

SITOWISE

Hiedanrannan logistiikkaselvitys

Raportti

14.4.2020



Sisällysluettelo

1. Työn tavoitteet ja lähtökohdat, toteuttaminen	4
2. Alueen logistiikkatarpeet	8
3. Skenaariot 2030+	21
4. Vaihtoehtoiset logistiikkaratkaisut, esittely, arviot	39
5. Suositukset yleissuunnitelmalle	59
6. Yhteenveto ja johtopäätökset	69

Liitteet:

Liite 1: Logistiikkakonseptin tiekartta

Liite 2: Vaihtoehtoisten logistiikkaratkaisuiden esimerkit

Liite 3: Skenaarioiden lisäkuvat



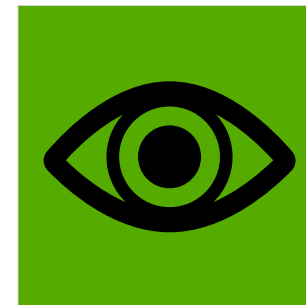
Navigointi



Työn tavoitteet ja lähtökohdat



Alueen logistiikkatarpeet



Skenaariot 2030+



Vaihtoehtoiset logistiikkaratkaisut



Suosituksat yleissuunnitelmalle



Yhteenveto ja johtopäätökset



1. Työn tavoitteet, lähtökohdat ja toteuttaminen



Hiedanranta: tulevaisuuden kaupunginosa

- Hiedanrannasta tulee 2030 mennessä muodostumaan yhdessä Lielahden kanssa **läntisen Tampereen vetovoimainen keskusta**, jonne tavoitellaan 25 000 asukasta ja 10 000 työpaikkaa.
- Uusi asuinalue tulee koostumaan **kolmesta luonteeltaan ja logistiikkatarpeiltaan erilaisesta kaupunkialueesta**: Lielahdesta, keskustasta sekä Järvikaupungista.
- Hiedanrannan tavoitteena on yhdistää **uusi talous, kaupunkiekologia, monimuotoiset asumisratkaisut ja palvelut sekä näitä tukevat liikkumismuodot**.
- Rakentuvan kaupunginosan keskeisenä tavoitteena on toimia niin inhimillisten että luonnonmateriaalien osalta **resurssitehokkaana kiertotalouden edelläkävijänä**. Kaupunginosasta halutaan rakentaa alue, joka tukee erilaisten kiertotalous- ja digitalisaatiopalveluiden pilotointia ja liiketoimintaa.
- Yleiskaavoituksesta asti keskeisenä suunnittelutavoitteena on pidetty joustavia suunnittelu- ja rakentamisratkaisuja. Alueen toivotaan olevan **mukautumiskykyinen** muuttuviin tarpeisiin.
- Alueen läpi tulee kulkemaan **raitiotieyhteys**, jonka sijainti määrittää vahvasti muuta infra- ja rakennussuunnittelua.

Hiedanrannan yleissuunnitelma valmistuu keväällä 2020.

Asemakaavoitus käynnistyy heti yleissuunnitelman valmistuttua. Kaavoitus ja rakentaminen tullaan aloittamaan tehtaan ympäristöstä.

Rakentaminen painottuu 2020-luvulle.



Työn tavoitteet

- Tämän työn tavoitteena on
 - tuottaa tietoa **Hiedanrannan yleissuunnitelmalle** materiaalilogistiikan järjestämisen osalta, jotta alueen tontti- ja katuverkon suunnittelussa osataan varata logistiikalle **riittävät valmiudet ja tilat**.
 - esittää, millä tavoin alueen logistiikka tulisi tulevaisuudessa järjestää, jotta se täyttäisi Tampereen kaupungin **hiilineutraaliustavoitteet** sekä Hiedanrannan **kestävän kehittämisen tavoitteet** ja olisi samalla kustannustehokas logistiikan eri toimijoille ja osapuolille.
- Selvityksen päätarkastelukohteena on Hiedanrannan uusi maankäyttöalue, mutta työssä tarkastellaan logistisia toimintoja laajemminkin lähialueella.
- Tarkastelu lähtee tilanteesta, jossa alue alkaa rakentua ja asutusta muodostua **vuodesta 2021 eteenpäin** ja se ulottuu tilanteeseen, jossa alue on jo pitkälle rakentunut noin vuoteen 2030 ja sen jälkeen.
- Työssä tarkastellaan logistiikkaa sekä materiaalin käsittelyn, varastoinnin että kuljetusten osalta.
- Selvityksessä keskitytään ennen kaikkea **tavaralogistiikkaan**, jota suuntautuu tulevaisuudessa alueen kauppoihin, yrityksiin, julkisiin palveluihin ja asukkaille sekä toimijalta tai asukkaalta toiselle.
- Myös **jätelogistiikkaa** tarkastellaan, erityisesti todennäköisen putkikeräysjärjestelmän rinnalle tarvittavien ratkaisujen kannalta.
- Työssä käsitellään laajasti **digitalisaatiota, kiertotaloutta, IoT:a** sekä muita uusia toimintamalleja ja niiden merkitystä perinteisen terminaaliin/terminaalista tapahtuvan jakelun korvaajana ja vaihtoehtona.



