

Essi Silvonen & Juha Kaskinen

ICLEI GREEN CIRCULAR CITIES COALITION

Toteutettavuustutkimus aktiivisen kiertotaloustoimija-
verkoston rakentamiseksi Turun seudulla

TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS
TUTU eJULKAISUJA 9/2019



TURKU



TULEVAISUUDEN
TUTKIMUSKESKUS

Copyright © 2019 kirjoittajat & Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto.

Kansikuva: Cederqvist & Jäntti Arkkitehdit Oy.

Muut: s. 11 Vesa Aaltonen, s. 17 Joonas Mäkipirta, s. 23 Turun kaupunki, s. 28 Topinpuisto,
s. 31 LPR-arkkitehdit Oy, s. 36 Seilo Ristimäki, s. 42 Turun kaupunki, s. 44 Jussi Vierimaa,
s. 46 Pasi Leino.

ISBN 978-951-29-7764-2 (pdf)
978-951-29-7782-6 (print)
ISSN 1797-1322

TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS

Turun kauppakorkeakoulu

20014 TURUN YLIOPISTO

Turku: Rehtorinpellonkatu 3, 20500 TURKU

Helsinki: Korkeavuorenkatu 25 A 2, 00130 HELSINKI

Tampere: Åkerlundinkatu 2, 33100 TAMPERE

www.utu.fi/tutu

tutu-info@utu.fi

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|---|----|
| TIIVISTELMÄ | 5 |
| JOHDANTO | 7 |
| ICLEIN kiertotalouden toimijoiden viitekehys ja käytännön toimenpiteet kiertotalouden saavuttamiseksi | 8 |
| Tutkimuksen yleiset havainnot | 10 |
| KAUPUNKISUUNNITTELU JA HALLINTO | 11 |
| Kiertotalous Turun kaupunkisuunnittelussa | 11 |
| Kaupunkisuunnittelun teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla | 13 |
| Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet Turun kaupunkisuunnittelussa | 14 |
| Turun kaupungin hallintorakenteen kuvaus | 15 |
| Ilmastoasioiden ja kiertotalouden edistäminen Turun kaupungin hallinnossa | 16 |
| Kaupungin hallinnon teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla | 17 |
| Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet Turun kaupungin hallinnossa | 17 |
| JULKISET HANKINNAT | 19 |
| Kiertotalouden toteutuminen Turun kaupungin hankinnoissa | 19 |
| Turun kaupungin investoinnit | 20 |
| Julkisten hankintojen teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla | 21 |
| Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet kaupungin hankinnoissa | 21 |
| TEOLLISET SYMBIOOSIT | 23 |
| Kiertotalouden toteutuminen teollisten symbioosien osalta Turun seudulla | 23 |
| Turun seudun kiertotaloutta edistävä tutkimustoiminta | 24 |
| Turun seudun keskeiset toimijat yritysten kiertotalouden edistämässä | 25 |
| Teollisten symbioosien teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla | 26 |
| Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet teollisissa symbiooseissa | 26 |
| KUNNALLINEN JÄTEHUOLTO | 28 |
| Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun jätehuollossa | 29 |
| Jätehuollon teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla | 30 |
| Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet jätehuollossa | 30 |

| | |
|---|----|
| RAKENNUKSET JA RAKENTAMINEN..... | 31 |
| Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun rakennuksissa..... | 32 |
| Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun rakentamisessa | 32 |
| Rakennusten ja rakentamisen teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla | 34 |
| Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet rakennuksissa ja rakentamisessa | 34 |
| VESI-RUOKA-ENERGIA -NEXUS..... | 36 |
| Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun vesi-ruoka-energia -nexusessa..... | 36 |
| Veteen liittyviä keskeisiä hankkeita Turun seudulla..... | 37 |
| Ruokaan liittyviä keskeisiä hankkeita Turun seudulla..... | 38 |
| Energia teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla | 40 |
| Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet vesi-ruoka-energia -nexusessa | 40 |
| DATA KIERTOTALOUDESSA..... | 42 |
| Datan rooli kiertotaloudessa | 42 |
| Datan käytön teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla..... | 43 |
| KIERTOTALOUDEN OPETUS TURUN SEUDULLA..... | 44 |
| ANALYYSI TURUN SEUDUN KIERTOTALOUSTOIMIJOISTA..... | 46 |
| Jatkoselvitystarpeita | 49 |

TIIVISTELMÄ

Turun kaupunki ja Tulevaisuuden tutkimuskeskus ovat toteuttaneet tutkimuksen Turun seudun edellytyksistä osallistua ICLEI – Local Governments for Sustainability käynnistämän kiertotaloustoimijoiden kaupunkiverkoston Green Circular Cities Coalitioniin (GCCC)

Kiertotaloutta tarkasteltiin ICLEIN määrittelemien kuuden temaattisen sektorin; Kaupunkisuunnittelu ja hallinto, rakennukset ja rakentaminen, julkiset hankinnat, teolliset symbioosit, kunnallinen jätehuolto ja vesi-ruoka-energia nexus puitteissa. Kiertotaloustoiminnaksi tunnistettiin laajasti kaikki resurssien tehokkaampaan kiertoon pyrkivät ratkaisut, mm. uusiutuvien energialähteiden käyttö, kierrätys, uudelleenkäyttö, alustatalous, biotalousratkaisut ja cleantech, joiden tavoitteena on lineaarisesta talousmallista kiertotalouteen siirtyminen.

Kaupunkisuunnittelussa kiertotalousratkaisuja on toteutettu yleiskaavoituksessa kaavoittamalla uusia alueita entisten teollisuusalueiden paikalle keskustan läheisyyteen hyvien joukkoliikenneyhteyksien varrelle. Asemakaavoituksessa on käytetty kiertotalouteen ohjaavia määräyksiä, kaupunkirakenteen tiivistämistä täydennysrakentamisella ja otetaan jatkuvasti käyttöön enemmän elinkaariajattelua ja laskentaa. Liikenne ja katusuunnittelussa toteutetaan ympäristöystävällisempää joukkoliikennettä, jakamislustoja ja pohditaan myös yhteiskäytön lisäämisratkaisuja. Viheraluesuunnittelussa on otettu käyttöön siniviherkerroin määrittelemään viheralueiden määrää suhteutettuna asuineliöihin ja kehitetty hulevesiratkaisuja. Turun seudun kärkihankkeet Keskustan kehittäminen, Turun Tiedepuisto ja Smart and Wise Turku sisältävät runsaasti kiertotalousajattelua ja mahdollisuuksia sen laajentamiselle.

Turun kaupungin valtuusto hyväksyi 11.6.2018 ilmastosuunnitelman, jonka mukaisesti ilmastopolitiikan päätavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2029 mennessä. Turun kaupunki on strategisten yhteisöidensä kautta ollut jo vuosien ajan kiertotalouden ratkaisuiden veturi alueella. Yleisilmapiiri Turun kaupungissa ja sen hallinnossa on kehittynyt vahvasti ilmastomyönteisempään suuntaan, mikä on onkin hyvä, koska osallistamista, ratkaisuja ja paljon työtä on edessä ilmastotavoitteen saavuttamiseksi.

Julkisilla hankinnoilla on sekä esimerkin näyttämisen velvollisuus, että volyyminsa vuoksi merkittävä rooli siinä, miten yritykset edistävät ilmastoystävällisempiä toimintatapoja. Julkisten hankintojen osalta haasteita kiertotalouden ratkaisuiden edistämiseksi aiheuttavat tiukka kilpailutuslainsäädäntö, puolueettomien laatukriteerien ja seurantajärjestelmien puute sekä markkinoilla olevien ratkaisujen valmiusaste. Turun kaupungin strategisissa hankinnoissa on tekeillä ”Kestävän kehityksen hankintaopas”, jonka tavoitteena on edistää myös kilpailutuksen laatukriteerien valintaa suosimaan kestäviä ratkaisuja.

Turun seudun päätoimialat ovat bio- ja ICT alat, meri- ja metalliteollisuus, rakentaminen, logistiikka sekä luovat alat, jotka ovat kaikki aloja, joissa kiertotaloutta voi edistää merkittävästi. Biotalous osalta seudulla on paljon kemian-, lääke-, ja elintarviketeollisuutta sekä maataloutta ja niiden tutkimustoimintaa. Turku Science Park Oy toimii Clean-tiiminsä kautta vahvasti paikallisessa yritys kentässä ja edistää kiertotalouden teollisia symbiooseja. Turun ammattikorkeakoululla on vahva ote kiertotalouden liiketoimintaratkaisuihin ja yritys yhteistyöhön. Suuret yritykset ovat jo pitkään olleet tietoisia kiertotaloudesta ja etsineet aktiivisesti ratkaisuja. Pienillä yrityksillä on vähemmän resursseja, mutta niitä liittyy kiertoihin mukaan esimerkiksi alihankinnan kautta.

Turun seudullinen jätehuolto on 17 kunnan toteuttaman yhteistyöratkaisu. Yhtiöllä on 12 jätekeskusta ja lajitteluasemaa kiertojen edistämiseksi, joista Topinpuisto on Turun kiertotalouden keskus. Vuonna 2021

on valmistumassa ekovoimala Saloon. Merkittävä seudullinen ratkaisu on tekstiilien kierrätys, jota on vuosien ajan edistetty yhteistyöhankkeissa, esimerkiksi Telaketjussa. Tekstiilien kierrätykseen on valmistumassa koelaitos, josta pyritään etenemään merkittävän volyymin toimintaan lähivuosien aikana.

Noin kolmasosa Suomen kasviuonepäästöistä aiheutuu rakennuksista ja rakentamisesta, mikä sijoittaa ne keskeiseen rooliin ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uudisrakentamisessa toimitaan yleiskäytävän ja tontinluovutusehtojen puitteissa, mikä antaa kaupungille merkittävän ohjausvaikutusmahdollisuuden rakennusliikkeiden toimintaan nähden. Kaupunki toteuttaa myös omaa rakentamista, esimerkkinä infran ja viheralueiden rakennus, joiden osalta maamassojen kierto ja on merkittävässä roolissa. Suunnittelu- ja rakentamisvaiheissa pystytään vaikuttamaan merkittävästi elinkaarenaikaiseen energiankulutukseen. Olemassa oleviin rakennuksiin liittyvät kiertotalousratkaisut koskevat energiatehokkuuden parantamista, tilojen käyttöasteen nostamista, rakennusten elinkaaren pidentämistä kunnossapidon, saneerauksen ja käyttötarkoituksen muutosten kautta ja lopulta purettavien rakennusten purkujätteen käsittelyä uusiomateriaaleiksi.

Vesi-ruoka-energia nexus on kansainvälisesti merkittävä, koska vesi on yksi uhanalaisia resursseja ja ruoan ja energiantuotannot ovat merkittävä ilmastovaikutusten lähde. Turun seudulla on merkittävää osaamista jätevesien kiertotalouden mukaisesta puhdistusjärjestelmästä, joka tuottaa energiaa enemmän kuin se kuluttaa. Samoin Itämeren suojelun ja tutkimuksen kautta veteen liittyvät teemat ovat seudullisesti vahvoja. Varsinais-Suomi on yksi Suomen maatalouden, ruokaketjujen ja elintarviketuotannon keskeisiä paikkoja, mistä johtuen tutkimusosaaminen on vahvaa ja kiertotalousratkaisut keskeisiä. Varsinais-Suomen alueella viljellään eri lajikkeita monipuolisesti, joka auttaa aluetta myös ilmastonmuutokseen varautumisessa. Energian osalta keskitytään uusiutuvien energianlähteiden lisäämiseen, hukkalämpöjen hyödyntämiseen, energian varastointiin ja energiatehokkaampien ratkaisujen luomiseen. Energiaan liittyvä tutkimus on myös vahvaa seudun korkeakouluissa.

Osana tutkimusta on selvitetty myös paikallisten toimijoiden kiinnostusta osallistua ICLEI GCCC verkoston kansainväliseen yhteistyöhön. Vastaanotto on ollut kiinnostunut, osin jopa innostunut niillä edellytyksiin, että valittavien teemojen sisältö on konkreettinen ja yhteistyö edistää Turun seudun kiertotaloutta. Jokaisessa teemassa on löydettävissä selkeitä vahvoja sisältöjä, joita Turku voi tuoda osaksi ICLEI GCCC verkoston yhteistyötä. Ennen lopullista valintaa on tärkeää keskustella yksityiskohtaisemmin paikallisten toimijoiden kanssa siitä, valitaanko sisältöjä, joissa Turun seudulla on jo nyt vahvaa osaamista vai sisältöjä, joissa tarvitaan selkeää verkoston tukea. Päätöstä tehtäessä olisi kiinnostavaa myös kuulla minkälaisilla teemoilla muut GCCC verkoston kaupungit ovat tulossa mukaan ja minkälaisia tarpeita heillä on, jotta saadaan kehitettyä mahdollisimman merkityksellistä ja vaikuttavaa yhteistyötä.

JOHDANTO

Turun kaupunki on asettanut tavoitteekseen olla ilmastoneutraali kaupunki 800-vuotisjuhlavuoteensa 2029 mennessä. Tavoite edeltää ilmastoposiitivisuutta, johon Turun kaupungin ja Sitran 1.2.2019 solmittu Kestävän kehityksen yhteistyösopimus pyrkii.¹ Kiertotalouden toteuttaminen on keskeinen työkalu ilmastoposiitivisuuden saavuttamisessa.

ICLEI – Local Governments for Sustainability (International Council for Local Environmental Initiatives) on kansainvälinen verkosto, johon kuuluu noin 125 maasta yli 1500 kaupunkia ja seutukuntaa, jotka ovat sitoutuneet rakentamaan kestävää tulevaisuutta. ICLEI osallistaa paikalliset toimijat ja paikallishallinnon kansainvälisen verkostonsa toimintaan ja pyrkii vaikuttamaan niiden toimintamalleihin sekä lainsäädäntöön kestävämpien ratkaisujen muodostamiseksi viidellä kestävän kehityksen osa-alueellaan. Uusin ICLEIn kestävän kehityksen osa-alueista on kiertotalous (Circular Development Pathway), jonka ensimmäisen vaiheen kehitykseen ICLEI on kutsunut mukaan 12 kiertotalouden ratkaisussa edistynyttä kaupunkia, joista yksi on Turku.² Yhdessä kaupungit tulevat muodostamaan vihreiden kiertotalouskaupunkien koalition (Green Circular Cities Coalition, GCCC)

Muodostaakseen kattavan kuvan Turun mahdollisuuksista toimia osana ICLEIn kiertotalouden koali-tiota, Turun kaupunki ja Tulevaisuuden tutkimuskeskus käynnistyivät marraskuussa 2018 yhteistyöprojek-tina toteutettavuustutkimuksen kartoittamaan Turun seudun kiertotalouden toimijoita sekä analysoimaan paikallista kiertotaloustoimintaa ICLEIn määrittelemien kuuden temaattisen sektorin puitteissa.

Tämä raportti esittelee kartoituksen keskeiset teemakohtaiset havainnot perustuen julkisiin tiedonläh-teisiin sekä avainhenkilöiden haastatteluihin. ICLEIN teemojen lisäksi raportti nostaa esiin datan roolin teemojen läpileikkaavana aihealueena sekä kiertotaloutta tukevan koulutuksen Turun seudulla.

¹ https://www.turku.fi/uutinen/2019-02-01_sitra-ja-turku-tekevat-ilmastoposiitivista-kaupunkia, 19.2.2019

² <https://www.iclei.org/>, 19.2.2019

ICLEIN kiertotalouden toimijoiden viitekehys ja käytännön toimenpiteet kiertotalouden saavuttamiseksi



Kuva 1. ICLEI temaattiset sektorit ja käytännön toimenpiteet³

ICLEI on määritellyt kuusi temaattista sektoria kiertotaloustoiminnan toteuttamiseksi:

1. kaupunkisuunnittelu ja hallinto
2. julkiset hankinnat
3. teolliset symbioosit
4. kunnallinen jätehuolto
5. rakennukset ja rakentaminen
6. vesi-, ruoka-, energia – nexus

ICLEIN määrittelemät kuusi kiertotalouden toimenpidettä ovat kierrätys, talteenotto, uudelleensuunnittelu, uudelleenvalmistus, korjaus ja uusiokäyttö (recycle, recover, redesign, remanufacture, repair, reuse). Toimenpiteitä tai liiketoimintamalleja ei ole erityisesti tutkimuksessa analysoitu tai korostettu, vaan eri kiertotalouden muodot on hyväksytty osaksi kiertotalouden toteuttamista näiden periaatteiden mukaisesti.

³ Green Circular Cities Coalition Concept (2018) ICLEI, 5

Näiden lisäksi kartoituksen pohjana on käytetty suomalaisille toimijoille tutumpaa Sitran määritystä kiertotaloudesta, jossa kiertotaloutta hahmotetaan viiden liiketoimintamallin⁴ kautta:

1. Tuote-elinkaaren pidentäminen
2. Tuote palveluna
3. Jakamislustat
4. Uusiutuvuus
5. Resurssitehokkuus ja kierrätys

Valonian toteuttama, keväällä 2017 julkaisu alueellinen kiertotalouden tiekarttatyö⁵ jakautui kolmeen painopistealueeseen, joita olivat:

1. kestävä ruokajärjestelmä (hävikin vähentäminen, paikallisen ruoan arvostus, ravinteiden kierto, kestävä viljelysmaa ja puhtaat vesistöt)
2. tekniset kierrot (materiaalien ja tuotteiden kestävä käyttö ja uusiutuvan energian ratkaisut)
3. liikkuminen ja logistiikka (palveluistaminen, sovellukset ja uudenlaiset energianlähteet).

Kun nämä yhdistetään tiekartan läpileikkaaviin teemoihin, joita olivat julkiset hankinnat, palveluistaminen ja kemian osaaminen, voidaan todeta että Varsinais-Suomen kiertotalouden tiekartta on kuvannut varsin kattavasti ICLEIn määrittelemiä temaattisia sektoreita ja konkreettisia toimenpiteitä, joita tarvitaan kiertotalouden edistämiseksi. Kestävä ruokajärjestelmä täydennettynä kemian osaamisella kuvaa vesi-ruoka-energia-nexus teemaa. Tekniset kierrot täydennettynä kemian osaamisella sisältävät sekä rakentamisen että teollisten symbioosien osa-alueita, samoin vesi-ruoka-energia-nexuksen energiateemaa. Liikkuminen ja logistiikka sekä palveluistaminen sisältyvät kaupunkisuunniteluun teemaan ja julkiset hankinnat on ICLEIN viitekehyksessä nostettu omaksi teemakseen, samoin alueellinen jätehuolto. ICLEI on kaupunkien verkosto, mistä johtuen ICLEIN teemat ovat kaupunkilähtöisempiä kuin Varsinais-Suomen alueellisessa kiertotalouden tiekartassa.

ICLEIn ohjeistus kiertotalouskaupunkien koalition lähteille kaupungeille on

1. analysoida kaupungin kiertotaloustoiminnan taso
2. toimia kiertotalouden mahdollisuuksia edistävästi
3. kiihdyttää ja laajentaa siirtymää lineaarisesta taloudesta kiertotalouteen⁶

Kuudesta temaattisesta sektorista kiertotalouskoalition mukaan lähtevien kaupunkien on tarkoitus valita yhdestä kolmeen sektoria, joilla olevia toimintojaan he lähtevät ICLEIN verkoston kanssa yhteistyössä kehittämään ja levittämään.

