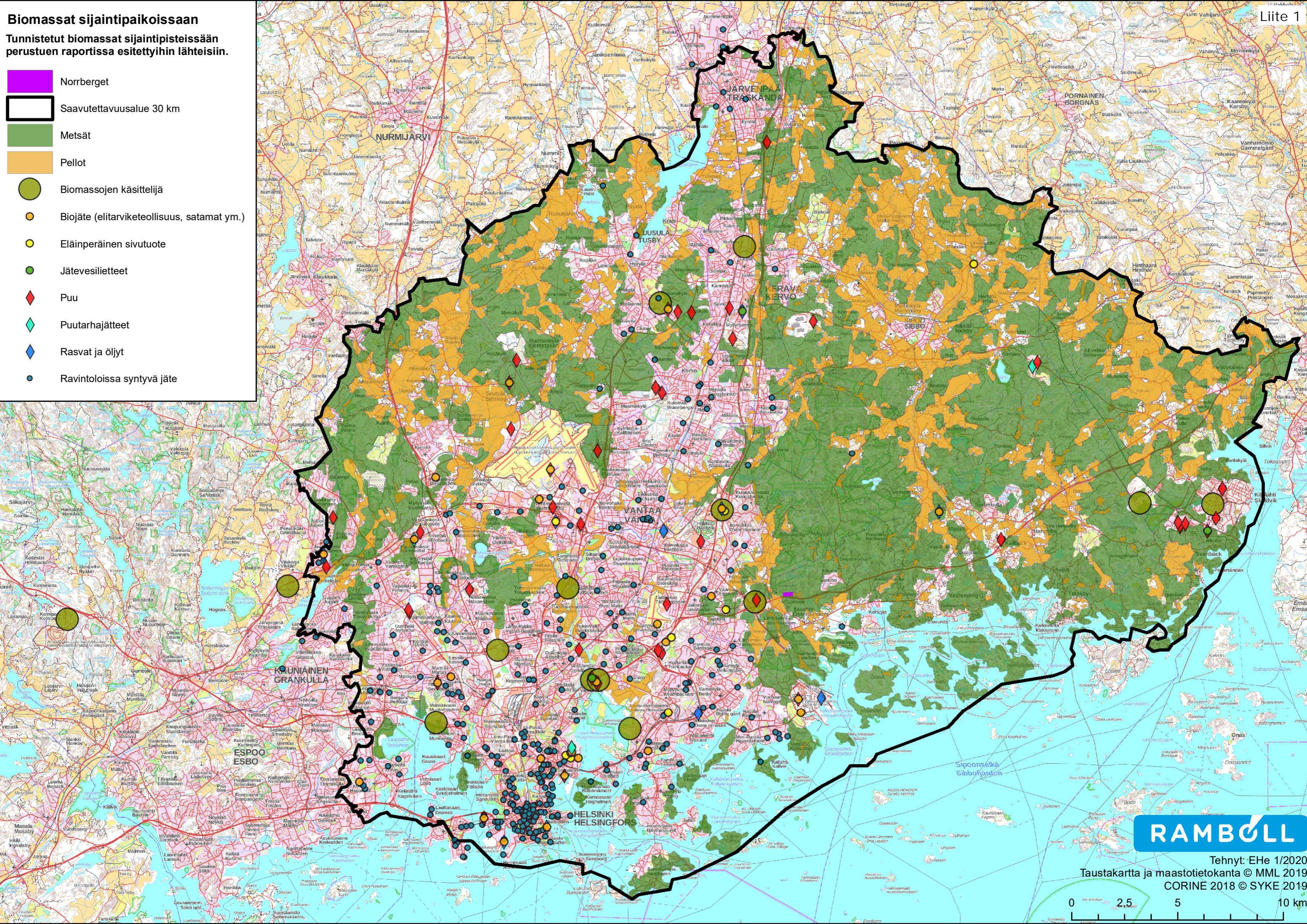
Weckman, Andrea, 2019. Kiertotalousasiantuntija, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY. Sähköpostitiedonanto 25.10.2019.

Ympäristöministeriö (YM) 2019. EU:n jätesäädöspaketin täytäntöönpano. Työryhmän mietintö. Saatavilla: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tyoryhma_Jatteiden_lajittelua_ja_erillis\(51634\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tyoryhma_Jatteiden_lajittelua_ja_erillis(51634))

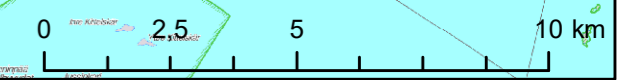
Biomassat sijaintipaikoissaan

Tunnistetut biomassat sijaintipisteissään perustuen raportissa esitettyihin lähteisiin.