Työn sisältö ja toteuttaminen

- Työ koostuu viidestä **pääkappaleesta**:
 - 1) alueen logistiikkatarpeet
 - 2) Skenaariot 2030+
 - 3) Vaihtoehtoiset logistiikkaratkaisut
 - 4) Suositukset yleissuunnitelmalle sekä
 - 5) Yhteenveto ja johtopäätökset.
- Työ on rajattu käsittelemään **Hiedanrannan tavaralogistiikkaa**. Henkilöliikenne on rajattu työn ulkopuolelle.
- Työn tavoitteena on tuottaa tietoa Hiedanrannan yleissuunnitelmalle, jonka takia työn ulkopuolelle on pääosin rajattu tekijät ja ratkaisut, jotka koskettavat asemakaavoitusta tai tätä tarkempia suunnitteluvaiheita.
- Työn keskeinen aineisto kerättiin desktop-tutkimuksella, benchmarkingilla, konsultin sisäisillä työpajoilla, ohjausryhmän työkokouksilla sekä keskusteluilla eri asiantuntijatahojen kanssa.
- Selvityksen toteutti Sitowise Tampereen kaupungin ja Business Tampereen tilauksesta. Työn toteuttamisesta ovat vastanneet: Iida-Maria Seppä (pp), Oona Takala, Johannes Haikonen, Ilkka Salanne, Laura Riihentupa, Pekka Eloranta, Eeva Vahtera sekä Maiju Lintusaari.
- Työn edistymistä on ohjannut ohjausryhmä, johon kuului tilaajien puolesta: Päivi Nahkola, Pirkko Eteläaho, Pekka Stenman, Kirsti Toivonen sekä Suvi Holm. Ohjausryhmä kokoontui yhteensä 6 kertaa.
- Työn aikana konsultti tapasi Hiedanrannan kaavoittajan kaksi kertaa.
- Lisäksi konsultti keskusteli Hiedanrannan kiertotalous- ja digitalisaatioteemoista Pirkanmaan jätehuoltoyhtiön, Lounais-Suomen jätehuoltoyhtiön, Tramelin sekä Tampereen ammattikorkeakoulun kanssa.
- Työ päivitettiin keväällä 2020 vastaamaan uudistunutta yleissuunnitelmaa



3. Alueen logistiikkatarpeet

Mitä logistiikkatarpeita Hiedanrannan asukkailla ja toimijoilla on?

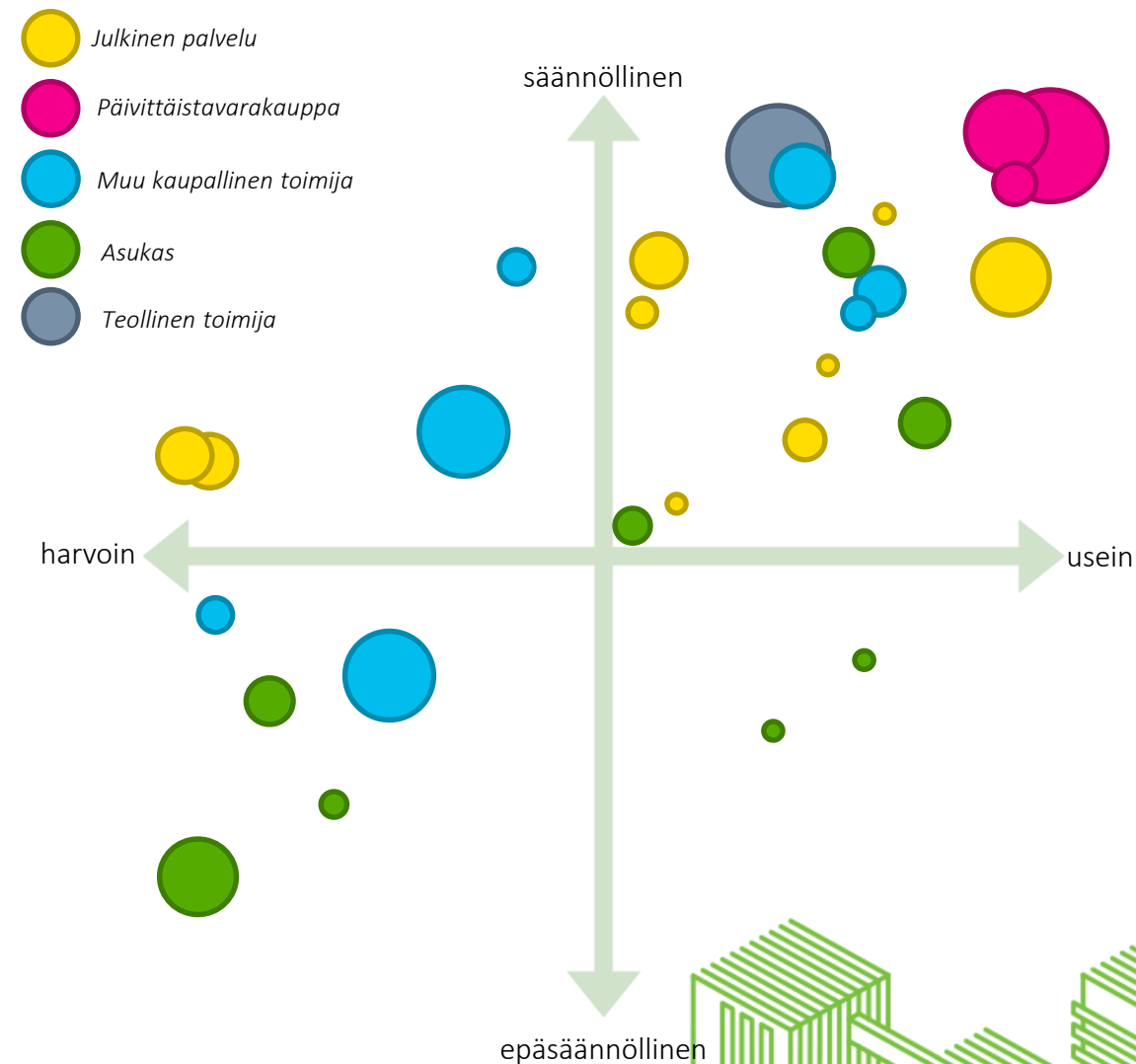
Mitä toimijoita ja toimintoja alueelle sijoittuu?