ICLEIN temaattiset sektorit muodostavat verkoston, jossa suuren osan seudun kiertotaloustoiminnasta voi laskea kuuluvaksi useampaan kuin yhteen teemaan. Kaupunkisuunnittelun ja rakennusten sekä rakentamisen raja on häilyvä. Molemmat liittyvät kaupungin osalta julkisiin hankintoihin ja investointeihin. Rakentamiseen liittyy olennaisena osana yksityiset yritykset ja materiaalien kiertotalous, mikä voi muodostaa

⁴ https://nyvuosiyrittajana.fi/wp-content/uploads/2018/04/Kiertotalouden_liiketoimintamalleja_Sitra.pdf 19.2.2019

⁵ <https://kiertotaloudensuomi.fi/tiekartta-kiertotalouteen/> 25.2.2019

⁶ Green Circular Cities Coalition Concept (2018) ICLEI, 5-6

teollisia symbiooseja. Energia on olennainen osa rakennuksia ja rakennuttamista, mistä johtuen rakennusten energiaratkaisut on käsitelty rakennusteemassa ja energian tuotanto vesi-ruoka-energia-osiossa. Tekstiilinkierrätys, joka voi olla osa teollista symbioosia, on käsitelty jätehuolto teemassa, koska seudullisesti se nousee esiin jätehuollon toimijoiden ja hankkeiden kautta. Vesi-Ruoka-Energiateemassa on puolestaan mielenkiintoisia teollisia ja tutkimuksellisia symbiooseja.

Tämän raportin analyysiosiossaannetaan alustavia suosituksia mahdollisista osa-alueista, joiden puitteissa yhteistyö ICLEI verkostossa voisi olla Turun seudun kiertotalouden edistämiseksi merkityksellistä.

Tutkimuksen yleiset havainnot

Tutkimus toteutettiin julkisten lähteiden ja avainhenkilöhaastattelujen perusteella. Avainhenkilöhaastatteluja toteutettiin 35 kpl ja niissä tiedusteltiin seuraavia asioita; omat kiertotalouteen liittyvät toimet, kiertotalouden yhteistyökumppanit, muut kiertotalouden osaajat ja Turun seudun haasteet ja realistiset mahdollisuudet kiertotalouden edistämiseksi tulevien 10 vuoden aikana.

Kokonaisuutena tämän toteutettavuustutkimuksen puitteissa tunnistettiin noin 700 kiertotalouden toimijaa, jotka jakautuivat seuraavasti:

- Turun kaupungin työntekijöitä, luottamushenkilöitä sekä toimielimiä noin 35 kpl
- Turun kaupungin rakennushankkeita ja muita rakennushankkeita noin 20 kpl
- Turun seudun elinkeinojohtajat 7 kpl
- Tutkimukseen ja koulutukseen liittyvät toimijat noin 150 kpl
- Maakunnallisia ja valtakunnallisia toimijoita noin 30 kpl
- Hankkeita noin 90 kpl
- Verkostoja noin 20 kpl
- Turun kaupungin strategisia yhteisöjä ja niiden työntekijöitä noin 30 kpl
- Yrityksiä noin 270 kpl

Toimijoista on toteutettu listaus, joka sisältää toimijan, yhteyshenkilön yhteystietoineen, kiinnostuksen GCCC verkoston toimintaan haastateltujen osalta, ICLEI teemasektorin, linkin kotisivulle ja sanallisen tarkennuksen toimijan kiertotaloustoiminnasta. Tätä työkalua voidaan käyttää aineiston tarkemmassa analyysissä, mutta ei voida julkistaa, luovuttaa tai esitellä johtuen tietosuojalainsäädännöstä.

Julkisten toimijoiden osalta kartoituksen kattavuus on hyvä ja olennaisimmat Turun seudulla käynnissä olevat kiertotalouden toiminnot on saatu kartoitettua tähän selvitykseen. Tämän selvitys on tarkoituksellisesti luonteeltaan laaja, mikä tarkoittaa, että tulokset antavat laajan kuvan ja viitekehysten kiertotaloustoiminnalle, mutta eivät mene erityisen syväälle yksityiskohtiin toimijoiden osalta. Tämä johtaa siihen, että kiertotaloustoimijoita itseään tarvitaan mukaan pohtimaan käytännön toimenpiteitä ja niiden toteuttamismahdollisuuksia ICLEI yhteistyön puitteissa ja heiltä saa tarkemmissa keskusteluissa myös toteuttamiskelpoisimmat ideat siihen, mitä yhteistyö ICLEI verkostossa Turun osalta voisi parhaimmillaan olla.

Yritysten osalta kartoituksessa on huomioitu ne yritykset, jotka harjoittavat kiertotaloustoimintaa näkyvästi tai ovat kartoituksessa esiin tulleiden julkisten toimijoiden yhteistyökumppaneita. Kaikki kartoitetut yritykset eivät ole turkulaisia yrityksiä, mutta niillä on toimintaa Turun seudulla tai Varsinais-Suomen alueella. Yrityksiä on toimivinta valita ICLEI yhteistyöhön kokoavien julkisten toimijoiden kautta, joilla on paras näkökulma sopivien yritysten toimintaan.



KAUPUNKISUUNNITTELU JA HALLINTO

“Urban spatial planning and governance – Mapping urban metabolism with cities’ spatial planning to identify potentials and opportunities in the system and reflecting the results on local policies and decisions.”⁷

Kaupunkisuunnittelu ja kaupungin hallinto – Kaupunkisuunnittelun ja hallinnon kartoittaminen kiertotalouden potentiaalien ja mahdollisuuksien tunnistamiseksi ja tulosten heijastamiseksi paikalliseen lainsäädäntöön ja päätöksentekoon.

Kiertotalous Turun kaupunkisuunnittelussa

Turun kaupungissa kaupunkisuunnittelun toimialaan kuuluvat seuraavat osa-alueet, joilla kiertotalouden ratkaisut ovat merkittävässä roolissa; yleiskaavoitus ja asemakaavoitus, liikenne- ja katusuunnittelu, viheraluesuunnittelu⁸.

Yleiskaava on kaupungin yleinen maankäytön suunnitelma ja se ohjaa tavoiteltavan kehityksen periaatteita. Turun valmisteilla oleva yleiskaava ohjaa kasvua pääasiassa keskustan alueelle ja joukkoliikenteen pääreittien varsille⁹ vahvistaen kiertotalouden mukaisesti joukkoliikenteen tavoitavuutta ja tiiviimpää rakentamista.

Turun kaupungin kaavoituksessa kiertotalouden ratkaisut näkyvät voimakkaasti muuntuvan maankäytön alueiden kehittämisessä. Tällä hetkellä Turussa korostuu Brownfield – vanha teollisuusalue keskustan alueen ympärillä sisältäen esimerkiksi telakan ja sataman, Ratapihan ja Itäharjun alueet, joissa ratkotaan

⁷ Green Circular Cities Coalition Concept (2018) ICLEI, 3

⁸ <https://www.turku.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu> 19.2.2019

⁹ Turkuposti 1/2019, 15

kiertotalouden haasteita erityisesti maamassojen ja saastuneen maaperän käsittelyn ja niiden uusien mahdollisten käyttötarkoitusten suhteen. Maankäyttöä, asumista ja liikennettä suunnittelevassa MAL-työssä sekä rakennemallityössä suunnitellaan koko kaupunkiseutua ja kasvua sekä sen sijoittumista siten, että se tukee joukkoliikenteen kehittymistä koko seudulla.¹⁰

Asemakaavalla luodaan edellytykset rakentamiselle joko asuinalue- tai tonttitasolla määrittäen maan käyttötarkoituksen, rakennusoikeuden, rakennusten korkeudet, rakennusmateriaalit, rakennusten ja luonnon suojeluarvot sekä viheralueiden sijoittamisen. Asemakaavoituksessa kiertotalouden kannalta merkittäviä kohteita ovat olleet Linnanfältin puukerrostaloalue, jossa rakennusmateriaali oli määritelty puurakentamisen edistämiseksi ja Skanssin alue, jota on rakennettu kiertotalouden, alustatalouden ja yhteisöllisyyden periaatteiden mukaisesti. Rakennusten korkeudella pystytään tiivistämään kaupunkirakennetta, samoin täydennysrakentamisella, jota on tälläkin hetkellä suunnitteilla useaan kohteeseen keskustan alueella, esimerkiksi Aurigan ympäristöön, Puutarhakadulle, Ajurinkadulle ja Österbladiin.¹¹ Rakennusten uudet käyttötarkoitukset ovat myös osa kiertotaloutta. Kiertotalouden periaatteiden mukaisesti rakennusten elinkaariajattelu ja -laskenta on kaupunkisuunnittelussa tärkeä teema. Toiminnoissa, joissa saattaa olla vaikutuksia ympäristölle, kaupungin rooli on ympäristölupaprosessin kautta keskeinen. Näihin kuuluvat muiden muassa maa-ainesten siirrot vesiin vaikuttavat toiminnot, erilaiset teollisuus- ja tuotantolaitokset.¹²

Kaupunkisuunnittelujohtaja Timo Hintsasen mukaan kiertotalous on tärkeä ja vahvistuva osa Turun kaupunkisuunnittelua ja läpimenevän ajattelun aikaansaaminen on tärkeää. Tavoitteena on, että kymmenen vuoden kuluttua kiertotaloudesta ei tarvitsisi erikseen puhua, vaan on itsestäänselvyys, että olemassa olevat resurssit ja niiden uusiokäyttö otetaan ensisijaisena resurssina huomioon. Periaatteena voisi olla se, että niin kauan kuin olemassa olevan rakennuksen korjaaminen tai muokkaaminen ei ole kalliimpaa kuin uuden rakentaminen, toteutetaan saneerausta uudisrakentamisen sijaan.¹³

Liikenne- ja katusuunnittelu on osa kaupunkisuunnittelua ja sen osana korostuvat ympäristöystävällisempien energiamuotojen käyttöönotto, joukkoliikenteen käytön edistäminen ja erilaiset jakamisen alustat ja niiden mahdollistaminen. Turussa on toteutettu polkupyörien jakamisalusta Fölin toimesta ja useampikin yksityinen toimija pyörittää jakamisalustaa yksityisautojen vuokraamisessa. Yksityisessä omistuksessa olevien parkkipaikkojen jakamisalusta voi olla mahdollinen lisä kaupungin pysäköintijärjestelyihin jollakin aikavälillä.¹⁴

Turun kaupungin kolme kärkihanketta; Keskustan kehittäminen, Turun Tiedepuisto ja Smart & Wise Turku tukevat osaltaan Turun tavoitteita myös kiertotalouden ja hiilineutraalisuuden osalta. Keskustan kehittämisen ja Turun Tiedepuiston kärkihankkeet yhdistävät kaupungin houkuttelevuuden ja kilpailukyvyyn parantamisen kiertotalouden periaatteiden mukaiseen liikennesuunnitteluun ja kehitykseen tunnin juna- ja raitiotiesuunnitelmien kautta.¹⁵ Smart and Wise kärkihanke yhdistää kaupunkisuunnittelun eri teemat datan käyttöön, pyrkien olemassa olevien resurssien parempaan hyödyntämiseen. Smart and Wise on sateenvarjohanke, jonka puitteissa toteutetaan kiertotalouden teemoja seuraavasti:

¹⁰ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

¹¹ Turkuposti 1/2019, 16–17

¹² https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa/Tarvitaanko_lupa, 14.3.2019

¹³ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

¹⁴ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

¹⁵ <https://www.turku.fi/keskustavisio>, <https://www.turku.fi/turuntiedepuisto> 19.2.2019

1. Asiakkuuksien ja palvelujen hallinnan painopistealueella tehostetaan tarjoamien palvelujen tarjontaa ja otetaan käyttöön hallintamalli palvelujen kannattavuuden seuraamiseksi niiden elinkaaren ajalle¹⁶
2. Kaupunkisuunnittelun painopistealueella luodaan väestönkehityksen pohjautuva ennakoivan kaupunkisuunnittelun malli ja kaupunkimallinnus¹⁷
3. Liikenteen ja liikkumisen painopistealueella edistetään ympäristöystävällisten liikennevälineiden ja joukkoliikenteen käyttöä, kehitetään sähköistä liikennettä, yhteiskäyttöpalveluita sekä liikkuminen palveluna -mallia¹⁸

Viheralueiden suunnittelu kuuluu asemakaavoituksen piiriin. Viheralueiden kiertotalouteen liittyviä teemoja ovat esimerkiksi kasvien ilmanlaatua parantava vaikutus ja sitä kautta viihtyvyyden lisääminen kaupunkialueilla. Viheralueiden viihtyisyys on tärkeä motivoiva tekijä myös ihmisten arkiliikkumiseen kävellen tai pyöräillen. Viheraluerakentaminen on myös kohde maamassojen kierrättämiselle. Lisäksi viheralueet toimivat tärkeässä roolissa hulevesien, eli sade- ja sulamisvesien käsittelyssä ja ohjauksessa rakennetussa ympäristössä. Kaavoituksessa on otettu käyttöön siniviherkerroin, joka on tontin pinta-alan ja vihreän pinta-alan välinen suhdeluku.

Maankäyttö ja rakennuslaissa parhaillaan muutostyö käynnissä. Yleiskaavan päivitys alkoi kymmenen vuotta sitten, tavoite 2029. Alustavasti on linjattu, että kehitystyö muutetaan jatkuvammaksi vuoden 2020 yleiskaavan jälkeen ja siirrytään temaattiseen kehitysmalliin.

Kaupunkisuunnittelun teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Pohjoisen kasvuvyöhykkeen tavoite on vahvistaa Suomen houkuttelevuutta elinkeinoelämän toimintaympäristönä liikkumisen ja logistiikan kestäväällä kehittämisellä
- Turun kaupungin suunnittelussa ja kaavoituksessa olevat alueet, esimerkiksi Linnakaupungin alueen kehittäminen, Skanssi, Itäharju ja VR:n konepaja-alue
- BSR Electric hanke, jonka teemana on sähköisen liikkumisen ratkaisut Itämeren alueen kaupungeissa
- Avoimet innovaatioalustat kärkihanke, jossa teemana oli Turun osatoteutuksen osalta kaupunkisuunnitteluun liittyen Skanssin alueen toteutusta
- Green-in-Turku tutkimushanke tutkii innovatiivisia tapoja käyttää viheralueita kaupunkisuunnittelussa ympäristön viihtyisyyden edistämiseksi
- Canemure -hankkeen tavoitteina on älykkään, vähähiilisen liikkumisen edistäminen, hajautetun uusiutuvan energian tuotannon lisääminen, rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ja kestäväää kaupunkirakennetta ja edellytyksiä vähähiiliselle tuotannolle ja kulutukselle tukevien prosessien luominen

¹⁶ <https://www.turku.fi/asiakkuuksien-ja-palvelujen-hallinta> 19.2.2019

¹⁷ <https://www.turku.fi/kaupunkisuunnittelu-0> 19.2.2019

¹⁸ <https://www.turku.fi/liikenne-ja-liikkuminen> 19.2.2019

- SeBNet – Smart Electric Bus Network Integration -hankkeen tavoitteena on kehittää ratkaisuja uusiutuvan energian tuotannon integroimiseksi sähköiseen joukkoliikenteen sekä toteuttaa älykäs sähköisen liikenteen hub

Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet Turun kaupunkisuunnittelussa

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin kaupunkisuunnittelun osalta haasteita¹⁹. Kaupunkisuunnittelussa toimitaan pitkällä aikajänteellä ja tehdään pitkällä aikavälillä vaikuttavia ratkaisuja. Tämän hetken ratkaisuja tehdään suurelta osin ympäristössä, joka on jo kokonaan tai osittain täynnä ratkaisuja, joita on tehty aiempina vuosikymmeninä. Olemassa olevat rakenteet ohjaavat ja asettavat usein rajoituksia uusien suunnitelmien tekemiselle. Suunnitteluhetkellä on haastavaa arvioida koko suunnitelman elinkaarta, koska tulevaisuuden tarpeita ei voida varmuudella ennakoita.

Kaavaa laatiessa pitää huomioida, että sen määräykset pitää pystyä toteuttamaan nyt tai lähitulevaisuudessa markkinoilla olevien toimijoiden taholta. Tästä esimerkkinä on Linnanfältin puukerrostaloalueen rakentaminen, joka pitkittyi koska sopivia toimijoita ei löytynyt toteuttamaan kaavan määräyksiä. Koska Linnanfältti on sijaintina riittävän mielenkiintoinen ja kaupungilla oli vahva näkemys puurakentamisesta alueelle, kehittäjiä löytyi lopulta niin yrityksistä, puuteollisuudesta, rakennusteollisuudesta kuin Turun kaupungin rakennusvalvonnastakin. Linnanfältin tapauksessa kaavoitus toimi haasteiden jälkeen kiertotalouden ajurina ja edisti kokonaisuutena puurakentamisen kehitystä.²⁰

Liikenteen ratkaisut ovat avainasemassa hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi, mutta yksityisautoilun korvaaminen kattavalla julkisella liikenteellä ei ole mahdollista eikä kustannustehokasta. Yksityisautoilu on myös kulttuuri- ja tottumuskysymys, eikä julkisen liikenteen parempi verkosto tai saavutettavuus välttämättä muuta asukkaiden toimintamalleja.