- Norrberget
- Saavutettavuusalue 30 km
- Metsät
- Pellot
- Biomassojen käsittelijä
- Biojäte (elitarviketeollisuus, satamat ym.)
- Eläinperäinen sivutuote
- Jätevesilietteet
- Puu
- Puutarhajätteet
- Rasvat ja öljyt
- Ravintoloissa syntyvä jäte



Tehnyt: EHe 1/2020
 Taustakartta ja maastotietokanta © MML 2019
 CORINE 2018 © SYKE 2019



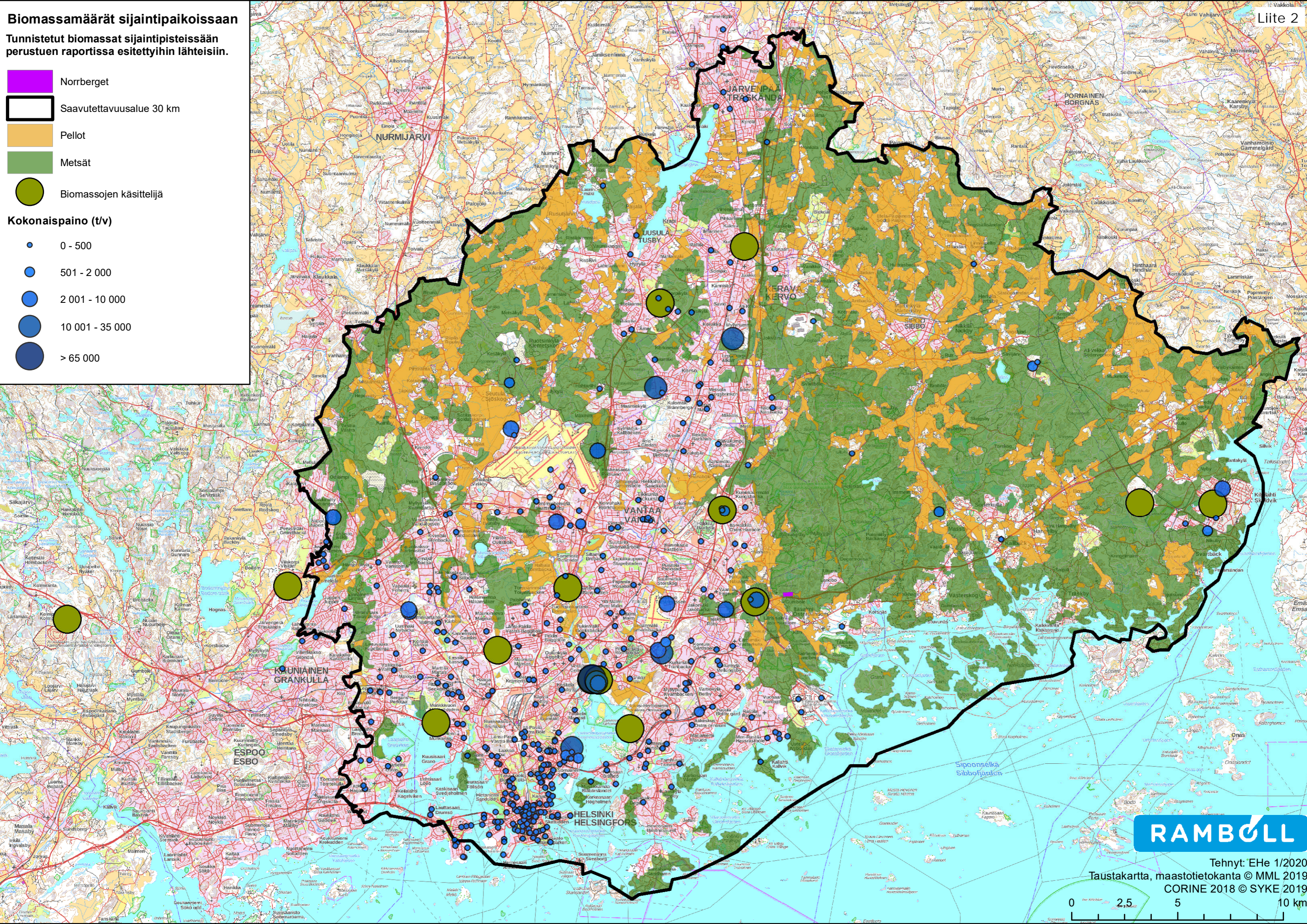
Biomassamäärät sijaintipaikoissaan

Tunnistetut biomassat sijaintipisteissään perustuen raportissa esitettyihin lähteisiin.

- Norrberget
- Saavutettavuusalue 30 km
- Pellot
- Metsät
- Biomassojen käsittelijä

Kokonaispaino (t/v)

- 0 - 500
- 501 - 2 000
- 2 001 - 10 000
- 10 001 - 35 000
- > 65 000



Tehnyt: EHe 1/2020
 Taustakartta, maastotietokanta © MML 2019
 CORINE 2018 © SYKE 2019