Logistiikkatarpeiden kartoittaminen

- Hiedanrantaan sopivien logistiikkaratkaisuiden hahmottamiseksi pyrittiin ensin kartoittamaan alueen tulevien toimijoiden ja asukkaiden **kuljetustarpeita**.
- Kuljetustarpeita hahmotettiin nelikenttään
 - Toimijatyyppit värikoodeilla
 - Pallojen koko indikoi yksittäisen erän tai kuljetuksen suuruutta, apuna kalustokoon arvioinnissa
 - Akselit: harvoin – usein ja epäsäännöllinen – säännöllinen
 - Oikea ylänurkka (usein, säännöllinen); oleellisin ratkaisujen kannalta
- Yleissuunnitelmavaiheessa tiedetään varmasti vasta hyvin vähän tulevista toimijoista; Asukkaita alueelle tulee varmasti, samoin päivittäistavarakauppaa. Julkisista palveluista tarkasteltiin pääosin koulua ja terveyspalveluita, joista on maininta yleissuunnitelmassa. Teollisista toimijoista varmoina voitaneen pitää alueen länsireunalla nykyäänkin sijaitsevia toimijoita.
- Julkisilla ja kaupallisilla toimijoilla on myös varastointitarvetta, mutta se on alueella oletettavasti suhteellisen pienimuotoista ja liittyy kiinteästi toimitiloihin. Enemmän varastotilaa tarvitsevien toimijoiden olisi toisaalta luontevaa sijoittaa Paasikiventien pohjoispuolen kortteleihin.

Kuljetustarve (sisältää tulo- ja paluulogistiikan)