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin kaupunkisuunnittelun osalta seuraavia mahdollisuuksia, joissa Turun seudulla voidaan edistyä tulevien kymmenen vuoden aikana²¹:

1. Aluerakentamiskohteet, esimerkiksi Tiedepuisto, Ratapiha, Blue Industry Park ja Itäharju voisivat olla kiertotalouden ratkaisujen esimerkkikohteita
2. Kaupunkimainen ihmisiä kokoava kiertotalousalusta/kaupunginosa, jonka voisi toteuttaa esimerkiksi Itäharjulle.
3. Kaupunki voisi tarjota alustakohteita ja tukea alustojen kehittämiseen yrittäjille
4. Pop-up tilojen avaaminen ja olemassa olevien tilojen joustavan käytön mahdollistaminen erilaisiin tarkoituksiin
5. Liikenteen osalta keskustan liikenteen ja liikkumisen kehittäminen. Kaupunki voisi mahdollistaa ja tukea yhteiskäyttöautojen käyttöä joukkoliikenteen tukena
6. Ennakoivan kaupunkisuunnittelun käyttäminen rakennuskannan käytön ja kierron suunnittelussa

¹⁹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

²⁰ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

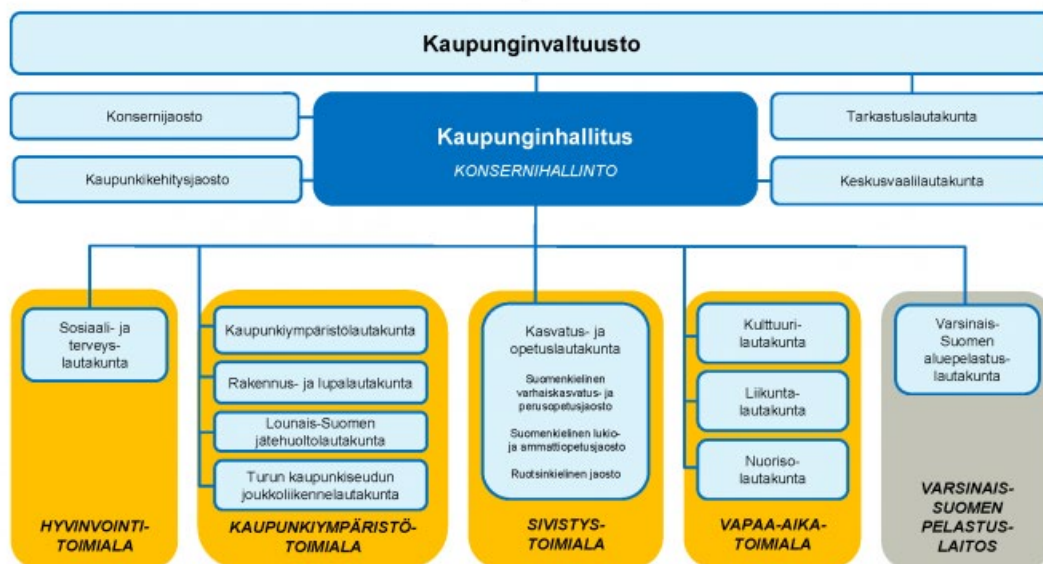
²¹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

7. Kuntarakenteen kehittäminen liikkumisen ja energiaratkaisuiden hiilineutraalisuuden edistämiseksi
8. Palveluiden läheisyys ja mahdollisimman laaja kattavuus

Turun kaupungin hallintorakenteen kuvaus

ICLE:n teemasektorin toinen osa-alue on kaupungin hallinto, jonka päätökset ovat avainasemassa kiertotalouden edistämisessä. Turun kaupungin ylintä määräysvaltaa käyttää vaalein valittu kaupunginvaltuusto, jossa on 67 valtuutettua. Meneillään oleva valtuustokausi on 2017-2021²². Kaupungin virkamiehet valmis-televat esitykset lautakunnille, jotka päättävät niistä joko itsenäisesti tai vievät ne eteenpäin kaupunginhallitukselle, joka vie ne eteenpäin kaupunginvaltuustolle.

Turun kaupungin toimielimet



Kuva 2. Turun kaupungin hallinnossa on eri rooleissa lukuisia toimijoita, jotka edistävät tai joilla on mahdollisuus edistää kiertotalouden tavoitteita.²³

Turun kaupungin toimijat, joilla on keskeinen rooli kiertotalouden edistämisessä ovat

- a. Kaupungin työntekijöitä, jotka vastaavat esimerkiksi kaupunkisuunnittelusta, rakentamisesta, rakennusvalvonnasta ja julkisista hankinnoista
- b. Kaupungin työntekijöitä, jotka toimivat aktiivisesti ympäristönsuojeluun, ilmastoasioihin ja kiertotalouteen liittyvien hankkeiden parissa

²² <http://www.turku.fi/kaupunginvaltuusto> 19.2.2019

²³ <https://www.turku.fi/paatoksenteko> 21.2.2019 <https://www.turku.fi/paatoksenteko> <https://www.turku.fi/paatoksenteko>

- c. Lautakunnista kaupunkiympäristölautakunta, rakennus- ja lupalautakunta ja Lounais-Suomen jätehuoltolautakunta sekä mahdollisesti kasvatus- ja opetuslautakunta
- d. Kaupunginhallituksen kaupunkikehitysjaosto, joka vastaa kaupungin maankäytön ja tilankäytön sekä kiinteistökehityksen strategisesta ohjauksesta
- e. Kaupunginhallituksen konsernijaosto, joka vastaa kaupunkikonsernin yritysten ja yhteisöjen omistajaohjauksesta ja valvonnasta
- f. Kaupunginjohtaja
- g. Kaupunginvaltuusto
- h. Kaupungin asukkaat

Ilmastoasioiden ja kiertotalouden edistäminen Turun kaupungin hallinnossa

Turun kaupunginvaltuusto hyväksyi 11.6.2018 ilmastosuunnitelman, jonka mukaisesti ilmastopolitiikan päätavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2029 mennessä. Ilmastosuunnitelmassa on tarkasti kuvailtu joukko toimenpiteitä, joilla hiilineutraalisuustavoitetta tullaan toteuttamaan. Näihin kuuluvat esimerkiksi hiilineutraali energijärjestelmä, vähähiilinen kestävä liikkuminen, kestävä kaupunkirakenne, kaupunkikonsernin ilmastovastuu, hiilinielujen vahvistaminen ja SECAP-kortit²⁴, joiden toteuttaminen sisältää kiertotalouden mukaisia ratkaisuja.

Asenneilmapiiri Turun kaupungissa on viimeisten vuosien aikana muuttunut tiedostavampaan ja ratkaisukeskeisempään suuntaan ympäristön asettamiseksi tärkeämpään rooliin päätöksenteossa, mutta monet käytännön toimenpiteet odottavat vielä taloudellisesti toteuttamiskelpoisia ratkaisuja, jotta niitä saadaan vietyä käytännön tasolle²⁵

Asukkaiden osallisuus tarkoittaa asukkaiden, luottamushenkilöiden ja asioiden valmistelijoiden läheistä yhteistyötä. Osallisuus on Turussa jaettu päätöksenteko-osallisuuteen, suunnitteluosallisuuteen ja toimintaosallisuuteen.²⁶ Suunnitteluosallisuudesta esimerkkinä toimivat Turku Future Forumit, joissa on kiertotalouteen liittyen käsitelty kaupunkisuunnitteluun ja liikkumiseen liittyviä teemoja. Asiakasraadit tuovat palvelujen käyttäjien näkökulmaa päätöksentekoon ja asukastalkoot antavat asukkaille mahdollisuuden tehdä lähiympäristöstään viihtyisämpää. Osallistuminen ja vaikuttaminen on mahdollista myös sosiaalisessa mediassa.

²⁴ Ilmastosuunnitelma 2029, Turun kaupungin kestävä ilmasto- ja energiatoimintasuunnitelma 2029, Turun Kaupunginvaltuusto 11.6.2018 § 142 9-15

²⁵ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

²⁶ <https://www.turku.fi/osallisuus-turussa-monta-tapaa-vaikuttaa> 25.2.2019

Kaupungin hallinnon teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Skanssin yhteiskehittämisfoorumi tuo osallistamista ja vuoropuhelua asukkaiden ja yritysten kanssa älykkään ja ympäristöneutraalin asuinalueen rakentamiseksi
- Energiakäännö -hanke, jossa teemoihin kuuluu osallistaa ja luoda kannustavia tapoja asukkaille, yrityksille ja yhteisöille osallistua Turun ilmastotavoitteiden toteuttamiseen
- Eurocities verkosto, jonka ympäristöalan foorumiin Turku kuuluu, painottaa paikallishallinnon tärkeää roolia päätöksenteon eri tasoilla
- RANKU Ravinneneutraali kunta pyrkii siihen, että kunta on aktiivinen ravinnekierätyksen toimija.

Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet Turun kaupungin hallinnossa

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin kaupungin hallinnon osalta haasteita²⁷. Resurssien rajallisuus uudistusten toteutustarpeeseen nähden sekä konkreettisen toimintaohjeistuksen saaminen toimijatasolle saakka olivat merkittävimmät esille nousseet haasteet. Mikäli halutaan saavuttaa hiilineutraali Turku vuoteen 2029 mennessä, kiertotalouteen panostaminen on välttämätöntä, samalla kiertotalouden ratkaisuihin on vielä paljon kehitettävää. Osa ratkaisuehdotuksista kiertotalouden tuotteiden käytön edistämiseksi sisältää lainasäädännön muutoksia, mutta ne eivät ole kaupungin hallinnon päätettävissä olevia asioita.

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin kaupungin hallinnon osalta seuraavia mahdollisuuksia, joissa Turun seudulla voidaan edistyä tulevien kymmenen vuoden aikana²⁸:

1. Hieman paremmalla resursoinnilla pystyttäisiin tekemään paljon ympäristöasioiden edistämiseksi. Hyöty potentiaali on moninkertainen tarvittaviin panostuksiin nähden
2. Optimoinnin toteuttaminen, mistä saavutetaan suurin hyöty olemassa olevilla resursseilla?
3. Ekotukitoiminnan laajentaminen. Ekotukitoiminnassa on koulutettu henkilöitä käytännön resurssi- viisaiden ratkaisujen tekemiseen. Konsepti toimii ja motivoi yksilöitä ajattelemaan myös laajemmin.
4. Kaupunki voisi luoda mahdollisuuksia yritysten kiertotaloustoimintaan.
5. Yhteisten toimintatavoitteiden ja -mallien luominen
6. Kaupungin ja yritysten rajapinnan huomaaminen ja ymmärtäminen.
7. Uusien yhteistyökumppanuuksien luominen alueellisten toimijoiden ja mahdollisuuksien kautta.
8. Verohelpotusten tai taloudellisten kannustimien antaminen yrityksille, jotka käyttävät kierrätysmateriaalia tuotteissaan loisi ja tukisi kierrätysmateriaalien markkinoita.

²⁷ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

²⁸ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

9. Tuotteet palveluna konseptin lainsäädännöllinen tukeminen mahdollistaisi materiaalin pysymisen tuottajan hallinnassa ja palautumisen sitä kautta kiertoon tehokkaana kiertotalousketjuna
10. Kuntalaisten yritysten ja yhteisöjen sekä kehyskumppanien ja korkeakoulujen osallistaminen luomaan ilmastotoimia ja rakentamaan hiilineutraalia Turku
11. Viestinnän ja tiedonkulun vahvistaminen. Kiertotalous vaatii julkisuutta.
12. Ilmastovastuullisuuden vahvistaminen kaupungin hallinnon ja organisaation sisällä. Ymmärryksen lisääminen ilmastomuutoksen riskeistä ja toimenpiteitä siihen varautumiseksi.



JULKISET HANKINNAT

“Circular public procurement and green supply chain – Mainstreaming the circular enablers through public procurement to close the material loops based on ICLEI’s intensive experience in Green Public Procurement and Procura+ Network.”

Kiertotalous julkisissa hankinnoissa ja vihreä hankintaketju – Kiertotalouden mahdollistajien virtaviivaistaminen julkiseen hankintaketjuun materiaalikiertojen sulkemiseksi perustuen ICLEIN kattaviin kokemuksiin Green Public Procurement ja Procura+ verkostoissa.

Julkinen sektori hankkii tavaroita ja palveluita vuosittain noin 35 miljardilla eurolla, mikä on noin 17 % bruttokansantuotteesta²⁹. Julkisen sektorin hankinnat ovat pääasiassa suuria yksiköitä ja pidempiä sopimuksia, mikä tekee niistä yrityksille mielenkiintoisia. Tämä antaa julkisen sektorin hankkijoille vipuvoimaa edistää hankintojensa avulla niitä asioita, joita he pitävät tärkeänä. Julkisen sektorin toiminnalla on vahva esimerkkivaikutus.

Kiertotalouden toteutuminen Turun kaupungin hankinnoissa

Turun kaupunkikonsernin ilmastovastuun osalta ilmastosuunnitelmassa lausutaan mm. seuraavaa:

”Kaupunkikonsernin yhteisöt veloitetaan vuodesta 2019 alkaen investointien ja hankintojen yhteydessä painottamaan ilmasto-, ympäristö- ja elinkaarivaikutuksia”, ”Investoinneissa ja hankinnoissa pyritään edistämään kiertotalousratkaisuja ja vähentämään luonnonvarojen kulutusta” ja ”Ilmasto-, ympäristö- ja elinkaarivaikutuksia painotetaan hankinnoissa mahdollisimman vaikuttavasti vuodesta 2019 alkaen.”³⁰

²⁹ https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kestavat_julkiset_hankinnat_20.2.2019

³⁰ Ilmastosuunnitelma 2029, Turun kaupungin kestävä ilmasto- ja energiatoimintasuunnitelma 2029, Turun Kaupunginvaltuusto 11.6.2018 § 142, 13

Turun Kaupunkikonserniin kuuluu noin 60 tytäryhtiötä, joissa kaupungilla on määräämisvalta ja merkittävä määrä osuusyhtiöitä, joista kaupungin omistusosuus on 20–50 %. Näistä tärkeimmät on nimetty strategisiksi yhteisöiksi asunto- ja kiinteistöliiketoiminnan, elinkeino- ja osaamisliiketoiminnan, energia- ja infrastruktuuri liiketoiminnan, matkailu- ja kulttuuriliiketoiminnan ja tuotantoliiketoiminnan alueilla.³¹ Turun kaupunki tekee merkittävän osan hankinnoistaan yhtiöiltä, joihin sillä on joko määräysvalta tai vaikutusvaltaa. Tämä tulee edistämään kiertotalouden mukaisten ratkaisujen käyttöönottoa näissä yhtiöissä ja hankinnoissa, koska Turun kaupunkikonsernin yhtiöt on vuodesta 2019 alkaen ilmastosuunnitelman mukaisesti veloitettu painottamaan ilmasto-, ympäristö- ja elinkaari vaikutuksia toiminnassaan.

Osa Turun kaupunkikonserniin kuuluvista yrityksistä on jo vuosien ajan ollut alueellisia edelläkävijöitä kiertotalousratkaisujen kehittämisessä ja käyttöönotossa. Turku Science Park Oy tekee aktiivista yhteistyötä yritysten kanssa clean- kärkialansa alla kiertotalouden kehittämisessä. Turku Energia Oy kehittää vähähiilisiä energiantuottamistapoja lämmitykseen ja pyrkii uusiutuvista lähteistä tulevan sähkön hankintaan. Lounais-Suomen jätehuolto Oy hoitaa seudullisen yhdyskuntajätehuollon ja kehittää aktiivisesti käytännön kiertotaloutta ja jätteen käyttöä resursseiksi ja Turun Seudun Vesihuolto Oy ja Turun Seudun Puhdistamo Oy hoitavat yhteistyössä jätevesien keräämisen ja käsittelyn kiertotalouden toimintamallilla. Turun Ylioppilaskyläsäätiö on toteuttanut kiertotaloutta opiskelija-asuntokohteen uusiutuvassa energiantuotannossa ja jakamisessa.

Turun kaupunki tekee hankintoja myös konsernin ulkopuolelta. Kiertotaloutta on alettu kaupungin strategissa hankinnoissa ottamaan huomioon kasvavissa määrin, mutta toistaiseksi se on ollut haastavaa, koska kilpailutettavista tuotteista ei ole tarpeeksi tietoa niiden ympäristöjalanjäljen arvioimiseksi. Työtä mahdollistamaan on valmisteilla Motivan ohjeistuksiin ja ruotsalaisiin lähteisiin perustuva ”Kestävän kehityksen hankintaopas”, joka valmistuu kesään 2019 mennessä. Opas sisältää ohjeistuksen myös pienhankintoihin. Oppaan työstämisen tavoitteena on, että kilpailuttajan ei erikseen tarvitse miettiä kestävän kehityksen kriteereitä, vaan määriteltäisiin hankintakokouksessa.³²

Turun kaupungin investoinnit

Julkisten hankintojen lisäksi Turun kaupunki toteuttaa investointeja, pääasiassa korjaus- ja uudisrakentamisen ja uusien asuinalueiden infrastruktuurin osalta. Taloussuunnitelmakauden 2018–2021 osalta investoinnit ovat noin 350 Meur³³. Investointien toteuttamiseksi Turku allekirjoitti 28.1.2019 150 miljoonan euron Turku Urban Infrastructure rahoitussopimuksen Euroopan Investointipankki EIB kanssa. Investointikohteiden energiatehokkuus ja ilmastovaikutukset olivat keskeisiä kriteereitä rahoituksen toteutumisessa³⁴, mikä osoittaa sen, että paine ilmastonäkökulman korostamiseksi tulee jo nyt vahvasti myös rahoittajien taholta.

³¹ <https://www.turku.fi/organisaatio/konsernin-yhtiot-ja-yhteisot> 20.2.2019

³² Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

³³ Turun kaupungin toimintasuunnitelma Vuoden 2018 talousarvio ja vuosien 2018–2021 taloussuunnitelma Kaupunginvaltuusto 13.11.2017, 3

³⁴ <https://www.kauppalehti.fi/lehdistotiedotteet/turun-kaupunki-turun-kaupunki-ja-euroopan-investointipankki-sopivat-150-miljoonan-euron-rahoitussopimuksen/f5433f05-098e-3883-a796-7b57787c2cbd>, 21.2.2019

Julkisten hankintojen teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Smart & Wise Turku kärkihankkeen hiilineutraalisuus ja resurssiviisaus painopistealueella otetaan käyttöön malli elinkaarivaikutusten arvioinnista kaupungin tekemissä investoinneissa ja julkisissa hankinnoissa³⁵
- RANKU -hankkeen teemoihin sisältyy kuntien vaikutusmahdollisuus hankintojen ja hankintakriteerien kautta
- Turun kaupungin käytössä on kalusteiden sähköinen kierrätysjärjestelmä
- C2 Circwaste -hankkeessa edistetään resurssitehokkaita julkisia hankintoja kiertotalouden palvelukeskuksen kautta, joka palvelee sekä julkisia että yksityisiä toimijoita avustuen kiertotalouden tavoitteiden ja kriteerien hyödyntämiseen julkisissa hankinnoissa.
- Avoimet innovaatioalustat -hankkeen Turun osatoteutuksessa kehitetään innovatiivista hankintatoimea
- Julkiset hankinnat ovat merkittävässä roolissa Varsinais-Suomen kiertotalouden tiekartan läpileikkaavana teemana.

Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet kaupungin hankinnoissa

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin julkisten hankintojen osalta haasteita³⁶: Tähän mennessä kiertotalouden huomioon ottaminen hankinnoissa on ollut haastavaa, koska tietoa eri tuotteiden ja palveluiden ympäristöjalanjäljestä ei ole riittävästi. Samasta syystä kriteerien luominen on ollut haastavaa. Hankinnoissa on haasteita myös siksi, että hankintalainsäädäntö on äärimmäisen yksityiskohtainen ja tekee varovaiseksi hankintojen suhteen. Hankintojen kriteeristö on hankintalainsäädännön puitteissa tarkkaan määriteltävä etukäteen. Hankkijat eivät monesti ehdi tai pysty ennen kilpailutusta saamaan yrityksiltä tietoa uusimmista tavoista toimia. Uusien innovaatioiden laittaminen kilpailutukseen on siten mahdotonta. Hankinnoissa voidaan kilpailuttaa ja pisteyttää erilaisia asioita, kuten laatua ja hintaa. Kriteerit eivät kuitenkaan saa rajoittaa kilpailua liikaa tai suosia mitään toimijaa. Lisäksi, vaikka laatukriteerit olisi miten määriteltä, hinnan pitää olla kohtuullinen.