Lielähti



Keskusta



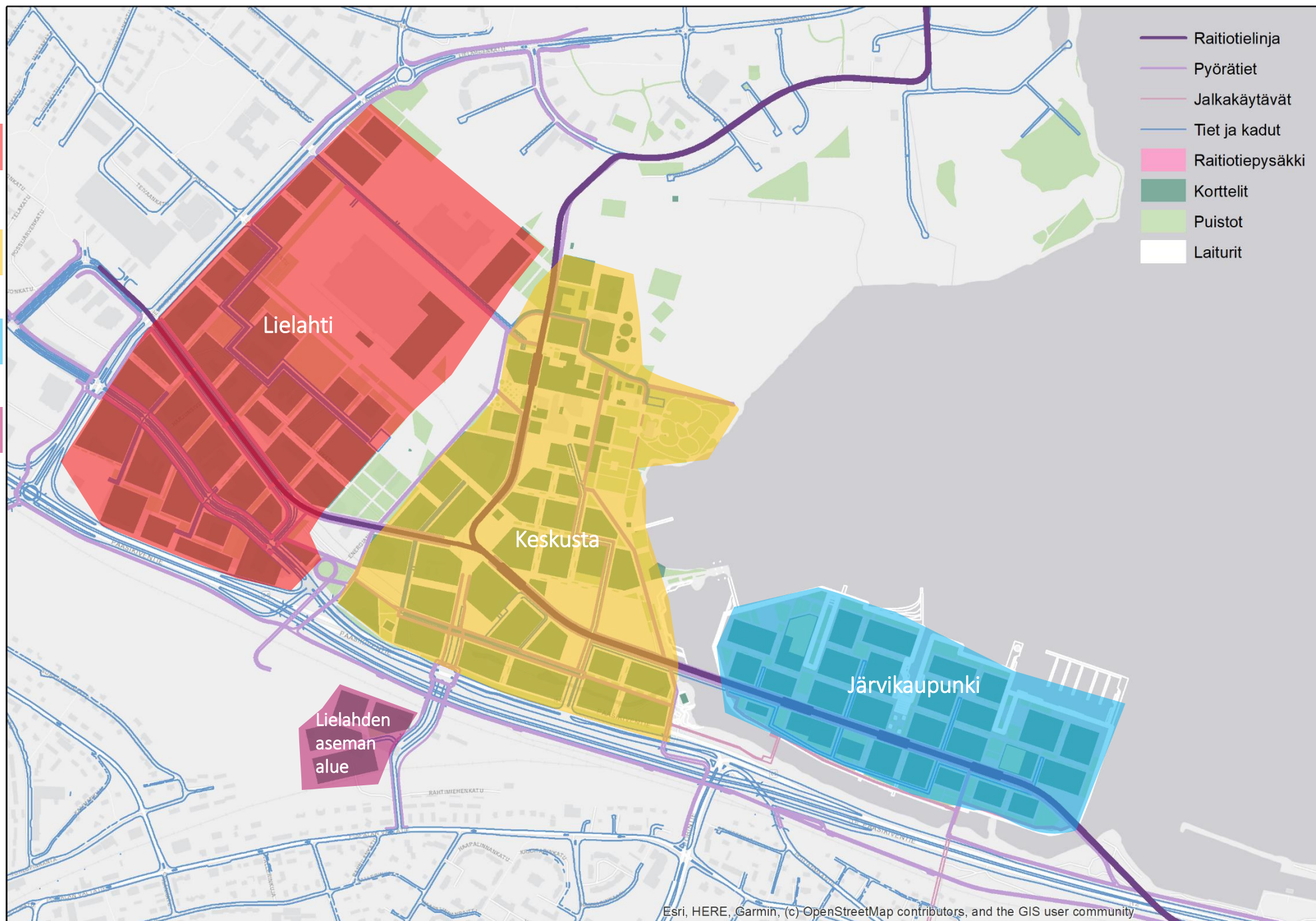
Järvikaupunki



Lielahden aseman alue



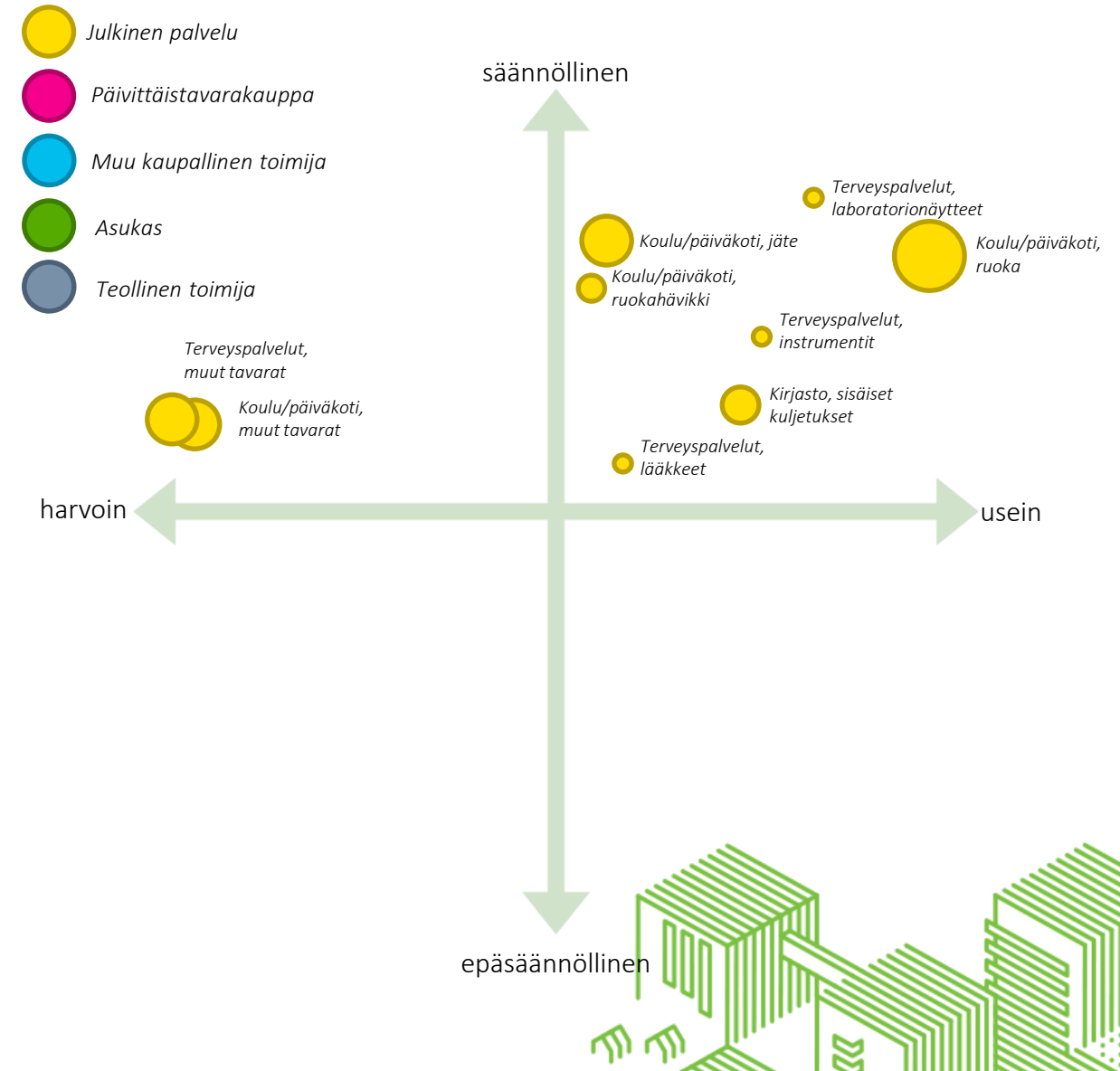
Hiedanrannan osat eroavat luonteeltaan toisistaan, ja jokainen tulee houkuttelemaan eri tyyppisiä kaupallisia toimijoita.



Logistiikkatarpeet: Julkiset toimijat

- **Julkisilla palveluilla** (koulut, päiväkodit, terveyspalvelut) on paljon säännöllisiä ja usein toistuvia kuljetustarpeita:
 - Säännölliset ja usein toistuvat kuljetustarpeet
 - Koulun ja päiväkotien ruoka sekä ruokahävikki ja muu jäte
 - Terveyspalveluiden lääkkeet, näytteet ja instrumentit
 - Kirjastojen väliset kuljetukset
 - Säännölliset harvemmin toistuvat kuljetustarpeet
 - Muut tavarat (tarvikkeet, pehmpaperit jne.)
- Julkisiin palveluihin on yleissuunnitelman mukaan selkeät katuyhteydet, ja niiden sijainti on raitiotielinjan 'ulkopuolella'.
- Terveyspalveluiden kuljetuksiin vaikuttaa tuleva SOTE-järjestäytyminen; instrumenteilla ja näytteillä on joka tapauksessa kireä aikataulu ja lääkkeillä tiukat turvavaatimukset.
- Kaupunki tai SOTE-alue tulee organisoimaan ja järjestämään suurimman osan kuljetustarpeista itsenäisesti.
- Julkisten toimijoiden jätehuolto on mahdollista järjestää putkikeräysjärjestelmän kautta tai perinteisemmin menetelmin.

Kuljetustarve, julkiset toimijat

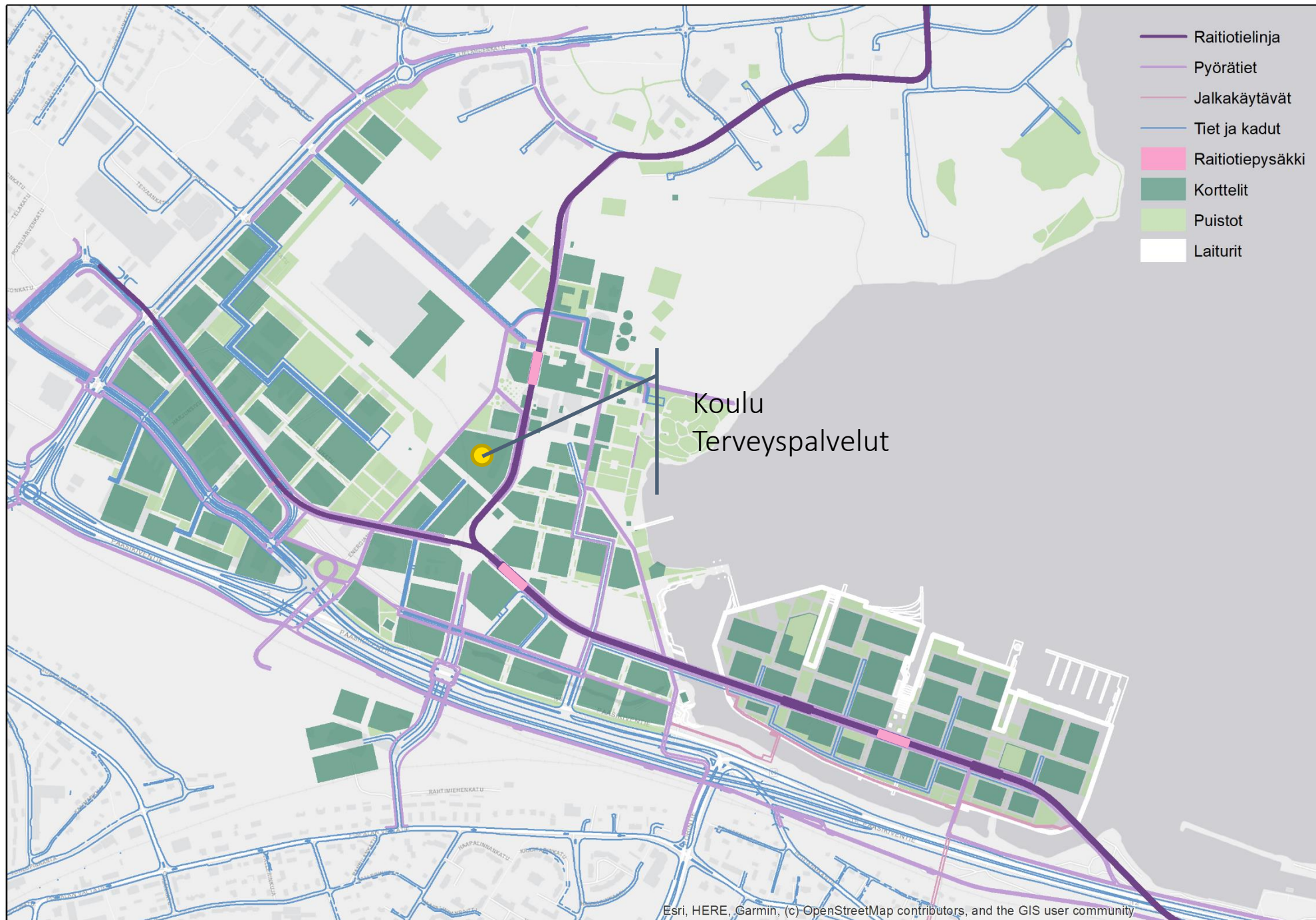


Julkiset toimijat ●

Alueelle on yleissuunnitelmassa esitetty koulu ja terveystaloukset.