Kilpailuttaminen on vain se osa prosessia, jossa asiat resursoituvat. Ennen kilpailuttamiskriteerien valintaa on pystyttävä määrittelemään saavutettavissa oleva hyöty. Asioiden mallintaminen olisi tärkeää, mutta se vaatii koordinaatiota. Kiertotalouden edistymistä hidastaa myös se, että kiertotalouden mukaisia tuotteita tai palveluita ei välttämättä vielä ole markkinoilla, vaan ne ovat konsepti- tai kokeilutasolla. Yritysten pitää pystyä toteuttamaan hankintakriteerit, ne eivät voi olla liian haastavia. Hankinnat kaipaavat lainsäädännöllistä muutosta, sillä julkisissa hankinnoissa pitäisi olla selkeät kriteerit kierrätysmateriaalien

³⁵ <https://www.turku.fi/hiilineutraalius-ja-resurssiviisaus> 19.2.2019

³⁶ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

määrän tai kierrätysratkaisujen suhteen.³⁷ Hiilijalanjätkilaskenta voisi edistää ilmastokysymysten huomioon ottamista julkisissa hankinnoissa, mutta merkittävä hidaste edistymiselle tällä hetkellä on mittausmenetelmien kehittäminen ja standardoiminen. Seurantajärjestelmä sitoumusten ylläpitämiseen ja mittaamiseen tarvitaan myös tuomaan läpinäkyvyyttä hankintojen ilmastovaikutuksesta.

Kilpailuttamisprosessi on liian raskas pienemmille yrityksille, mistä johtuen ne pääsevät harvoin tarjoamaan tuotteitaan. Turun kaupunki on käynyt keskusteluita Varsinais-Suomen yrittäjien ja pienyritysten liiton kanssa siitä, miten pienten yritysten tarjoamisedellytyksiä voisi parantaa.

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin julkisten hankintojen osalta seuraavia mahdollisuuksia, joissa Turun seudulla voidaan edistyä tulevien kymmenen vuoden aikana³⁸:

1. Hiilijalanjätkilaskenta julkisten hankintojen ja sitä kautta kansainvälisen politiikan ja lainsäädännön perustana. Turku voisi osana ICLEI-yhteistyötä pilotoida hiilijalanjälkeä julkisissa hankinnoissaan, promotoida sitä ja laajentaa kokemuksiaan ICLEIN verkostoon. Esimerkiksi ruoka voisi olla hyvä ja kiinnostava osa-alue.
2. Kuntien ja valtion hankintayhteistyön keskittyminen KL-Kuntahankintojen ja Hanselin yhdistyessä voi avata uusia mahdollisuuksia kiertotalouden edistämiseksi keskitetymmän kilpailuttamisen kautta. Turussa on myös oma seudullinen hankintarengas naapurikuntien kanssa.
3. Kuntaliitto voisi olla aktiivinen toimija, joka lähtisi vaatimaan hankintalakiin ja kilpailulainsäädäntöön uudistuksia, joita tarvittaisiin edistämään ilmastokriteerien huomioonottamista hankinnoissa.
4. Mahdollisuuksia kiertotalouden edistämiseen on, koska kaupungin hankinnat ovat yli 500 Meur vuodessa, minkä lisäksi tulevat vielä investoinnit.
5. Sähkötakseilla on nyt puolen minuutin etuoikeus ottaa kyyti ennen kuin kyyti menee yleiseen jakoon. Tämän esimerkin mukaisesti voisi tarjota ekologiaa käyttöön ottaneille toimijoille etuja.
6. Puolueetonta arviointia tarvitaan, kolmannen osapuolen arviot ovat hyviä ohjaamaan hankintoja.
7. Julkisen sektorin toimijoiden vahva rooli edelläkävijöinä kiertotaloudessa ja laatukriteerien vahvempi valinta kilpailutusehtoihin.

³⁷ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

³⁸ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon



TEOLLISET SYMBIOOSIT

“Circular Industrial park (industrial symbiosis) – Enhancing the collaboration between individual companies on resource and by-products exchange with the consideration of geographical proximity.”

Kiertotalous teollisuudessa (teollisuuden symbioosi) – Teollisten lähellä toisiaan sijaitsevien yritysten välinen yhteistyön parantaminen resurssien ja sivuvirtojen hyödyntämisessä.

Teolliset symbioosit kattaa tämän kartoituksen näkökulmasta teolliset ja tutkimukselliset symbioosit sekä kiertotalouden yritysten toimintaa kehittävä toiminnan. Aloista rakennusala, energiantuotanto ja vesi- sekä elintarviketeollisuus ja niihin liittyvä tutkimus on kuvattu ICLEIN niitä koskevissa teemoissa.

Kiertotalouden toteutuminen teollisten symbioosien osalta Turun seudulla

Kiertotalous on tämän tutkimuksen perusteella koettu laajaksi termiksi, joka varsinkin yrityspuolella kuvaa varsin väljästi monenlaisia resursseja säästäviä toimintamalleja ja -ratkaisuja. Kiertotalous sisältää esimerkiksi biotalouden, joka käytännössä kattaa mm. metsä-, kemian, - lääke ja elintarviketeollisuuden, kalatalouden ja maatalouden³⁹. Biotalous materiaalit ovat luontopohjaisia ja uusiutuvia, mikä liittyy sen vahvasti kiertotalouden kenttään. Kaikki biotalous ei välttämättä ole kiertotaloutta, joka vaatii toteutuakseen

³⁹ <https://www.sitra.fi/aiheet/biotalous/#mista-on-kyse>, 21.2.2019

luonnonmateriaalien tehokkaan kokonaisvaltaisen käytön ja kiertoon palauttamisen. Kaikessa biotaloudesta kuitenkin on mahdollisuuksia ja potentiaalia kehittää kiertotalousratkaisuja.

Turun seudun yritysten päätoimialat ovat bio- ja ICT-alat, meriteollisuus, metalliteollisuus, rakentaminen, logistiikka ja luovat alat.⁴⁰ Biotalous osalta Turun seudulla on paljon kemianteollisuutta, lääketeollisuutta sekä maataloutta ja ruoantuotantoa sekä näitä edustavia yrityksiä, joissa toteutetaan kiertotaloutta ainakin jossakin mittakaavassa. Turun seudulla on myös paljon yrityksiä, jotka identifioivat olevansa Cleantechin, eli puhtaan teknologian yrityksiä. Nämä yritykset kehittävät ja tuottavat teknologioita, prosesseja, tuotteita ja palveluita, jotka edistävät luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja vähentävät liiketoiminnan kielteisiä ympäristövaikutuksia.⁴¹

Suuret yritykset ovat hyvin tietoisia kiertotaloudesta, se on yleisesti jo osana strategiaa. Teollisuus ja yritykset ovat pitkään etsineet kiertotalouden ratkaisuja. Tehokas tuotanto sisältää kiertotalousajattelua, vaikka sitä ei aina yrityksissä ensisijaisesti nähdäkään ympäristötekona, vaan kustannustehokkuutena.⁴² Pienemmillä yrityksillä on vähemmän resursseja muokata toimintaansa ja tuotantoaan kiertotalouden mukaiseksi, mistä johtuen nämä toimijat tarvitsevat yleensä enemmän tietoa ja tukea kiertotalouden toteuttamiseksi.⁴³ Toisaalta osa pienemmistä yrityksistä on syntynyt kiertotalouden toteuttamiseksi, mikä osoittaa kiertotalouden kyvyn luoda uusia työllistymismahdollisuuksia. Suuret yritykset voivat toimia kiertotalouden vetureina ulottamalla resurssejaan koskemaan yhteistyökumppani- ja alihankkijaverkostoaan ja edistämällä kiertotalouden ratkaisujen kehittämistä.

Turun seudulla on 22000 yritystä⁴⁴. Yrityksiä yhteen kokoavia toimijoita ovat esimerkiksi Varsinais-Suomen Yrittäjät, Turun Kauppakamari, Teknologiateollisuus ry, Rakennusteollisuus ry, Kemianteollisuus ry, Turun ydinkeskustayhdistys ry ja Metsäkeskus. Tämän lisäksi paikalliset elinkeinojohtajat/asiamiehet ovat mahdollinen linkki yritysten tavoittamiseksi, mikäli halutaan kartoittaa tai edistää yritysten teollisia symbiooseja. Turun seudulta on tämän tutkimuksen puitteissa kartoitettu 300 yritystä, jotka harjoittavat kiertotaloustoimintaa tavalla tai toisella. Todellisuudessa kiertotaloustoimintaa harjoittavia yrityksiä on paljon enemmän, mutta niiden kartoittaminen ei ole tämän tutkimuksen puitteissa mahdollista eikä tarpeellista. Tutkimuksessa esille tulleet yritykset on tunnistettu julkisen kiertotaloustoiminnan perusteella tai ne ovat haastattelujen yhteydessä esiin nousseita julkisten toimijoiden yhteistyökumppaneita kiertotalouden projekteissa.

Turun seudun kiertotaloutta edistävä tutkimustoiminta

Turun seudun yritysten päätoimialoille ja niiden kiertotaloustoiminnalle vahvan pohjan muodostaa Turun seudun vahva tutkimustoiminta, jota kiertotalouden edistämisen osalta toteuttavat erityisesti Turun Yliopisto ja Åbo Akademi. Turun Yliopistossa on tutkimusta biokemian alalla biokemiassa, biotekniikassa, elintarvikekemiassa ja -kehityksessä sekä molekulaarisessa kasvibiologiassa. Kemian alalla bio-organisen kemia, detektioteknologiat, epäorgaaninen materiaalikemia, luonnonyhdistekemia ja materiaalikemia

⁴⁰ <http://turunseutu.fi/bt/fi/cms.nsf/pages/A7FDEC9740E72DB0C2257C2A004036E9?opendocument> 21.2.2019

⁴¹ <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/> 21.2.2019

⁴² Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁴³ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁴⁴ <http://turunseutu.fi/bt/fi/cms.nsf/pages/A7FDEC9740E72DB0C2257C2A004036E9?opendocument> 21.2.2019

ovat vahvoja tutkimusalueita. Åbo Akademin prosessikemian keskuksessa toteutetaan tutkimusta sekä orgaanisen, että epäorgaanisen kemian saralla. Korkealämpötilakemia ja polttoprosessit ovat prosessikemian keskuksen erityysoaamisaluetta.⁴⁵ Yrkeshögskolan Novian puitteissa, sen Raaseporin ja Vaasan yksiköissä toteutetaan tutkimusta sekä biotalouteen että kestävään energiatalouteen liittyen. Näiden lisäksi Turun yliopistossa, Åbo Akademiassa ja Yrkeshögskolan Novian Turun yksikössä toteutetaan laajasti tutkimusta meriteollisuuteen ja merenkulkuun liittyen. Näiden tutkimusten strateginen painopiste ei ole kiertotaloudessa, mutta yhteyksiä kiertotalouteen löytyy. Turun ammattikorkeakoulun tutkimusryhmissä painotetaan kiertotalouden liiketoimintamalleja, arvonluonnin alustoja, rakennettua ympäristöä, tulevaisuuden tuoteprosessia, uutta energiaa ja vesi- ja ympäristötekniikkaa, joilla kaikilla on yhteyksiä kiertotalouteen.

Turun seudun keskeiset toimijat yritysten kiertotalouden edistämässä

Turku Science Park Oy, joka on Turun kaupungin strateginen yhteisö, on teollisten symbioosien sektorilla Turun seudun edelläkävijä ja mahdollistaja. Se on voimakkaasti mukana yritysten innovaatiotoiminnassa Co-Creation periaatteella ja sillä on satoja yrityksiä kattava yritysverkosto Clean- ja Health- kärkialojensa puitteissa. Näkyvä esimerkki tästä on Smart Chemistry Park – Raisiossa sijaitseva kemianalan yritysten yhteenliittymä, joka tarjoaa laajasti kiertotalouteen liittyviä asiantuntijapalveluja ja toimii yhteistyössä alueen yritysten kanssa kiertotalouden ratkaisuja edistäen. Maritime- kärkialaansa kautta Turku Science Park Oy on mukana toteuttamassa Blue Industry Parkia, resurssiviisasta ja hiilineutraalia yrityspuistoa, joka rakennetaan Turun telakan läheisyyteen vaiheittain vuosien 2019–2030 aikana.⁴⁶

Turun ammattikorkeakoulu tekee aktiivisesti kiertotalouden hankkeita ja opetusprojekteja yhteistyössä yritysten kanssa.⁴⁷ Sillä on vuosittain kymmeniä yhteistyöyrityksiä. Turun Yliopiston resurssiniukkaa kuuden aallon yritystoimintaa edistävä Bastu yritysverkosto kattaa yli 200 yritys- ja asiantuntijatoimijaa. CLIC Innovation on avoin innovaatioklusteri, joka yhdistää korkeakoulut, tutkimuslaitokset ja suuryritykset biotalouden, energian ja cleantechin kehityksessä. Egreennet ympäristöosaamisverkosto on mukana lisäämässä kiertotalouden liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille ja Varsinais-Suomen ympäristöosaamisen yhdistys edistää yhteistyötä yritysten, oppilaitosten ja julkisen sektorien toimijoiden välillä. Kiertotaloutta yritysten kanssa yhteistyössä kehittävät julkiset yksiköt Turun seudulla ovat Turun kaupunki, Valonia, Varsinais-Suomen Liitto, Lounais-Suomen Jätehuolto, Topinpuisto, Turun ammattikorkeakoulu, Åbo Akademi, Smart Chemistry Park, Turku Science Park Oy, Turun Yliopisto/Bastu, Union on Baltic Cities ja Varsinais-Suomen ELY-keskus.

⁴⁵ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁴⁶ <https://turkubusinessregion.com/palvelut/kasvu-ja-kehittaminen/meri-ja-valmistava-teollisuus/> 21.2.2019

⁴⁷ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

Teollisten symbioosien teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Hiilineutraalit ja resurssiviisaat yritysalueet -hankkeen Turun osatoteutuksessa suunnitellaan Blue Industry Parkin yritysalueen toimintoja, joissa kiertotalous tulee olemaan merkittävässä roolissa.
- CICAT2025 on innovaatioekosysteemien tutkimushanke, joka etsii ratkaisuja yrityksille ja päättäjille kiertotalouteen siirryttäessä.
- FISS Varsinais-Suomi -hankkeessa yritykset muodostivat teollisia symbiooseja. Hankkeessa toteutettiin myös kiertotalouden toimijoiden tietokanta
- Foodtech Platform Finland yhdistää elintarvikealan yritykset ja teknologiayritykset kehittämään uusia ratkaisuja alojen kilpailukyvyyn edistämiseksi
- Biopen -hanke kokoaa yhteen eurooppalaisia biotalousklustereita ja sen tavoitteena on löytää uusia yhteistyömahdollisuuksia biotalouden alan yrityksille.
- Sustainability and Transparency in Shipbuilding networks on laivnrakennuksen ja kestävän kehityksen tutkimusprojekti
- 6Aika hanke Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset edistää kiertotalouden ympärille kehittyvän liiketoiminnan mahdollisuuksia

Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet teollisissa symbiooseissa

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin teollisten symbioosien osalta haasteita⁴⁸. Teolliset prosessit ovat vaikeita ja kalliita, ja investointeja tarvitaan toiminnan pohjalle. Monet jätevirrat ovat liian pieniä ja epävarmoja suurivolyymistä tuotantoa varten, koska jakeen saatavuuden täytyy olla pitkällä aikavälillä varmistettu tuotantoon tehtävien investointien perustelemiseksi. Monet sivuvirrat ovat toimivia pienille yrityksille, mutta vaikuttavuus ympäristöön on vastaavasti silloin pienempää.

Tutkimukselliseen yhteistyöhön liittyvä haaste on, että yrityksillä on vahva kiinnostus selkeisiin investointihankkeisiin tai vahvoihin tutkimushankkeisiin ja korkeakoulut kiinnostuneempia teeman kehittämisestä. Kiertotalousketjun alkupää suunnittelusta lähtien kaipaa kokonaisuutena enemmän huomiota.

Osaajapula on yksi tulevaisuuden mahdollisista haasteista; huolimatta siitä, että käytännössä jokainen tekninen korkeakoulu tarjoaa opintoja, joiden perusteella on mahdollista työllistyä kiertotalouden toiminoissa, on kiertotalouden ymmärtäminen ja ratkaisujen löytäminen monialaista ymmärrystä ja monitasoista ajattelua vaativaa. Teollisuudelle tarjottavan analytiikan tarjonta on pienentynyt Suomessa, mikä voi aiheuttaa sen, että yritykset eivät löydä asiantuntijapalveluita, vaikka kiinnostusta kiertotalousratkaisujen kehittämiseen olisikin. Kokonaisuutena koetaan, että kiertotalouden yrityskentällä on paljon mahdollisuuksia, mutta liian vähän tekijöitä, jotka ovat sekä osaavia että valmiita toimimaan. ”Tarvitaan liimaajia, niitä jotka ymmärtävät ja vievät kokonaisuuden loppuun saakka”⁴⁹

⁴⁸ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁴⁹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

ICLEIn kansainvälisen yhteistyöverkoston osalta teolliset symbioosit on haastava teema, koska yritysten tekemisestä on vaikeaa saada tietoa. GDPR tietosuojaja vaikuttaa siten, että tietoa kiertotaloustoimintaa harjoittavista yrityksistä on haastavaa saada. Samoin yrityssalaisuus sulkee pääsyn konkreettisen tiedon äärelle. Yrityksen toimintamalli on ymmärrettävästi yksi osa yrityksen kilpailuetua, jota harvoin halutaan julkistaa. Se tieto, mitä annetaan yritysten kiertotalouden harjoittamisesta yritysten sivuilla, on useimmiten epämääräistä. ELY-keskus toteuttaa kevään 2019 aikana 200 varsinaissuomalaiselle ja satakuntalaiselle yritykselle kyselytutkimuksen koskien niiden näkemystä kiertotaloudesta, minkä löydökset voivat olla kiinnostavia myös tämän temaattisen sektorien syvempään ymmärtämiseen.

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin teollisten symbioosien osalta seuraavia mahdollisuuksia, joissa Turun seudulla voidaan edistyä tulevien kymmenen vuoden aikana ⁵⁰:

1. Laivanrakennus on kiinnostava ja merkittävä ala kiertotalouden edistämisen kannalta Turun seudulla
2. Yritysten kuljetusten ja logistiikan optimointi
3. On paljon toimivia osasia, joita pitäisi yhdistää todellisten ratkaisujen luomiseksi
4. Palvelutalouden edistäminen
5. Biopohjaisten ratkaisujen lisääminen
6. Yritysten tietoisuuden kasvattaminen. Jokainen yritys ja ala pitäisi saada ymmärtämään, että kiertotalous on uusi paradigma, joka koskee jokaista.
7. PK-yritykset tarvitsevat innostavia oman kokoluokkansa esimerkkejä siitä, miten kiertotalous voi toimia. Todellisia caseja julkisuudessa hyvin vähän - pitäisi näkyä mediassa laajemmin.
8. Turulla on kaikki mahdollisuudet olla vahva kiertotaloudesta. Tarvitaan kaupunkivision lisäksi teollisuusvisio, joka ottaa yritykset systemaattisesti mukaan kiertotalouteen.

⁵⁰ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon



KUNNALLINEN JÄTEHUOLTO

“Municipal resource Management – Identifying municipal waste streams, minimizing the generation of waste, recovering waste into resources, and maximizing the demand for secondary materials within cities and regions”

Yhdyskuntajätteen käsittely – Yhdyskuntajätevirtojen tunnistaminen, jätteen kertymisen minimoiminen, jätteen palauttaminen raaka-aineeksi ja kierrätysmateriaalien kysynnän maksimoiminen kaupungeissa ja alueellisesti.

Kiertotalous ymmärretään monesti jätteen kierrätyksen ja uusiomateriaalien kautta. Nämä ovatkin tärkeitä osa-alueita kiertotaloudelle, koska perinteinen lineaarinen talousmalli on keskittynyt korvaamaan vanhan tuotteen uudella. Kiertotalouden periaatteisiin kuuluu, että tuotteet suunnitellaan jo alusta lähtien korjattaviksi, uudelleenkäytettäväksi ja helposti kierrätettäväksi. Tällä hetkellä elinkaarensa päähän tulevia tuotteita ei yleensä ole suunniteltu kiertotalouden periaatteiden mukaisesti, mistä johtuen jätehuollossa on tehty paljon työtä kierrätyksen kehittämiseksi. Kiertotalous on vahvana teemana myös valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa vuoteen 2023, ”Kierrätyksestä Kiertotalouteen”. Sen tärkeimmät tavoitteet vuoteen 2030 mennessä liittyvät kestävän kiertotalouden toteuttamiseen, materiaalitehokkaaseen tuotantoon, jätteen määrän vähentämiseen, toimiviin kierrätysmarkkinoihin, haitattomiin materiaalikiertoihin, ja jätealan laadukkaaseen tutkimukseen ja kokeilutoimintaan. Yhdyskuntajätteen osalta kierrätystavoite on 55 % ja biojätteen osalta 60 %.⁵¹

⁵¹ <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4774-6> 21.2.2019

Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun jätehuollossa

Lounas-Suomen Jätehuolto Oy on 17 kunnan omistama yhtiö, joka vastaa kuntien puolesta jäteneuvonnasta ja jätehuollon järjestämisestä. Turun kaupunki omistaa yrityksestä 23 %. Yrityksen toimintaa ohjaa Lounais-Suomen jätehuoltolautakunta ja jätehuoltopoliittinen ohjelma.⁵² Nykyisellään Turun seudulla noin 1–2 % jätteestä päätyy kaatopaikoille.⁵³ Kierrätettävissä oleva osa jätteestä kierrätetään ja loput käytetään energiaksi.⁵⁴ Jätteen energiakäyttö toteutetaan tällä hetkellä alueen ulkopuolella, mutta Saloon on 2021 valmistumassa ekovoimalaitos, jossa kierrätyskelvottomasta yhdyskuntajätteestä tehdään lähienergiaa⁵⁵. Lounais-Suomen jätehuollolla on 12 jätekeskusta ja lajitteluasemaa, jonne asukkaat voivat toimittaa eri jakeita kierrätettäväksi. Kiertoon menevät biojäte, astiakeramiikka, kipsilevyt, puujäte, bitumikattohuopa, tasolasi ja puitteelliset ikkunat, vaaralliset jätteet, kestopuu, sähkö- ja elektroniikkaromu, risut, haravointijäte, lasipakkaukset, metalli, keräyspaperi, kartonkipakkaukset, muovipakkaukset, vanteettomat renkaat, tekstiili, lamput, ajoneuvojen akut ja paristot. Osalla kierrätettävistä materiaaleista on omat tuottajayhteisönsä, joille LSJH toimittaa edelleen keräämänsä jakeet.

Topinpuisto on Turun Topinojan jätekeskuksen ympärille rakentunut kiertotalouskeskus ja yhteistyöverkosto, jonka tavoitteena on kehittää kiertotalouteen pohjautuvia ratkaisuja ja liiketoimintamahdollisuuksia. Topinpuisto on alusta, joka mahdollistaa kiertotalouden edistämisen ja fyysinen ympäristö, jossa toimii useita ympäristöalan yrityksiä, jotka kehittävät yhdessä kiertotaloutta ja käsittelevät yli 60 erilaista materiaalivirtaa.⁵⁶ Topinojan lajitteluasemaa ollaan uudistamassa vuosina 2019–2020 muun muassa siten, että helpotetaan kuluttajan mahdollisuutta antaa erilaisia materiaaleja kierrätykseen ennen niiden päätymistä jätteeksi. Tavoitteena on toteuttaa vastaavanlainen ratkaisu, kuin Eskistunassa toteutettu kiertotalouden keskus Retuna⁵⁷, joka on kerännyt ympärilleen ekosysteemin yrityksiä, jotka uudistavat kierrätykseen jätettäviä tavaroita ja myyvät ne edelleen asiakkaille. Tämä on houkutelut asiakkaita alueelle, mihin on kehittynyt elinvoimainen kiertotalouden keskus. Topinpuiston yhteyteen on jo avattu vierailukeskus Kahmari, jossa pääsee tutustumaan kiertotalouteen erilaisten esimerkkien ja näyttelyiden puitteissa. Tavoitteena on tuoda kiertotaloutta ja sen ratkaisuja lähemmäs asukkaita ja sitä kautta kouluttaa kierrättämiseen. Tavoitteena on myös luoda materiaalikirjasto yli 60 erilaisesta materiaalivirrasta, niiden kuvaus ja ominaisuuksien kartoitus ja tietopaketti pienille yrityksille ja designereille yhteistyössä Hub Turun kanssa.⁵⁸

EU:n jätedirektiivin mukaisesti tekstiilien erilliskeräys on järjestettävä vuoteen 2025 mennessä. Tekstiilinkierrätys on vahva teema Turun seudulla ja Lounais-Suomen Jätehuollon kiertotaloustoiminnassa. Luokisat aiheeseen liittyvät hankkeet ja tekstiilinkierrätyksen volyyymi ovat nostaneet ajatuksen skaalata poistotekstiilin keräys koko Suomeen ja kehittää laadukas lajittelu ja lajittelun jälkeinen jalostus Turun seudulle.⁵⁹ Telaketju on tekstiilin kierrätyksestä edistävää yhteistyöverkosto, joka kehittää poistotekstiilin keräystä,

⁵² <https://www.lsjh.fi/fi/yritys-ja-ymparisto/lounais-suomen-jatehuolto-oy/> 21.2.2019

⁵³ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁵⁴ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁵⁵ Huomiselle, Lounais-Suomen Jätehuollon asukaslehti, helmikuu 2018, 5

⁵⁶ <https://www.topinpuisto.fi/info/> 21.2.2019

⁵⁷ <https://www.retuna.se/> 21.2.2019

⁵⁸ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁵⁹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

lajittelua ja jatkojalostusta sekä kiertotalouteen perustuvia liiketoimintamalleja. Parhaillaan meneillään olevassa selvitystyössä kartoitetaan mahdollisuuksia saada tekstiilijätteen jalostuslaitos Varsinais-Suomeen. Tavoitteena on laitos, jonne voidaan ohjata materiaalivirtoja käsiteltäväksi myös naapurimaiden alueilta. Pilottilaitoksen suunnittelu on meneillään ja se on tavoitteena saada toimintaan vuoden 2020 aikana.⁶⁰

Yhdyskuntajätteen käsittelyn lisäksi Varsinais-Suomen alueella kerätään yritysten jätettä, missä toimijoina ovat esimerkiksi Lassila & Tikanoja, joka kertoo olevansa kiertotalouden käytännön tekijä ja Remeo jolla on oma materiaalienkäsittelylaitos Kaarinassa. Tuottajayhteisöt toteuttavat jätteenkeräystä erityisille tuotteille, kuten muovit, pantilliset pullot ja sähkö- ja elektroniikkaromu.

Jätehuollon teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Circwaste-hanke on valtakunnallinen kiertotalouden edistämishanke, joka edistää kiertotaloutta erityisesti valtakunnallisen jätehuollon suunnitelman kautta.
- CircHubs -tulevaisuuden kiertotalouskeskukset hankkeen tavoitteena on löytää kiertotaloudesta uutta liiketoimintaa ja tukea ideoiden kaupallistamista.
- Urban Mining -hankkeessa edistetään resurssimetallien talteenottoa energiajätteistä.

Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet jätehuollossa

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin jätehuollon osalta haasteita⁶¹. Kokonaisjättemäärä on edelleen nousussa, vaikka suhteellinen määrä laskee. Monet onnistuneeseen kierrätykseen liittyvät vaiheet ovat asukkaiden tiedostavuuden ja aktiivisuuden varassa, osin jätteiden lajittelu tuntuu niin monimutkaiselta, että se jää tekemättä. Toisaalta keräyspisteet ovat monelle kaukana, mikä on toinen syy sille, että jätteiden lajittelu jää tekemättä. Monesti koetaan, että kaikki materiaalit tulee kierrättää, mutta jätteen energiakäyttö on myös hyvä asia niiden jätteiden osalta, joiden kierrätys ei ole syystä tai toisesta kannattavaa. Onnistuneen jätehuollon kiertotaloustoiminnan edellytyksenä on riittävä volyyymi kerättäviä jakeita, minkä saavuttaminen vaatii seudullista yhteistyötä.

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin jätehuollon osalta seuraavia mahdollisuuksia, joissa Turun seudulla voidaan edistyä tulevien kymmenen vuoden aikana⁶²

1. Tekstiilikierrätys ja poistotekstiilien jalostuslaitos
2. Autokierrätys
3. Laivakierrätys
4. Topinpuiston kehittäminen edelleen
5. Pakkausmateriaalien tehokkaampi käsittely ja kierrätys
6. Pakkausmateriaalien uusiokäyttö (kanisterit, muovipullot jne)
7. Jätehuoltomääräyksillä voidaan määrätä keräyspisteiden sijoitus lähemmäs kuluttajia, esim. taloyhtiöiden kierrätysveloitteet.

⁶⁰ Huomiselle, Lounais-Suomen Jätehuollon asukaslehti, helmikuu 2018, 12–13

⁶¹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁶² Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon



RAKENNUKSET JA RAKENTAMINEN

“Buildings and construction – Mainstreaming the circular enablers and life cycle assessment in local governments’ building code regulation and synergizing with ICLEI’s expertise in Building Efficiency Accelerator and GreenClimate Cities to retain the value of building materials as much as possible in the urban system.”

Rakennukset ja rakentaminen – Kiertotalouden mahdollistajien ja elinkaariajattelun ja laskennan virtaviivaistaminen paikallishallinnon rakennuslupaprosessissa ja niiden yhdistäminen ICLEIn asiantunteemukseen Building Efficiency Acceleratorin ja GreenClimate Citiesin kanssa rakennusmateriaalien arvon säilyttämiseksi kaupunkiympäristössä.

Noin kolmannes Suomen kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu rakennusten käytöstä ja rakentamisesta, mikä asettaa rakentamisen keskeiseen rooliin ilmastotavoitteiden saavuttamisessa⁶³. Julkisiin rakennushankkeisiin käytetään Suomessa vuosittain noin 7 miljardia euroa, mikä vastaa noin 30 % julkisten hankintojen kokonaisarvosta.⁶⁴

Tämä raportti tarkastelee rakennuksia ja rakentamista kahdesta näkökulmasta. Rakentamiseen liittyvä tarkastelu koskee uudisrakennusten ja alueiden rakentamisesta, kaavoituksesta rakennusprosessien päättymiseen ja kiertotalouden merkitystä tässä prosessissa. Rakennuksiin liittyvä tarkastelu koskee olemassa olevaa rakennuskantaa, sen huoltoa, kunnossapitoa ja saneerausta ja lopulta purkamista suhteutettuna kiertotalouteen. Yhdessä nämä osa-alueet muodostavat elinkaaren, jonka tarkasteluun Turun kaupungissa on koko ajan lisääntyvää tarvetta ja tahtotilaa.⁶⁵

⁶³ [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiillinen_rakentaminen/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointi\(48507\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiillinen_rakentaminen/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointi(48507)) 23.2.2019 [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiillinen_rakentaminen/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointi\(48507\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiillinen_rakentaminen/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointi(48507))

⁶⁴ http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiillinen_rakentaminen/Oppaat_vahahiilliseen_rakentamiseen 25.2.2019

⁶⁵ Perustuu henkilöhaastattelussa kerättyyn aineistoon

Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun rakennuksissa

Rakennusten käytönaikaiseen kiertotalouteen liittyvät olennaisina tekijöinä rakennusten kunnossapito ja saneeraaminen, jotka tehdään rakennusten käyttöiän pidentämiseksi. Rakennusten elinkaaren pidentäminen vaatii monesti myös rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamista, mikä on helpompi ja kustannustehokkaampi toteuttaa, mikäli muunneltavuus on otettu huomioon jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Turussa uusia kouluja ja muita julkisia rakennuksia on suunniteltu ja toteutettu monikäyttöisyys edellä kiertotalouden periaatteiden mukaisesti, jotta tämä olisi tulevaisuudessa mahdollista nykyhetkeä joustavammin.

Tilojen käyttöaste on myös osa kiertotaloutta, koska mitä tehokkaammalla käytöllä tilat ovat, sitä vähemmän uudisrakentamistarvetta on. Osassa rakennuksia siirrettävyys toimii osana kiertotaloutta, perinteisesti hirsitaloja on siirretty, mutta myös teollisuushallit, teräsrakenteet ja pressurakenteet ovat paikasta toiseen tarpeen mukaan siirrettäviä rakenteita.⁶⁶

Energiatehokkuuden parantaminen on konkreettinen toimi, jolla kiertotaloutta on toteutettu olemassa olevan rakennuskannan suhteen. Energiatehokkuutta on edistetty valtion ja toimialojen välisillä vapaaehtoisilla sopimuksella 1990-luvulta lähtien. Sopimuskauden 2008–2016 lopulla syntyneet säästöt olivat vuositasolla noin 16 TWh, joka leikkaa hiilidioksidipäästöjen yli 4,7 miljoonalla tonnilla ja vastaa 560 miljoonan euron säästyneitä energiakuluja. Turun kaupunki on mukana kunta-alan energiatehokkussopimuksessa vuosille 2017–2025.⁶⁷

Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun rakentamisessa

Kiertotalouden peruseriaatteisiin kuuluu, että tuotteen koko elinkaari otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Rakennusten osalta rakentaminen ja sitä edeltävät suunnitteluvaiheet ovat kriittinen ajankohta rakennusten elinkaari vaikutusten suunnittelulle ja laskennalle. Rakentaminen ja uudisrakennusten kiertotalouteen liittyvät lopulliset ratkaisut ovat yleisimmin yksityisten rakennusliikkeiden vastuulla. Kaupunki voi kuitenkin ohjata niiden toimintaa, sillä se on vastuussa kaikkien maa-alueiden kaavoituksesta ja siten pystyy asemakaavamääräysten avulla ohjaamaan rakentamista. Toinen työkalu ohjaukselle ovat tontinluovutusehdot niiden maa-alueiden osalta, jotka kaupunki omistaa.

Kaavoitus alkaa yleiskaavasta, joka antaa kaupunkisuunnittelun suuntalinjat. Asemakaava määrittelee rakennusalueen tai tontin osalta tarkemmin, mitä ja miten tontille saa rakentaa. Asemakaava voi olla yleisluontoinen, jolloin se antaa rakentajalle paljon vapauksia rakennuskannan suunnittelussa. Vastaavasti asemakaavamääräykset voivat olla hyvinkin tarkkoja. Kiertotalouden osalta asemakaava voi määrittellä esimerkiksi rakennusmateriaalin, rakennusten korkeuden, kattojen lappeiden suunnan, uusiutuvan energia tuottomääräykset, viheralueiden suhdeluvun rakennuspinta-alaan (siniviherkerroin), yhteiskäyttötilojen määrän ja kriteerit, polkupyörän säilytystilojen määrän ja sijainnin, sähköautojen latauspisteet, yhteiskäyttötilojen tilavarauksen jne. Asemakaavalla kaupunki pystyy edistämään kiertotalouden toteutumista tehokkaasti. Tontinluovutusehdoissa Turun kaupunki on järjestänyt tontinluovutuskilpailuja, jossa kilpailevat rakennusliikkeet määrittelevät itse ilmastoystävällisiä toimenpiteitä, joita he tulevat toteuttamaan rakentamisessa, mikäli he saavat tontin rakennettavakseen. Kaupungin ohjaava vaikutus on tärkeässä roolissa,

⁶⁶ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁶⁷ <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiatehokkuussopimukset> 23.2.2019

koska se edistää rakennusliikkeiden toiminnan kehittymistä ja konkreettisten ratkaisujen kehittämistä ympäristötietoisemman rakentamisen suhteen. Kuluttajien kysyntä ohjaa rakennusliikkeitä vahvasti. Ympäristötietoiset vaatimukset sekä kaavoittajan että asiakkaiden osalta ohjaavat tehokkaasti rakennusliikkeiden toimintaa kohti kiertotalouden ratkaisujen toteuttamista.⁶⁸

Kaupunki toteuttaa itse rakentamista ensisijaisesti infrastruktuurin osalta, käsittäen esimerkiksi maanrakentamisen, liikenneverkot, viher- ja vesialueiden rakentamisen. Kiertotalouteen liittyen Turun seudulla on viime vuosina korostunut maamassojen käsittelyn kiertotalous, johon kuuluvat esimerkiksi puhtaat ylijäämämassat, lievästi saastuneet kynnyсарvomaat ja ruoppausmassat. Kiertotalouden rooli maamassoissa on niiden puhdistamisessa ja käytössä sopivissa kohteissa infran rakentamisessa. Lisäksi massat pyritään käsittelemään ja käyttämään mahdollisimman paikallisesti ja lähellä niiden loppusijoituskohtetta, eli pyritään ylläpitämään mahdollisimman hyvä massatase. Infran rakentaminen on myös rakennusten purkumateriaalien käyttökohde. Esimerkiksi purkubetonia voidaan uusiokäyttää infran ja pihanrakentamisessa.⁶⁹ Merkittäviä ilmastovaikutuksia saadaan aikaan myös infran rakennusmateriaalien valinnassa. Kivilaadut ja niiden alkuperä, sekä paikallisten ja kierrätettyjen tuotteiden käyttö pyritään huomioimaan osana rakentamista. Investointien ennakoarviointimalli auttaa huomaamaan, että kustannukset ja hiilidioksidipäästöjen perusteet alkavat muodostua jo todella aikaisessa suunnitteluvaiheessa. Lisäksi se auttaa hahmottamaan syitä, mikäli prosessissa ei ole tehty ympäristön kannalta optimaalista valintaa.⁷⁰

Rakentamisvaiheessa pystytään vaikuttamaan merkittävästi rakennuksen elinkaaren aikaisen energian kulutukseen. Rakentamisen energiaratkaisuissa on merkittäviä kiertotalouden piiriin kuuluvia mahdollisuuksia, kuten uusiutuvan energian ja hukkalämpöjen talteenotto ja käyttö sekä energiatehokkuuden maksimointi, eli lämmitykseen ja talotekniikan toimintaan tarvittavan energian tarpeen minimoiminen. Uusiutuvan energian ja hukkalämpöjen käyttöä on toistaiseksi rajoittanut niiden varastoinnin haastavuus, mutta Turun seudulla on ratkaistu sitä esimerkiksi lämmön varastoimisella maaperään energiapaalujen avulla ja rakentamalla kaksisuuntaista kaukolämpöverkkoa, joka toimii osaltaan energiavarastona.⁷¹ Energian varastoimisen ratkaisuja on otettu käyttöön Skanssin alueella ja Turun Toriparkkiin on rakenteilla varastointiratkaisu.