Terveystaloukset tuottavat paljon henkilö- ja tavaraaliikennettä, joten sen sijainti ytimen reunalla vähentäisi liikennevirtojen risteämisiä (erityisesti jalankulku- ja pyöräliikenne)

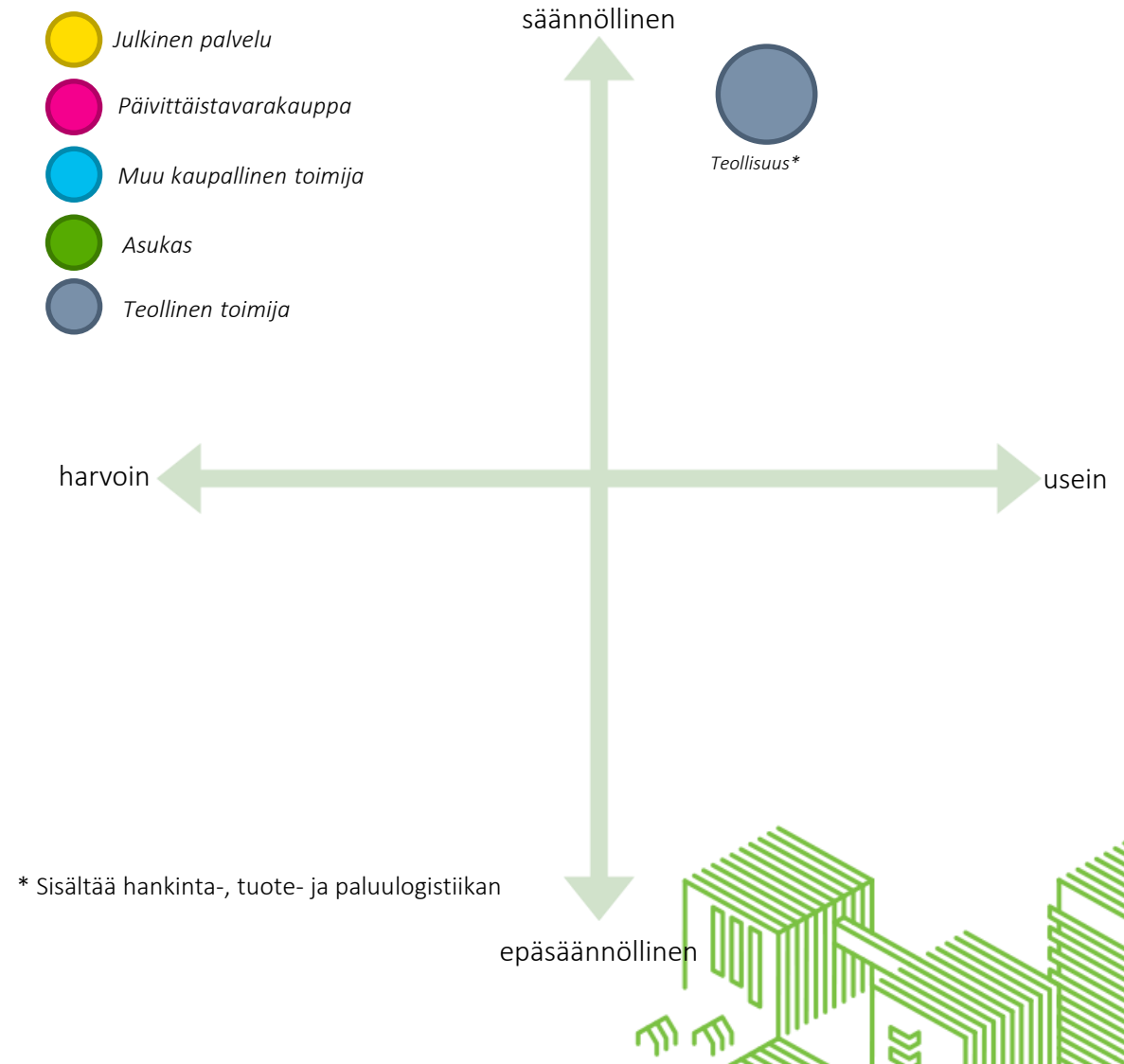
Henkilöautoyhteys (ainakin takseille) tulee taata terveystaloukseen sen aukioloaikoina.



Logistiikkatarpeet: Teolliset toimijat

- **Teollisilla toimijoilla** on säännölliset ja usein toistuvat kuljetustarpeet: hankinta-, tuote- ja paluulogistiikka.
- Teollisuuden sijainti on raitiotielinjan 'ulkopuolella', ja siten saavutettavissa perinteisellä kalustolla nykyistä infraa hyödyntäen.
- Teolliset toimijat organisoivat ja tuottavat hankinta-, tuote- ja paluulogistiikan itsenäisesti.
- Teollisten toimijoiden, erityisesti olemassa olevien laitosten, jätehuoltoa ei ole järkevää tai mahdollista ottaa putkikeräysjärjestelmän piiriin.