Rakennusmateriaalit ovat merkittävässä roolissa rakennusten kiertotalouden toteuttamisessa. Rakennusmateriaalien valinta vaikuttaa muun muassa niiden valmistusvaiheen hiilijalanjälkeen, kestävytyteen käytössä, kunnossapitovaiheen mahdollisuuksiin ja toimenpiteisiin ja lopulta purkuvaiheen käytettävyyteen. Tällä hetkellä purettavien rakennusten rakennusvaiheessa ei elinkaariajattelua tai rakennusmateriaalien kierrätystä ole erityisesti otettu huomioon, mistä johtuen purkujätteen käsittely ja kierrätys on haastavaa. Rakennusprojektien hankesuunnitteluvaiheessa tarvitaankin työkaluja kiertotalouden tavoitteiden edistämiseen ja vaiheen päätöksenteon tukemiseen esimerkiksi rakennusmateriaalien suhteen. Ympäristöministeriön vuonna 2017 julkaistu Ympäristöopas sisältää vihreän julkisen rakentamisen hankintaoppaan⁷² ja vähähiilisen rakentaminen hankintakriteerit⁷³, jotka ovat Euroopan komission suosituksiin perus-

⁶⁸ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁶⁹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁷⁰ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁷¹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁷² <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4744-9> 25.2.2019

⁷³ <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4746-3> 25.2.2019

tuvia vapaaehtoisia suosituksia. Ympäristöministeriön valmistelussa oleva ”Rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmä” vie työtä eteenpäin ja keskittyy etsimään päästövähennyksiä rakennusten elinkaaren alku- ja loppupäistä ja kattaa rakennusmateriaalien valmistuksen, kuljetukset, käytön, korjauksen ja elinkaaren loppuvaiheen purkamisen ja kierrätyksen.⁷⁴ Menetelmän kehitys on osa syksyllä 2017 julkaistua vähähiilisen rakentamisen tiekarttaa, joka tähtää siihen, että 2025 Suomessa olisi rakentamisen hiilijalanjäljen ohjeistus.⁷⁵

Rakennusten ja rakentamisen teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Tulevaisuuden älykkäät oppimisympäristöt -hanke. Tehokas tilankäyttö- ja suunnittelu datan avulla.
- EKAT Energiaviisaat Kaupungit -hanke edistää energiatehokkuutta tukevien ratkaisujen löytämiseen kaupungin asuin- ja palvelukiinteistöjen käytössä ja huollossa sekä osallistaa rakennusten käyttäjiä energiatarvoitteiden saavuttamiseksi.
- CircVol -hanke edistää suurivolyymisten maamassojen ja sivuvirtojen käyttöä kaupungissa maan ja infran rakentamiseen.
- LÄMPÖÄ -hankkeessa tutkitaan lämpöenergian ympärivuotista varastointia maaperään energia-paalujen avulla ja hyödyntämistä kiinteistöjen lisäenergian lähteenä.
- Circwaste -hankkeen teemoja ovat resurssitehokkuus rakentamisessa ja maa-aineisten hyödyntäminen

Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet rakennuksissa ja rakentamisessa

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin rakennusten ja rakentamisen osalta haasteita⁷⁶. Tilahankkeisiin liittyen elinkaaritiedon ja näkökulman kehittyminen vaatii vielä aikaa ja toimenpiteitä. Laatukriteerien määrittäminen rakentamisen kilpailuskriteereihin on vaikeaa, mistä johtuen hinta määrittelee usein lopullisen ratkaisun. Kaavoituksen osalta kaivataan enemmän vahvistettua tietoa ja konkreettisia toimintamalleja hiilineutraalisuuden edistämiseksi kaavoitustyössä. Rakentaminen on materiaali-intensiivinen ala, jossa on paljon potentiaalia kiertotalouden kehittämiseksi, mutta se on samalla konservatiivinen ja asettaa kustannusrakenteen etusijalle. Rakentaminen kaipaa kokonaisuutena enemmän ymmärrystä materiaalivalinnoissa ja materiaalien kierrätettävyydessä. Rakentamisen arvoketjuihin pitäisi päästä aiemmin käsiksi. Rakennusmateriaalien tuotekehitys on tärkeä osa-alue, joka vaatii ymmärrystä kemiasta ja materiaalien ominaisuuksista ja mihin on haastavaa päästä suoraan vaikuttamaan.

⁷⁴ [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointime\(48507\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen/Rakennusten_hiilijalanjaljen_arviointime(48507)) 23.2.2019

⁷⁵ http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen/Tiekartta_rakennuksen_elinkaaren_hiilijalanjaljen_huomioimiseksi 25.2.2019

⁷⁶ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin rakennusten ja rakentamisen osalta seuraavia mahdollisuuksia, joissa Turun seudulla voidaan edistyä tulevien kymmenen vuoden aikana ⁷⁷:

1. Tietokantojen yhdistäminen rakennusvaiheessa ja ylläpitovaiheessa.
2. Skanssin kehittäminen edelleen innovaatioalustana ja pilottikohteena. Tavoitteena luoda kestävään liikkumiseen, ekologiseen suunnitteluun ja älykkäisiin yhteisöllisiin palveluihin keskittyvä pihlialue.
3. Maamassojen stabilointi teollisten sivuvirtojen avulla
4. Kestävä rakentaminen siten, ettei tule ongelmia kosteuden tai sisäilman kanssa
5. Maa ja kiviainesten seudullinen kierrättäminen ja hyötykäyttö
6. Tuhkien hyötykäytön lisääminen infran rakentamisessa
7. Ruoppaus sedimenttien käsittely ratkaiseminen meriläjityksen loppuessa
8. Elinkaariohjausmallien kehittäminen rakennustoimintaan
9. Rakennus- infra- tilatietomallit avuksi simulointiin ja käyttöskenaarioiden luomiseen
10. Kaupunkien ja isojen rakennusliikkeiden yhteistyö puurakentamisen edistämiseksi
11. Yhteistyön kehittäminen rakennusliikkeiden kanssa sidosryhmäfoorumiajattelun kautta
12. Tilojen käyttöasteen nostaminen esimerkiksi Vanhalla Suurtorilla osana sen kehittämistä
13. Energian varastoinnin kehittämien uudisrakennuskohteissa.

⁷⁷ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon



VESI-RUOKA-ENERGIA -NEXUS

“Water-Food-Energy -Nexus - Implementing systematic approaches to link and close the loops between water-food-energy, and applying nature-based solutions to regenerate cities with natural features.”

Vesi-Ruoka-Energia Nexus - Systemaattisten lähestymistapojen toteuttaminen vesi-ruoka-energiasektorien välillä olevien kiertojen yhdistämiseksi ja sulkemiseksi ja luontoon perustuvien ratkaisujen soveltamiseksi kaupunkien luonnollisten ominaisuuksien elvyttämiseksi.

ICLEIN tavoite on luoda systemaattisia lähestymistapoja vesi-, ruoka ja energiasektorien välillä. Osa-alueen tarkastelu alkaa kartoittamalla osa-alueiden toimijoita Turun seudulla erikseen ja tunnistaa samalla niiden yhtymäkohtia.

Kiertotalouden toteutuminen Turun seudun vesi-ruoka-energia-nexuksessa

Turku on yksi vuonna 1992 perustetun, 85 jäsenkaupunkia Bergenistä Pietariin kattavan Union of Baltic Cities kaupunkiverkoston perustajajäsenistä. UBCn tavoitteena on Itämeren kaupunkien tukeminen laajasti eri sektoreilla. UBC koostuu kuudesta komissiosta, joista Turussa sijaitsee UBCn Kestävien kaupunkien komissio, joka työllistää 18 henkilöä. Juridisesti UBC on hankekehittämisyksikkö Turun konsernihallinnon alaisuudessa. Vesi ja veteen liittyvät hankkeet ovat yksi UBCn painopistealueista.

Turun Kaupungin osalta merkittävimpiin hankkeisiin veden osalta kuuluu paikallinen vedenpuhdistus ja jätevesienkäsittely, joiden osalta Turussa on paljon ainutlaatuista osaamista. Jäteveden puhdistus on monessa kunnassa suurin energian kuluttaja, mutta Turku kuuluu niiden muutamien kaupunkien joukkoon, joissa prosessi tuottaa enemmän energiaa kuin kuluttaa. Kiertotalouden kannalta olennaista on hyödyntää jätevedessä olevat resurssit, kuten liete ja energia. Nykyinen jäteveden puhdistamo seudullinen ratkaisu

naapurikuntien kanssa. Se on toteutettu keskelle kaupunkia maan alle ja kallion sisälle. Kakolan puhdistamo ainutlaatuinen maan alle rakennettu laitos, jonka tasaiset olosuhteet mahdollistavat puhdistusprosessin optimoinnin. Maan alla olevissa tiloissa ei ole herkkyyttä myrskyyn, tuuliin, sateisiin tai kylmyyteen, jotka tuottaisivat lisäkustannuksia ja haasteita. Jätevedenpuhdistuksen kustannuksia tasataan jätevedestä talteen otettavan energian avulla, lämpöpumpulla otetaan talteen kaukolämpöä, jolla lämmitetään 15000 asuntoa ympäri Turku. Kesällä laitos tuottaa kaukokylmää. Lisäksi jäteveden lietteestä tuotetaan bio-kaava ja lietteiden loppukäyttöä kehitetään maamassojen joukossa tai maataloudessa. Tällä hetkellä laitos tuottaa 10 kertaa enemmän kuin kuluttaa. Puhdistamossa on energiantuotantoon lisäksi aurinkopaneelit ja siellä testataan paikallisia teknologioita.⁷⁸

Puhtaan veden puolella Turku oli aiemmin tunnettu pahanmakuisesta vedestä. Nykyisin käytössä on seudullisena ratkaisuna keinotekoinen pohjavesi, joka tuotetaan siten, että pumpataan vettä imeytysaltaisiin, joista ja 3-4 kuukauden aikana valuu alas ja puhdistuu pohjavedeksi. Turun seudulla on käytössä kolme eri puhtaan veden lähdettä, mikä on ainutlaatuista myös Euroopassa. Turussa on pilotoitu vettä ohjaavien pumppujen muuttamista turbiineiksi, jotka kuluttamisen sijaan tuottavat energiaa. Turbiinit on otettu käyttöön esimerkiksi pohjaveden syöttövesijohdossa Virttaankankaalta Turkuun ja paikallisissa hulevesivirroissa, jolloin saadaan veden liikkeen kehittämä energia talteen

Itämeren suojeleminen on keskeisessä roolissa Turun seudun vesien kiertotaloudessa. Paikalliset korkeakoulut, Turun yliopisto, Åbo Akademi ja Turun ammattikorkeakoulu tekevät paljon esimerkiksi fosforiin liittyvää tutkimusta, tavoitteenaan löytää tapoja Itämereen päätyvän fosforin määrää.

Veteen liittyviä keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Fosforit kuriin ja kiertoon etsi korkeakoulujen yhteistyönä ratkaisuja Itämeren suojelemiseksi maatalouden päästöiltä
- Seabased hankkeessa arvioidaan toimia, joilla tähdätään merialueen tilan parantamiseen meren sisäistä kuormitusta vähentämällä. Osalla toimista voidaan myös tukea kiertotaloutta kierrättämällä ravinteita merestä maalle.
- Interactive Water Management pyrkii parantamaan jätevesien hyödyntämistä Itämeren alueella kehittämällä jätevesien käsittelyn kapasiteettia ja toteuttaen pilotointiprojekteja energiatehokkuuden parantamisessa ja lietteen käytön hyödyntämisessä.
- Iwater on hulevesien käsittelyn kehityshanke
- SAVE hanke kerää käytännön kokemuksia kipsin logistiikasta ja käytöstä sekä tarkentaa aiempaa käsitystä kipsin vesistövaikutuksista.
- BSR Water Platform edistää alojen välistä yhteistyötä älykkääseen vesien käsittelyyn liittyvän tiedonjaon ja toimintamallien kehittämiseksi. Pyrkii vaikuttamaan päätöksentekoon veden käsittelyn edellytysten edistämiseksi.
- China Europe Water Platform on lainsäädäntöön, tutkimukseen ja liiketoiminnan kehitykseen liittyvä hanke, jonka toiminnassa Turku on mukana

⁷⁸ Perustuu henkilöhaastattelussa kerättyyn aineistoon

Varsinais-Suomi on Suomen maataloudelle ja ruoantuotannolle keskeinen alue sekä kalatalouden painopistealue. Alueella sijaitsee suuria elintarvikealan yrityksiä, kuten Raisio ja HK Scan. Alueella on paljon tutkimus- ja hanketoimintaa ruokaan ja ruoan kiertotalouteen liittyen.

Turun yliopisto toteuttaa laajaa tutkimusta ruokaan ja maatalouteen liittyvissä asioissa Functional Foods Forumin ja Brahea-keskuksen kautta sekä liittyen elintarvikekemian yksikön tutkimukseen. Tutkimus liittyy muun muassa maatalouden ruokaketjuihin, ruokahävikin vähentämiseen, kasviproteiinien kehittämiseen, kalataloudessa vähempiarvoisten kalojen käyttöön ja ruoan arvostuksen nostamiseen. Aistila on Turun yliopiston aistilaboratorio, jossa tutkitaan ruoan tuottamia aistimuksia kuluttajille. Turussa sijaitsee myös tutkimusravintola Flavoria, johon Sodexho, Turun kaupunki ja Turun yliopisto rakentavat yhteistyössä ainutlaatuisia tutkimusinfraa. Flavoriassa tutkitaan kestäviä toimintoja ruokaketjuun ja syömiseen, kuluttajakokemuksen ymmärtämiseen ja mennään vahvasti kohti kohti kiertotalouden tulevaisuutta. Kuluttajalle on tarjolla sovellus, joka sisältää valinta ja biojätehistorian. Flavoria antaa myös yrityksille mahdollisuuden tulla testaamaan omia tuotteitaan.

Tutkimus ja hankkeet yhdistyvät ruoan ja ruokaketjujen osalta paikallisten toimijoiden yhteistyöhön kansallisten toimijoiden kanssa. ELY-keskus toimii maa- ja metsätalouden kiertotalouden edistymiseksi, ProAgria tuottaa maa- vesi ja kalatalouden asiantuntijapalveluita ja Luonnonvarakeskus LUKEn tutkimusaloista Innovatiivinen ruokajärjestelmä kuuluu suoraan teeman alle. Suomen Ympäristökeskus Syke seuraa pitkäjännitteisesti ympäristön tilaa ja sen muutoksi kiertotalouden kuullessa heidänkin teemoihinsa. MTK Maataloustuottajien Varsinais-Suomen liiton tavoitteena ovat hiilineutraali ruoka ja kasvatavat hiilinielut. Maatalouden osalta kiertotalous keskittyy maaperän parantamiseen maa- ja metsätalouden sivuvirtojen, eli erilaisten biomassojen avulla, ravinteiden kiertoihin sekä sivuvirtojen hyödyntämiseen.

Ruokaan liittyviä keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Varru – Varsinais-Suomen ruokaketjun kehittämishanke kokoaa yhteen maakunnan ruokaketjun toimijat.
- FoodiEX -hanke etsii ratkaisuja uusien ja vähän arvostettujen bioruokaraaka-aineiden, kuten hyönteisten ja rikkakasvien käytön lisäämiseksi kuluttajien osallistamisen ja moniaistisen kokemuksen ymmärtämisen kautta.
- Blue Products -hanke edistää kotimaisesta kalasta saatavan arvon lisäämistä
- Food Bait -hankkeessa pienet yritykset kehittävät lupaavista raaka-aineistaan sellaisia tuotteita joita kuluttajat haluavat.
- VäKi – Vähemmän jätettä, enemmän kiertoa, Saa Syödä! ja Innovatiivinen elintarvikeketju-ohjelma sekä Ruokahävikin tiekartta pyrkivät ruokahävikin vähentämiseen
- Prote – Vastuullista proteiinia pöytään -hanke pyrkii lisäämään vastuullisesti tuotetun ja jalostetun proteiinin paikallista hyödyntämistä ruokaketjussa ja ScenoProt pyrkii kehittämään uusai proteiinilähteitä elintarviketeollisuudelle.
- Maan vesitalous ja kasvukunto -hankkeen tavoitteena on tutkimustiedon ja käytännön kokemusten välittäminen pellon vesitalouden hallintaan, maan kasvukunnon parantamiseen, sekä lannan ja kierrätysravinteiden tehokkaaseen hyödyntämiseen liittyen.

Turun seudun keskeinen toimija energian tuotannossa on Turku Energia, jolle uusiutuvan energian määrän lisääminen tuotannossa on ydinaihe, jonka ympärillä kaikki investoinnit tehdään. Tavoite vuodelle

2020 on 50 % uusiutuvia sekä sähköstä ja lämmöstä. Suurimmat kehityskohteet ovat perustuotannon uusimisessa ja Naantalın monipolttoainelaitoksessa, jossa pystytään käsittelemään energiaksi esimerkiksi metsäteollisuuden sivuvirtoina tulevia biomassoja. Kaukolämpöverkon uusiminen sisältää kiertotaloutta mahdollistavia ratkaisuja, kuten verkon kaksisuuntaisuus, matalalämmön käyttö, hukkalämpöjen talteenotto, kaukokylmä ja lämmön varastointi lämpöakuissa. Sähkön osalta Turun Energia ostaa suurimman osan sähköstä markkinoilta, minkä lisäksi se myy kuluttajille aurinkopaneeleita ja ylläpitää aurinkovoimaa, josta kuluttaja saa vuokrata oman nimikkopaneelin. Turku Energialla on myös omistuksia uusiutuvan energian tuotannossa.⁷⁹ Kaksisuuntaisuus on mahdollista sähköverkossa, eli yksityinen energiantuottaja voi myydä tuottamaansa energiaa sähköverkkoon päin, kun tuotto ylittää oman käyttötarpeen.⁸⁰

Kiertotalouden kannalta hukkalämpöjen talteenotto, varastointi ja käyttö ovat mielenkiintoinen aihe. Hukkalämpöjä on arvion mukaan olemassa paljon enemmän kuin mitä tarvitaan rakennusten lämmittämiseen, mutta haasteen aiheuttaa tuoton ja käytön huippujen eri-aikaisuus. Hukkalämpöjen varastointi ja käyttö tapahtuu optimaalisimmin lähellä käyttökohdetta ja suuruuden ekonomia tärkeässä roolissa niiden hyödyntämisessä. Hukkalämpöjä voidaan katsoa syntyvän esimerkiksi kesällä rakennusten lämmitessä, asvaltতিকentillä, katoilla, suurten teollisuuskoneiden toiminnassa, pohjavedessä ja jätevedessä. Turku Energia hyödyntää hukkaenergiaa jätevedenpuhdistamosta, jossa lämpöpumpuilla otetaan jäteveden loppuenergiat talteen ja Turun Sanomien painokoneelta ja etsii aktiivisesti uusia hukkalämmön lähteitä hyödynnettäväksi. Kesäaikaan hukkalämmöistä saadaan tehokkaasti tuotettua kaukokylmää ja talvella pienemmätkin hukkalämmön lähteet ovat mielenkiintoisia.⁸¹

Turun jäteveden puhdistuslaitoksella kerätään lietettä, josta tuotetaan biokaasua Topinojalla Gasumin laitoksella, johon kohdistuu tällä hetkellä merkittäviä investointeja. Investoinnit tulevat mahdollistamaan maatalouden ja muiden biovirtojen lisäämisen sekä liikennebiokaasun tuotannon, minkä johdosta Gasum on suunnittelemassa lisää kaasutankkauspisteitä ajoneuvoliikenteeseen.⁸² Biokaasu on herättänyt kiinnostusta esimerkiksi autojen polttoaineena ja Turun kaupungin bussien uusinnassa biokaasukäyttöiset kulkuneuvot ovat yksi vaihtoehto. Biokaasu on kiertotalouden lopputuote ja sitä syntyy erilaisten orgaanisten jätteiden, kuten elintarvikejätteen, jätevedenpuhdistamin lietteiden ja maatalouden lanta ja peltobiomassojen käsittelystä.⁸³ Myös Livialla on oma biovoimala Turun seudulla.