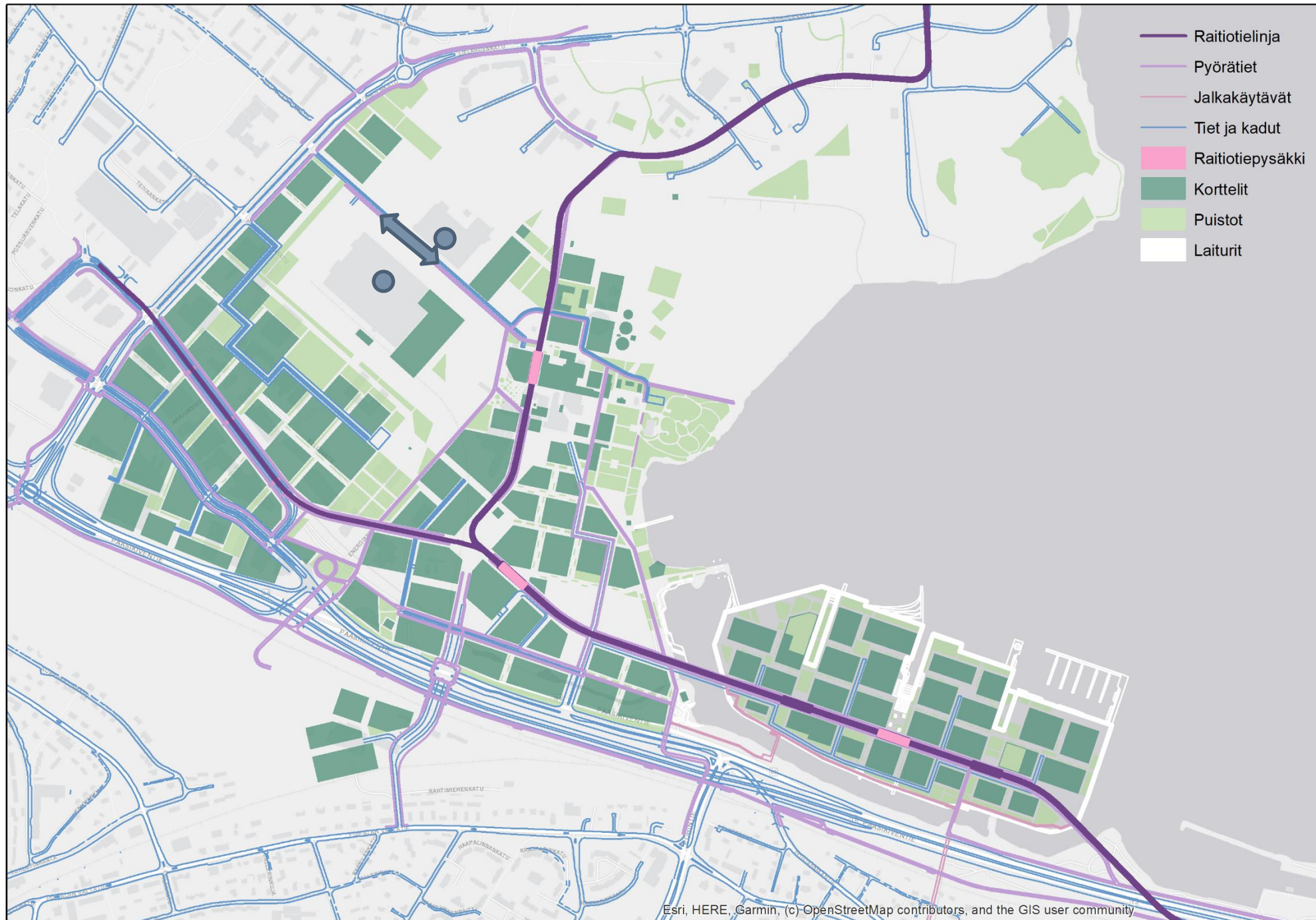
Kuljetustarve, teolliset toimijat



Teolliset toimijat ●

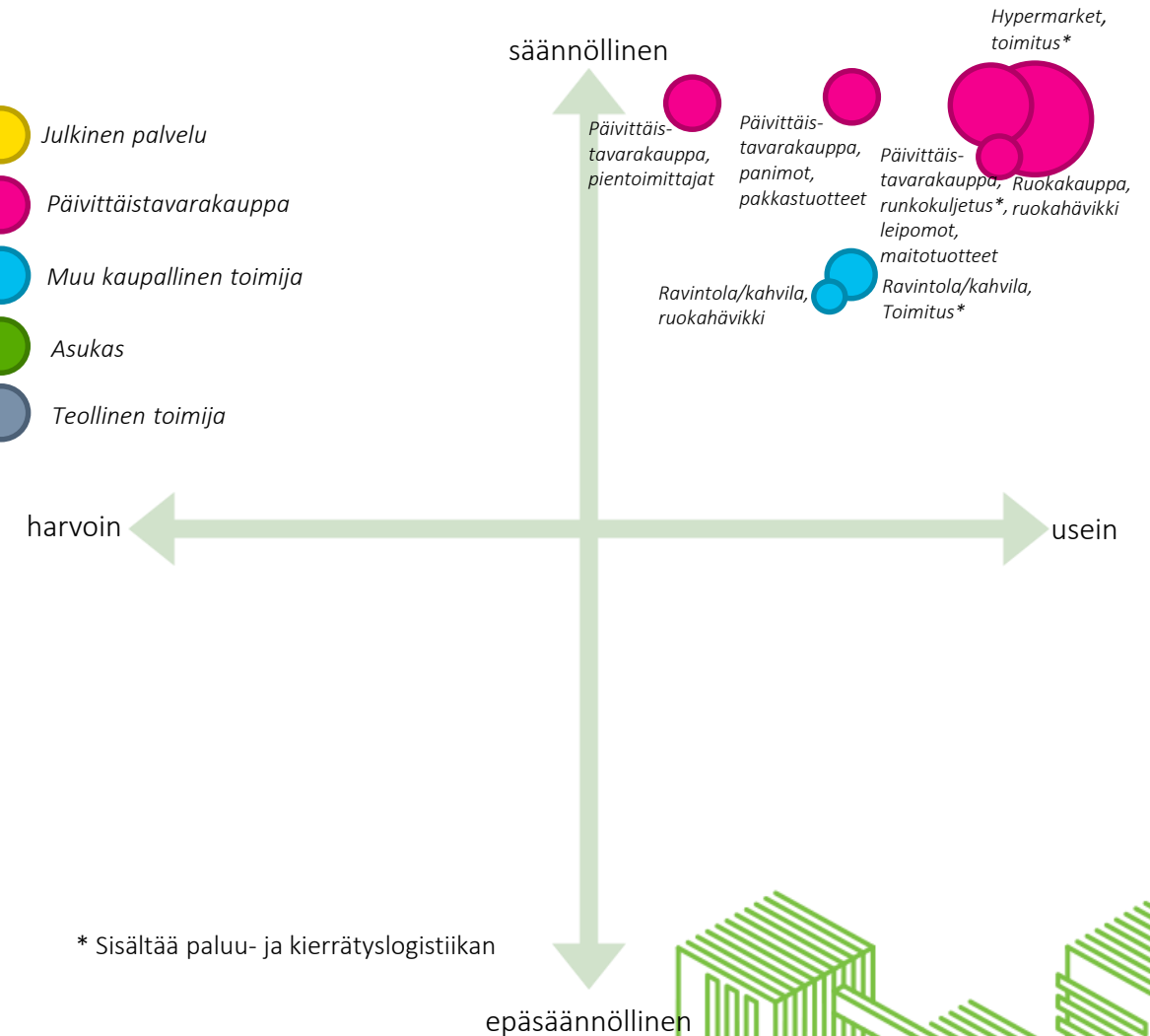
Teollisilla toimijoilla tarve säännöllisille toimitus- ja tuotekuljetuksille; saavutettavuus alueen ulkopuolelta hyvä

Uusien teollisten toimijoiden sijoittumisessa tulisi huomioida toiminnan muiden vaatimusten lisäksi tulo- ja paluuvirtojen suuntautuminen, jotta ne eivät risteäisi tarpeettomasti raitiotien tai autottoman keskustan kanssa.



Logistiikkatarpeet: Päivittäistavarakauppa/ravintola

- **Hypermarkettiin** on säännölliset toimitukset, jotka toistuvat usein; kuljetukset ovat pääosin täysiä kuormia.
 - Hypermarketin osalta kaluston osalta on varauduttava yhdistelmiin, mahdollisesti jopa HCT-kalustoon.
 - Jätehuolto on mahdollista yhdistää putkikeräysjärjestelmään, mutta kustannustehokkaita ratkaisuita on muitakin.
 - Hypermarketin pihalle mahdollista yhdistää myös asukkaita ja muita kaupallisia toimijoita palveleva ekopiste.
- **Muulla päivittäistavarakaupalla** on säännölliset, usein toistuvat toimitukset; runkokuljetukset ovat todennäköisesti täysiä tai lähes täysiä kuormia.