Tutkimusta energian osalta on toteutettu laajasti esimerkiksi Turun yliopiston Tulevaisuuden tutkimuskeskuksessa, missä on useassa tutkimusprojektissa tutkittu energian tulevaisuutta ja uusiutuvaa energiaa. Åbo Akademin prosessikemian keskus tutkii polttoprosesseja ja Turun ammattikorkeakoulussa toimii Uusi energia – new energy tutkimusryhmä

⁷⁹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁸⁰ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁸¹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁸² Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁸³ <https://www.gasum.com/kaasusta/biokaasu/biokaasu/miten-biokaasua-tuotetaan/> 23.2.2019

Energia teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Civitas Eccentric H2020 -hanke pyrkii edistämään biokaasun käyttöä
- Energiakäännö -hankkeessa edistetään energiantuotannon uudistamista hiilineutraaliksi, jotta saavutetaan Turun ilmastotavoitteet. Toimenpiteinä ovat esimerkiksi uusiutuvan energian merkittävä lisääminen, energiatehokkuuden parantaminen ja uudet, älykkäät energiaratkaisut.
- HUKATON-hankkeessa kehitetään hukkalämmön talteenottoon perustuvia ja kysyntäjoustoja hyödyntäviä kokonaisratkaisuja osaksi älykästä energiajärjestelmää.
- Bioefficiency hanke tutkii energia- ja lämpölaitosten kehittämistä biomassapolttoaineelle.
- Waste to Energy 2030 -hanke tutkii miten tuhkat soveltuvat hyötykäyttöön. Lisäksi tutkitaan miten lisäaineet vaikuttavat polttoprosessin, miten savukaasut reagoivat ja mitä tapahtuu molekyyli-tasolla.
- NegativeCO2 on tutkimushanke, joka tutkii hiilidioksidin talteenottoa biomassan palamisprosessista tavoitteena kehittää innovatiivista ja mahdollisesti mullistavaa Bio-CLC teknologiaa (Chemical-Looping Combustion of biomass).
- From Failand to Winland on ruoka, vesi- ja energiaturvallisuuden tutkimushanke.
- FutWend tutkimushanke tutkii energiamuutoksen ulkoisia ajureita, toimijoiden rooleja ja ajattelumalleja, energiapolitiikkaa ja instituutioita, jotka ovat mukana vaikuttamassa muutokseen.
- Suuri sähköistyminen vertaisyhteiskunnassa -hankkeessa esitellään yleistajuisesti uusiutuvan energian tuotannon ja käytön kehittämistä sekä tulevaisuuden yhteiskuntaa, jossa energiantuotanto on päästötöntä ja energiajärjestelmä lähes kokonaan sähköistetty.

Kiertotalouden haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet vesi-ruoka-energia nexuksessa

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin vesi-ruoka-energian osalta seuraavia haasteita⁸⁴. Puhdas vesi on globaalisti yksi uhanalaisistammista resursseista ja sen käsittelyyn tarvitaan ratkaisuja. Energian tuotannon ja käytön osuus hiilidioksidipäästöistä on merkittävä, samoin maatalous on yksi suurimpia ilmastovaikutusten aiheuttajia. Järjestelmä on rakennettu fossiilisten polttoaineiden varaan ja sen perustan muuttaminen vaatii pitkäjänteistä työtä.

Kasvisruoan ostaminen on lisääntynyt, mutta lihan käyttö kasvaa myös, mistä johtuen biojätteen määrä kasvaa. Ruokaan liittyen kiertotalouden investointien haasteena on ruoan hinta, koska moni tekee valinnat hinnan perusteella. Kuluttajajoukko, joka on valmis maksamaan kestävästi tuotetusta ruoasta enemmän, on pienempi. Ruoan pitää olla kestäväällä tavalla tuotettu, mutta kriteerejä kestäväälle tavalle ei ole selvästi määritelty. Kasvituotteiden sivuvirtojen käytölle on monesti esteitä, kuten turvallisuus ja maku-kysymykset, jotka pitää pystyä ratkaisemaan ennen kuin pystyy edistämään kiertotaloutta. Ruokahävikki ja ruoan päätyminen biojätteeksi on edelleen suuri haaste. Turun seudulla on ruoan osalta huutava pula sellaiseen kiertotalouden mukaisen tekemiseen, mille tulevaisuuden pitäisi rakentua.

⁸⁴ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

Varsinais-Suomen alueella viljellään monipuolisimmin eri lajikkeita ja toisaalta ilmastonmuutos vaikuttaa täällä nopeasti muuttuviin viljelyolosuhteisiin, jonka vuoksi varautuminen on alueellisesti erityisen tärkeää.

Kartoituksen toteuttamiseksi tehdyissä haastatteluissa tunnistettiin vesi-ruoka-energian osalta seuraavia mahdollisuuksia, joissa Turun seudulla voidaan edistyä tulevien kymmenen vuoden aikana:⁸⁵

1. Jäteveden puhdistamiseen ja juomaveden tuotantoon liittyen Turun seudulla on osaamista, joka on suoraan vientikelpoista ja kysyttyä.
2. Suomessa on vahva ruoka-alan toimijuus ja vaikka resurssit ovat rajalliset, tuotetaan paljon tietoa mitä voidaan käyttää ruokaketjujen kehittämiseksi.
3. Ruokajätteen ja biojätteen hyödyntäminen tehokkaasti biokaasuksi
4. Ravinteiden kierrätyksen kiertotalousratkaisut mielenkiintoisia. Varsinais-Suomi on kotimaisen ruoan tärkeä tuottaja.
5. Isompien massojen ravinnepotentiaalin hyödyntäminen ja riskien kartoitus mietittävä pidemmälle. Tämä on tehtävissä, kun on resursseja ja jakeissa riittävästi potentiaalia.
6. Energiantuotannon biopohjaisten ja uusiutuvien järjestelmien kehittäminen, koska suurin osa hiilijalanjäljestä muodostuu energian tuotannosta.
7. Sähkön ja lämmön varastointia kehittäminen merkittävään mittakaavaan.
8. Kiertotalousosaajien kontaktien ja osaamisen hyödyntäminen
9. Energian kiertotalouteen ja maaperävarastointiin liittyvän koulutuksen kehittäminen
10. Avoimuus ja yksilöiden osallistaminen energiassa
11. Energian visualisointi ja pelillistäminen
12. Energia- ja liikkumisjärjestelmien päästöjen vähentäminen
13. Alusta hiilineutraaliksi 2029 -toimenpiteille, jota Turun kaupunki hallinnoi ja hankkeet tuottavat sisältöä.

⁸⁵ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon



DATA KIERTOTALOUDESSA

Datan rooli kiertotaloudessa

ICLEIN kuuden teemasektorin lisäksi yritysten kartoituksessa löytyi suuri joukko yrityksiä, joiden kiertotalouteen liittyvä toiminta liittyi datan eli tiedon tuottamiseen, käsittelyyn ja jakeluun sekä tietoon palveluna kiertotalouden edistämiseksi. Tieto on ICLEIN sektoreita läpileikkaava teema ja tiedon rooli kiertotaloudessa on siinä määrin merkittävä, että se ansaitsee oman kappaleensa tässä selvityksessä.

Turun seudun Smart & Wise kärkihanke perustuu tiedon avaamiselle ja sen hyödyntämiselle resurssien säästämiseksi. Dataan, sen tallentamiseen ja hyödyntämiseen perustuvat myös toimitusketjun hallinta, viivakoodit, digitaaliset tunnisteet ja materiaalin yksilöinti, jotka ovat olennaisia toimitusketjujen tehokkuudelle ja kiertotaloustoiminnalle. Analysointi, suunnittelu ja kehitystyö perustuvat suurelta osin olemassa olevaan dataan ja sen hyödyntämiseen parannetun tai tehostetun prosessin pohjana. Langattomat tiedonsiirto ratkaisut mahdollistavat useiden teollisuussovellusten toiminnan sähkönjakelusta tuulivoimaloihin, toimivat resurssien optimoijana täsmäviljelyssä ja vähentävät energian kulutusta satamien logistiikassa ja pitävät huolta sekä reaaliaikaisesta matkustajatiedosta että valvontajärjestelmistä ja ympäristömonitoroinnista, jotka kaikki osaltaan edistävät resurssien tehokasta käyttöä.⁸⁶

Merkittävä dataan perustuva kiertotalouden muoto ovat jakamisalustat, joita Turun seudulla on käytössä useita aina liikennevälineistä, kalustonhallinnasta, työskentelytiloista, virtuaalokokoustyökaluista, työpsykologisesta osaamista ja eri alojen osajien löytämisestä lasten kantovälineisiin ja elämystuotantoon. Alustataloudesta tekee kiertotaloutta tuotteen korkea käyttöaste yksityiseen käyttöön suhteutettuna.

Datalla ei tarkoiteta vain teknologista tiedon olemassaoloa ja käsittelyä, vaan koko organisaation ja ekosysteemin älykkyyttä, jota käytetään kestävien ratkaisujen kehittämiseksi. Tieto, ymmärrys ja luovuus ovat keskeisiä edellytyksiä kiertotalouden edistämiseksi

⁸⁶ <https://www.satel.com/fi/etusivu/> 26.2.2019

Datan käytön teemaan kuuluvia keskeisiä hankkeita Turun seudulla

- Open Data as A Service -hankkeen tarkoituksena on avata uusia liiketoimintamahdollisuuksia avoimen datan johtavissa teemoissa, joita ovat kiertotalous, älykäs liikenne ja digitaalinen uudistuminen.
- Älykäs Turku asiakkaana, pilotoijana ja kokeilualustana – markkinavuoropuhelu perustui datan hyödyntämiseen esimerkiksi citylogistiikan kehittämisessä, maamassojen hyödyntämisessä, turvallisuussuunnittelussa ja teknologiakoulutuksen vahvistamisessa.
- Tulevaisuuden älykkäät oppimisympäristöt -hankkeessa käytetään dataa esimerkiksi tilojen hallintaan ja energian käytön optimointiin kiertotalouden edistämiseksi.
- ELLE -energiaan liittyvän liiketoiminnan kehittäminen Varsinais-Suomessa -hanke käyttää avointa dataa osana toimintamallien kehittämistä.



KIERTOTALOUDEN OPETUS TURUN SEUDULLA

Kiertotalouden kehittämiseen ja toteutumiseen tarvitaan tiedon lisäksi osaavia tekijöitä. Jotta kiertotalous saadaan hallitsevaksi toimintamalliksi lineaarisen talouden sijaan, tarvitaan ihmisiä, jotka ymmärtävät kiertotalouden periaatteet ja osaavat niitä omalla alallaan viedä käytäntöön. Turun Seudulla toimii useita korkeakouluja ja toisen asteen ammatillisia oppilaitoksia, joissa opetetaan aloja, joilla kiertotalouden ratkaisut ja niiden opettaminen ovat tärkeitä. Kaikki suomalaiset tekniset yliopistot opettavat bio- ja kiertotaloutta tai niiden opetuksella on potentiaalia edistää sitä.⁸⁷ Huolen aiheena on kuitenkin riittävä opiskelijamäärä ja osaamisen laaja-alaisuus, jota kiertotalous vaatii.⁸⁸

Turun ammattikorkeakoulu on vahvasti käytännönläheinen toimija Turun Seudun kiertotaloudessa kiertotalouden liiketoimintamallien, rakennetun ympäristön ja kemiantekniikan alalla. Kiertotalous on määritelty Turun ammattikorkeakoulu strategiassa sanoin “kasvua kiertotaloudesta”. Turun ammattikorkeakoulussa on 3 merkittävään kiertotalouden opettamisen kehittämishanketta ja opetusohjelmaan kuuluu kiertotalouden kursseja ja kiertotalousprojekteja, joita tehdään yhteistyössä yritysten kanssa.⁸⁹ Turun ammattikorkeakoulu on ainoa suomalainen jäsen kiertotalouden keskeisen toimijan Ellen MacArthur Foundationissa. Rakennetun ympäristön ja kemiantekniikan osalta kiertotalouden merkitystä voisi vielä korostaa opetuksen sisällössä. Turun ammattikorkeakoulusta valmistuu bio- ja kemiantekniikan, energia ja ympäristötekniikan, kemiantekniikan, sekä rakennus ja yhdyskuntatekniikan alojen insinöörejä AMK.

Turun Yliopisto kouluttaa biokemian alalla luonnontieteiden kandidaatteja ja filosofian maistereita, biotekniikan diplomi-insinöörejä, filosofian maistereita molekulaarisen kasvibiologian ja energetiikan sekä elintarvikekemian tutkinto-ohjelmissa. Kemian alalla Turun yliopistossa voi kouluttautua luonnontieteiden kandidaatiksi ja filosofian maisteriksi, minkä lisäksi tarjolla on kansainvälisiä tutkinto-ohjelmia, kuten Food

⁸⁷ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁸⁸ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

⁸⁹ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

Development ja Materials Chemistry. Kaikille opiskelijoille avoin kestävän kehityksen sivuainekokonaisuus, missä kiertotalous on merkittävässä roolissa, on ollut tarjolla jo 10 vuoden ajan. Tämän lisäksi tarjolla on ollut seudullista vahvaa merenkulkualaa sivuava kiertotalous, ympäristö ja meriklusteri-koulutuskokonaisuus. Åbo Akademin prosessikemian keskus kouluttaa orgaaniseen ja epäorgaaniseen kemiaan liittyen kemian ja prosessitekniikan kandidaatteja filosofian maistereita, biotieteiden kandidaatteja ja luonnontieteiden kandidaatteja ja filosofian maistereita, joilla voi opintojen ja kiinnostusten kohteiden suuntautumisesta riippuen olla hyviäkin valmiuksia toimia kiertotalouden edistämisessä. Novian Raaseporin yksikön biotalouden tutkimuksen ja Vaasan yksikön kestävän energiateknologian tutkimuksen kautta mahdollisuudet ja osaaminen kiertotalouden koulutuksen edistämiseen löytyy myös Noviasta.

Ammatillisen koulutuksen puolella Livia tarjoaa ammatillista koulutusta ja täydennyskoulutusta bioenergia-alalla, luonto- ja ympäristöalalla ja kalataloudessa. Livialla on lisäksi oma biokaasulaitos. Raseko on ammatillinen koulutuskeskus, joka kouluttaa esimerkiksi elintarvikealan tuotekehittäjiä, tekstiiliala, kiinteistöhoitoa ja talonrakennusta. Novida toteuttaa ammatillista koulutusta Liedossa, Loimaalla ja Uudessa-kaupungissa ja sen tarjoamia koulutusaloja, joissa kiertotalouden opetus on tärkeää ovat maatalous, prosessiteollisuus, tekstiiliteollisuus, rakennusala ja talotekniikka. Novida on lisäksi kehittänyt kiertotalouden oppimismateriaalia toisen asteen opiskelijoille. Turun ammatti-instituutti tarjoaa ammatillista koulutusta elintarvikealalla, laboratorioalalla, rakennus- ja talotekniikka-aloilla ja tekstiilialalla. Ammattiopisto Specian Turun toimipisteen valikoimaan kuuluvat kiinteistön- ja toimitilojen huolto ja kokkikoulutus. Turun ammattiopistosäätiön aloja ovat rakennuspeltiseppä, kiinteistöhoitaja ja restauroija. Turun Aikuiskoulutuskeskus tarjoaa laajasti rakennus- puhtaus- ja kiinteistöpalvelualan koulutuksia.

Tämän tutkimuksen puitteissa ei ole erityisesti selvitetty, millainen rooli kiertotalouden ratkaisujen opetuksella on yllä mainittujen oppilaitosten tutkinnoissa. Olennaista on, että aloilla on olemassa merkittäviä määriä koulutusta Turun seudulla ja koulutus määrittelee pitkälti sen, millaisia kiertotalouden osaajia seudulla on tulevaisuudessa.



ANALYYSI TURUN SEUDUN KIERTOTALOUS- TOIMIJOISTA

Tämän toteutettavuustutkimuksen tavoitteena on ollut analysoida Turun seudun kiertotalouden tilaa ja selvittää millaisia edellytyksiä Turun seudun toimijoilla on osallistua ICLEIN Green Circular Cities Coalitionin toimintaan.

Kokonaisuutena on selvää, että Turun seudulla on merkittävässä määrin kiertotalouden periaatteiden mukaista ja niitä edistävää toimintaa. Turun kaupunki, sen strategiset yhteisöt, Varsinais-Suomen liitto ja Valonia, alueen korkeakoulut muut alueelliset ja valtakunnalliset toimijat ovat olleet aktiivisia kiertotalouden toiminnan edistämisessä. Selvää on myös, että paljon on vielä tehtävää jokaisella sektorilla, ennen kuin talouden toiminta saadaan käännettyä siten, että kiertotalous on tuotannon ja toiminnan ensisijainen malli.

Kiertotalouden kehittämiseksi on tärkeää, että toteutettavissa olevien tuotannollisten kiertojen lisäksi myös taloudellisen näkökulman pitää toteutua ja kiertotaloudesta tulee kehittyä taloudellisesti järkevää ja kannattavaa. Tällä ei välttämättä tarkoiteta pelkkää hankinta tai valmistuskustannusta, vaan elinkaarikustannuksia, joille kehitetäänkin tällä hetkellä laskentamalleja. Kustannusten tyypistä ja kiertotalouden toteuttamistavasta riippumatta niille pitää löytyä maksaja ja kiertotalous pitää pystyä perusteamaan ympäristövaikutusten lisäksi myös taloudellisilla perusteilla ennen sen yleistymistä. Kiertotalouden kova ydin on suunnittelussa. Jotta kierrot toimivat, tulee suunnitteluvaiheessa rakentaa niin palveluihin, tuotteisiin, prosesseihin kuin alueille ja tiloillekin muuttumisvalmiuksia.

ICLEI kansainvälistä GCCC verkostoa ja yhteistyötä suunnitellessa on olennaista miettiä sitä, minkälaisia asioita Turun kaupunki ja seutu GCCC yhteistyöltä haluavat. Viedäänkö verkostoon osaamista, jossa Turun seudulla olemme edellä verkoston muita toimijoita vai valitaanko teemoja, joissa muilla verkoston jäsenillä on enemmän annettavaa Turun seudun toimijoille? Olisiko hyödyllisintä ottaa kehitettäväksi teemoja, joissa on välttämätöntä kehittyä ja miettiä, mille teemoille tällä prosessilla voisi olla eniten annettavaa. Ennen yhteistyöteemojen valintaa olisi lisäksi mielekästä ja tärkeää tutkia muiden kaupunkien tilannetta ja selvityksiä siitä, millaisia teemoja heillä on aikomus tuoda GCCC verkostoon, minkä teemojen edistämisessä he kaipaavat tukea ja missä teemoissa heillä on ainutlaatuista osaamista.

Joka tapauksessa on tärkeää tunnistaa paikallisesti kärkiosaamisen alueita ja niitä katvealueita, joilla ei olla niin hyviä kuin voitaisiin olla. Kiertotalouden kärkimaaksi voidaan nousta ainoastaan, jos kaikilla toimialoilla ja sektoreilla opitaan katsomaan tuotettavia palveluita ja toimintoja uudella tavalla. Tämä karitoitus lähtee näkemyksestä, että jokaisessa teemassa on vielä kehitettävää ja tarkempaa analyysiä voidaan tehdä esimerkiksi suhteutettuna ICLEI verkoston osaamisiin, kun tiedetään muiden kaupunkien tilanteesta tarkemmin.

Käytännön realiteetit ja resurssien tehokkaan käytön tarpeen huomioon ottaen on todennäköisesti toimivinta, että Turun seutu valitsee teemoja, joita on joka tapauksessa tarkoitus tai tarve toteuttaa ja hakee verkostosta niihin perspektiiviä ja kehitysyhteistyötä. Osana tätä toteutettavuustutkimusta haastateltavilta kysyttiin kiinnostusta ja resursseja osallistua kansainväliseen yhteistyöhön GCCC verkoston puitteissa. Vastaus oli pääsääntöisesti myöntävä, osittain innostunutkin, sillä varauksella että aihe on relevantti, sisältö vankka ja asianmukainen ja verkostosta koituu konkreettista hyötyä alueen kiertotaloustoiminnan edistämiseksi. Yhteistyön koordinoitirooli koettiin ensisijaisesti kuuluvaksi Turun kaupungille, koska ICLEIN teemat ovat kaupunkikeskeisiä, eikä ulkoisilla toimijoilla ole mahdollisuuksia vaikuttaa kaupungin sisäisiin asioihin. Lisäksi nähtiin, että yhteistyön ja teemojen vastaavina henkilöinä tulisi olla toimialojen keskeisiä päättäviä henkilöitä heijastamassa kaupungin omaa tahtotilaa.⁹⁰

⁹⁰ Perustuu henkilöhaastatteluissa kerättyyn aineistoon

Toteutettavuustutkimuksessa toteutetut haastattelut:

Riikka Leskinen, Valonia. Haastattelu 7.11.2018
Aleksis Klap, Varsinais-Suomen Liitto. Haastattelu 7.11.2018
Linda Fröberg-Niemi, Turku Science Park Oy. Haastattelu 9.11.2018
Risto Veivo, Turun kaupunki. Haastattelu 19.11.2018
Pii Nurmi, Turku AMK. Haastattelu 29.11.2018
Talvikki Välimaa, Turun yliopisto. Haastattelu 3.12.2018
Sanna Paloposki, Arkea. Haastattelu 3.12.2018
Stella Aaltonen, Turun kaupunki Haastattelu 5.12.2018
Mari Sandell, Turun Yliopisto. Haastattelu 7.12.2018
Rami Savila, Turun kaupunki. Haastattelu 7.12.2018
Janne Mustonen, Turun kaupunki. Haastattelu 11.12.2018
Jussi Rantala, Turun kaupunki. Haastattelu 12.12.2018
Lotta Lyytikäinen, Turku Energia. Haastattelu 12.12.2018
Leena Hupa, Åbo Akademi. Haastattelu 12.12.2018
Björn Grönholm, Union of Baltic Cities. Haastattelu 12.12.2018
Stefan Willför, Åbo Akademi. Haastattelu 12.12.2018
Rauli Lautkankare, Turku AMK. Haastattelu 17.12.2018
Outi Laikko, Turun kaupunki. Haastattelu 17.12.2018
Miika Meretoja, Turun kaupunki. Haastattelu 18.12.2018
Jouni Keronen, CLC. Haastattelu 8.1.2019
Johanna Korpikoski, Turun kaupunki. Haastattelu 9.1.2019
Mikko Pohjola, Turun yliopisto. Haastattelu 9.1.2019
Leena Erälina, Turun yliopisto. Haastattelu 10.1.2019
Mika Pitkänen, Turun kaupunki. Haastattelu 10.1.2019
Sini Ilmonen, Lounais-Suomen Jätehuolto Oy. Haastattelu 11.1.2019
Olli A. Manni, Turun kaupunki. Haastattelu 14.1.2019 ja 15.2.2019

Seuraavaksi lueteltavat teemat ovat nousseet esiin aineistosta usean toimijan taholta tavalla tai toisella. Niiden toimijat ovat haastatteluissa ilmaisseet olevansa kiinnostuneita ICLEI yhteistyöstä, mutta teemoja, toimintamalleja tai mahdollisia toimia ei ole varmistettu toimijoilta. Ennen lopullista päätöstä ICLEI GCCC yhteistyöhön valittavista teemoista, tulee niistä keskustella ja tarkemmin suunnitella suoraan sektorin toimijoiden kanssa.

Kaupunkisuunnittelun ja hallinnon teemassa mielenkiintoisia aiheita ovat kaavoituksen kannalta kaavoituksen ohjaava vaikutus, jota jo toteutettu ja kehitetään jatkossa Skanssin alueella. Tätä seudullista osaamista voisi vielä kehittää ja viedä kaavoituksen kiertotaloutta edistäviä käytänteitä sekä osaamista verkostoon. Tämän lisäksi Smart & Wise kärkihankkeessa on kiinnostavia osa-alueita kuten ennakoivan kaupunkisuunnittelun malli ja kaupunkimallinnus ja sähköisen liikenteen kehittäminen. Hallinnon teemassa Turussa korostuu osallistaminen, mikä on tulevaisuudessa entistä tärkeämpi hallinnon voimavara sekä päätöksenteossa että asukkaiden toiminnan kehittämisessä. Osallistamista voi kehittää edelleen ja osallistaminen voisi olla mielenkiintoinen teema levitettäväksi myös GCCC verkostossa. Energiakäänne tarjoaa käytännön toimenpiteitä ja on ollut näkyvässä roolissa kaupunkilaisten ja yritysten osallistamisessa.

Julkisten hankintojen teemassa olisi kiinnostavaa toimia yhteistyössä laajemman kaupunkiverkoston kanssa hyvin käytäntöjen kehittämisessä, kokeilemisessä ja käytäntöön saattamisessa. Esimerkiksi hiilijalanjälkilaskenta ja sen standardisointi osaksi julkisia hankintoja voisi kansainvälisesti tukea ja edistää materiaalien kiertoa, koska hiilijalanjälkilaskenta suosii automaattisesti ratkaisuja, joissa käytetään kierrätettyjä tai kierrätettäviä materiaaleja. Hiilijalanjälkilaskenta julkisissa hankinnoissa laajentaisi käytäntöä ja loisi sille edellytyksiä toimia myös rajatullien perusteena tulevaisuudessa. Smart & Wise kärkihankkeen elinkaari vaikutusten arviointimalli kaupungin tekemissä hankinnoissa ja investoinneissa voi pohjustaa yhteistyön kehitystä. Selvityksen valossa julkisten hankintojen teema vaikuttaa teemoista selkeimmin sellaiselta, jossa hyviä käytäntöjä kannattaa kehittää ja levittää verkoston kautta, eikä pyrkä toteuttamaan itsenäisesti.

Tässä teemassa todennäköisiä avaintoimijoita ovat Turku Science Park Oy ja Turun ammattikorkeakoulu, joilla on seudullisesti kattavin näkymä yrityskentän teollisiin symbiooseihin. Mikäli yhteistyöhön halutaan osallistaa myös yrityksiä, nämä toimijat tavoittavat todennäköisimmin sopivat toimijat yritys yhteistyökumppaneidensa kautta. Esimerkiksi Smart Chemistry Park ja sen ympärille kytkeytyvät toiminnot tai Blue Industry Parkin kehittäminen saattaisivat olla tähän teemaan sopivia teollisia symbiooseja kehitettäväksi. Turku Science Park Oyn toteuttama innovaatiotoiminta, yhteistyön mahdollistaminen tutkijoiden ja

Timo Hintsanen, Turun kaupunki. Haastattelu 15.1.2019
Jaana Hänninen, Meyer Turku Oy. Haastattelu 16.1.2019
Ann-Sofi Österberg, Turun kaupunki. Haastattelu 30.1.2019
Olli Hakala, Varsinais-Suomen ELY-keskus. Haastattelu 8.2.2019
Sanna Tikander, Varsinais-Suomen ELY-keskus. Haastattelu 8.2.2019
Anni Karhunen, Varsinais-Suomen ELY-keskus. Haastattelu 8.2.2019
Kaisa Leiwo, Turun kauppakamari. Haastattelu 15.2.2019
Terhi Haverinen, Varsinais-Suomen yrittäjät. Haastattelu 15.2.2019
Taina Riekkinen, Turun kaupunki. Haastattelu 20.2.2019

yri­tysten välillä, voi myös itseisarvolla­isesti olla sellaista paikallista osaamista, mistä verkosto olisi kiinnos­tu­nut. Turun ammattikorkeakoulun symbioottinen toiminta yri­tysten kanssa kiertotalouden opettamisessa hankkeiden kautta on myös kiinnostava toimintamalli, jolla voi olla arvoa sellaisenaan GCCC verkoston muille kaupungeille.

Rakennuksien ja rakentamisen teemassa Turun seudulla on vahvana teemana maamasso­jen käsit­teleminen, mikä voisi olla kiinnostava teema myös kansainvälisesti. Rakentamisessa Turku voisi olla edellä­kä­vijä ympäristöministeriön kehittämän rakennusten hiilijalan­jäl­jen arvioitimenetelmän pilotoinnissa ja käyttöön ot­ta­misessa. Kriteereitä voisi yhdistää sopivan kiinnostavan rakennusalueen asemakaavoitukseen ja sa­malla kehittää eteenpäin rakentamisen innovaatioalusta-ajattelua, mikä on jo näkynyt vahvana Skanssin alueella. Hukkalämmöt ovat kiinnostava osa-alue ja niiden energian hyödyntäminen ovat globaalistakin merkittävä ilmastoteema, varsinkin lämpimissä maissa, joissa hukkalämmön energian käyttäminen viilen­nykseen voisi aiheuttaa merkittäviä päästövähennyksiä jopa ilman varastointitarvetta.

Jätehuollon alalla nousee esiin Topinpuiston kiertotalouskeskus, jonka toimintamalli saattaa olla kan­sainvälisestäkin kiinnostava. Turku on pieni kaupunki verrattuna osaan muista verkoston kaupungeista ja malli voisi toimia skaalattunakin ja edistää materiaali­kierrätyksen toimintaa suuremmissakin kaupungeissa. Toinen kiinnostava aihe teemassa on alueellisesti vahva tekstiilikierrätyksen osaaminen ja pilottilaitos, joka tulee joka tapauksessa olemaan merkittävä kehitystyön kohde Turun seudulla tulevina vuosina Turun pyr­kiessä varmistamaan lopullisen laitoksen sijoittamisen alueelle.

Vesi-ruoka-energiateemassa Turun seudullinen jätevedenpuhdistus on esimerkki veden ja energian kiertotaloudesta ja kartoituksessa esille nousseiden tietojen mukaan myös osaamista, joka on kansainvä­lisesti kysyttyä. Puhtaan veden ratkaisuna keinotekoinen pohjavesi on myös kiinnostava teema. Itämeren suo­jeluun liittyvä tutkimus ja toiminta ovat myös vahvoja Turun seudulla ja saattavat olla kiinnostavia myös muiden kiertotalouskaupunkien näkökulmasta. Ruoan osalta Turussa olisi ehkä mahdollisuus löytää toimi­jat esittämään kokonaisen ruokaketjun maataloudesta elintarviketuotantoon, sivuvirtojen hyödyntämiseen, ravinteiden talteenottoon ja energian tuotantoon biojäteestä. Lisäksi seudulla on aloittanut toimintansa Foodtech Platform Finland, joka yhdistää elintarvikkeiden tuottajat teknologiayri­tysten kanssa vahvalla rat­kaisujen ympäristönäkökulmalla. Energian osalta Turun seudun osatoteutus Civitas Eccentric -han­kkeessa sivuaa teemaa biokaasu, joka on kiinnostava tulevaisuuden yleisesti hyväksytyin sähköautopara­digman haastaja. Biokaasun tuotannolla on edellytyksiä olla erityisen merkittävä tulevaisuuden prosessi, joka mahdollistaa bensiinikäyttöisen autokannan kierrättämistä biokaasulla toimivaksi.

Tarkempaa analysointia aineistolle sekä mahdollisesti aineiston laajentamista ja syventämistä olen­naisilta osin on hyödyllistä tehdä laajemmalla Turun seudun kiertotaloustoimijoiden toimesta.

Jatkoselvitystarpeita

Koska selvitys on luonteeltaan laaja, teemojen tutkimisen ja käsittelyn syvyys on rajallinen. Teemat ja niiden toimijat vaativat vielä tarkemman jatkoselvityksen ennen päätöstä siitä, missä teemoissa ICLEI yh­teistyötä lähdetään toteuttamaan. Kiinnostavimpien ja soveltuvimpien sektorien ja toimijoiden valinta Turun seudun kiertotaloustoimijoiksi ICLEI GCCC verkostoon jää tehtäväksi sovittavalla tavalla.

ICLEIN teemojen ulkopuolelta olisi kiinnostavaa kartoittaa yritys­kenttää ja sen näkemyksiä omista mah­dollisuuksistaan kiertotaloustoimintansa kehittämiseen laajemmin, koska nimenomaan yritys­kenttä on se suuri massa toimijoita, jotka pitää saada mukaan kehitykseen.

Koulutus on tulevaisuuden osaamisen rakennusala. Tämän tutkimuksen yhteydessä nousi esiin korkeakoulutuksen suhde kiertotalouteen ja Turun ammattikorkeakoulun vahva rooli kiertotalouskoulutuksen edistäjänä. Kiertotalouden tulevaisuuden osaajia olisi kiinnostavaa kartoittaa laajemminkin; mennä korkeakouluissa ja toisen asteen oppilaitoksissa tutkinto- ja kurssitasolle selvittämään kiertotalouden ja sitä mahdollistavien ydinosaamisten koulutuksen taso ja laajuus.

Kiertotalouden käsitteistön ja terminologian selvittäminen, mahdollisesti käsitekartan laadinta Turun seudun alueen kiertotaloustoiminnasta käsin voisi olla kiinnostava ja ymmärrystä avartava niin alojen toimijoille kuin asukkaillekin.

VIIMEISIMMÄT TUTU eJULKAISUT

- 8/2019 Lakkala, Hanna – Birmoser Ferreira-Aulu, Marianna – Del Carpio Rodríguez, Ahmed Omar – Kaskinen, Juha – Morales-Soriano, Eduardo – Repo-Carrasco-Valencia, Ritva – Vargas Delgado, Luis Fernando – Vidaurre-Ruiz, Julio & Vähäkari, Noora: A Scenario for the desirable future of the Peruvian agrifood sector 2030, focusing on andean native crops. Results from the 1st and 2nd futures workshops of the PECOLO project.
- 7/2019 Kuhmonen, Tuomas & Kuhmonen, Irene: Suomen kotieläintuotannon tulevaisuuskuvat.
- 6/2019 Saarimaa, Riikka & Vehmas, Jarmo: Energizing Futures – Sustainable Development and Energy in Transition. Proceedings of the Conference ‘Energizing Futures’, 13–14 June 2018, Tampere, Finland.
- 5/2019 Saarni, Jouni – Heikkilä, Katariina – Kalliomäki, Helka – Mäkelä, Marileena – Jokinen, Leena & Apostol, Oana: Sustainability in Shipbuilding – Observations from Project-Oriented Supply Network in Cruise Ship Construction.
- 4/2019 Karppinen, Ari – Aho, Samuli – Haukioja, Teemu – Kaivo-oja, Jari & Vähäsantanen, Saku: Alueiden älykäs erikoistuminen Suomessa. Aluekehittämisen indikaattorianalyysi.
- 3/2019 Tapio, Petri – Aalto, Hanna-Kaisa – Heinonen, Sirkka – Minkkinen, Matti – Puustinen, Sari – Siivonen, Katriina & Arvonon, Anne (eds): Coolest Student Papers at Finland Futures Research Centre 2017–2018. Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen valittuja opiskelijatöitä 2017–2018.
- 2/2019 Taylor, Amos – Balcom Raleigh, Nicolas A. – Kurki, Sofi – Birmoser Ferreira-Aulu, Marianna & Wilenius, Markku: Precursors to a 'Good' Bioeconomy in 2125: Making Sense of Bioeconomy & Justice Horizons. First Foresight Report of the BioEcoJust Project.
- 1/2019 Jaakkola, Minttumaaria – Laasonen, Salla & Vuorisalo, Timo: Saimaannorpan suojeluun liittyvien asenteiden kehitys vuosina 2013–2018 ja Saimaannorppa Life -hankkeen vaikutukset asenneilmapiiriin muutokseen.
- 6/2018 Jones, Ana Maria – Wilenius, Markku & Niskanen, Suvi: Access to Green. Enhancing Urban Attractiveness in Urban Centers – the Case of Turku.
- 5/2018 Jones, Ana Maria & Wilenius, Markku: A Green Urban Future. Scaled-Up Perspectives in Urban Green for Human-Centered and Livable Urban Cores.
- 4/2018 Kaskinen, Juha & Parkkinen, Marjukka: Kohteena kiertotalous. TRY OUT! -hankkeen tulevaisuusprosessin tulokset.
- 3/2018 Balcom Raleigh, Nicolas A. – Pouru, Laura – Leino-Richert, Ellinoora – Parkkinen, Marjukka & Wilenius, Markku: Futures Literacy Lab for Education. Imagining Complex Futures of Human Settlements at Finland Futures Academy Summer School 2017.
- 2/2018 Saarimaa, Riikka & Wilenius, Markku (editors) Futures of a Complex World. Proceedings of the Conference “Futures of a Complex World”, 12–13 June 2017, Turku, Finland.
- 1/2018 Eranti, Ashok Kumar & Kaskinen, Juha (editors) Sustainable Energy Challenges of India. Essays of the study course "Future Sustainable Energy Challenges".
- 11/2017 Heinonen, Sirkka – Honkapuro, Samuli – Karjalainen, Joni – Koljonen, Tiina – Ruotsalainen, Juho & Similä, Lassi: Final Neo-Carbon Energy Countdown – Ready for Renewables.
- 10/2017 Heinonen, Sirkka – Ruotsalainen, Juho & Karjalainen, Joni: Transformational Energy Futures. Neo-Carbon Energy Societal Scenarios.



**Get inspired
by futures.**

Tulevaisuuden tutkimuskeskus
Turun yliopisto

Essi Silvonen & Juha Kaskinen

ICLEI GREEN CIRCULAR CITIES COALITION

Toteutettavuustutkimus aktiivisen kiertotaloustoimija-
verkoston rakentamiseksi Turun seudulla

TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS
TUTU eJULKAISUJA 9/2019

ISBN 978-951-29-7764-2 (pdf), 978-951-29-7782-6 (print)
ISSN 1797-1322



TULEVAISUUDEN
TUTKIMUSKESKUS