 - Päivittäistavarakaupalla voi olla useita säännöllisiä toimituksia eri toimijoilta, kuten leipomot, maitotuotteet, panimot, pakkastuotteet ja muut pientoimittajat
 - Ilman alueelle asetettuja rajoituksia kuljetuskalusto on oletettavasti isoa
 - Jätehuolto on mahdollisesti liitettävissä kiinteistön jätehuoltoon, osin mahdollisesti ketjuliikkeen omaan paluulogiikkaan.
- **Ravintolalla tai kahvilalla** on melko säännölliset toimitukset, toiminnasta riippuen mahdollisia erityistarpeita (kylmäketju, turvallisuus jne.).
 - Jätehuolto on mahdollisesti liitettävissä kiinteistön jätehuoltoon.
- Ruokahävikin määrään voitaneen tulevaisuudessa vaikuttaa kiertotalouden keinoin; mm. digitaalisten alustojen hyödyntäminen ruokahävikin alueellisessa hyödyntämisessä voi parantaa materiaalin kiertoa ja vähentää myös kuljetustarpeita pois alueelta



Hypermarket

Alustavasti hahmoteltu sijainti



Päivittäistavara- kauppa

Esimerkinomaiset sijainnit raitiotie-
pysäkkien lähellä; sijaintiin
mahdollista yhdistää muita logistisia
toimintoja.

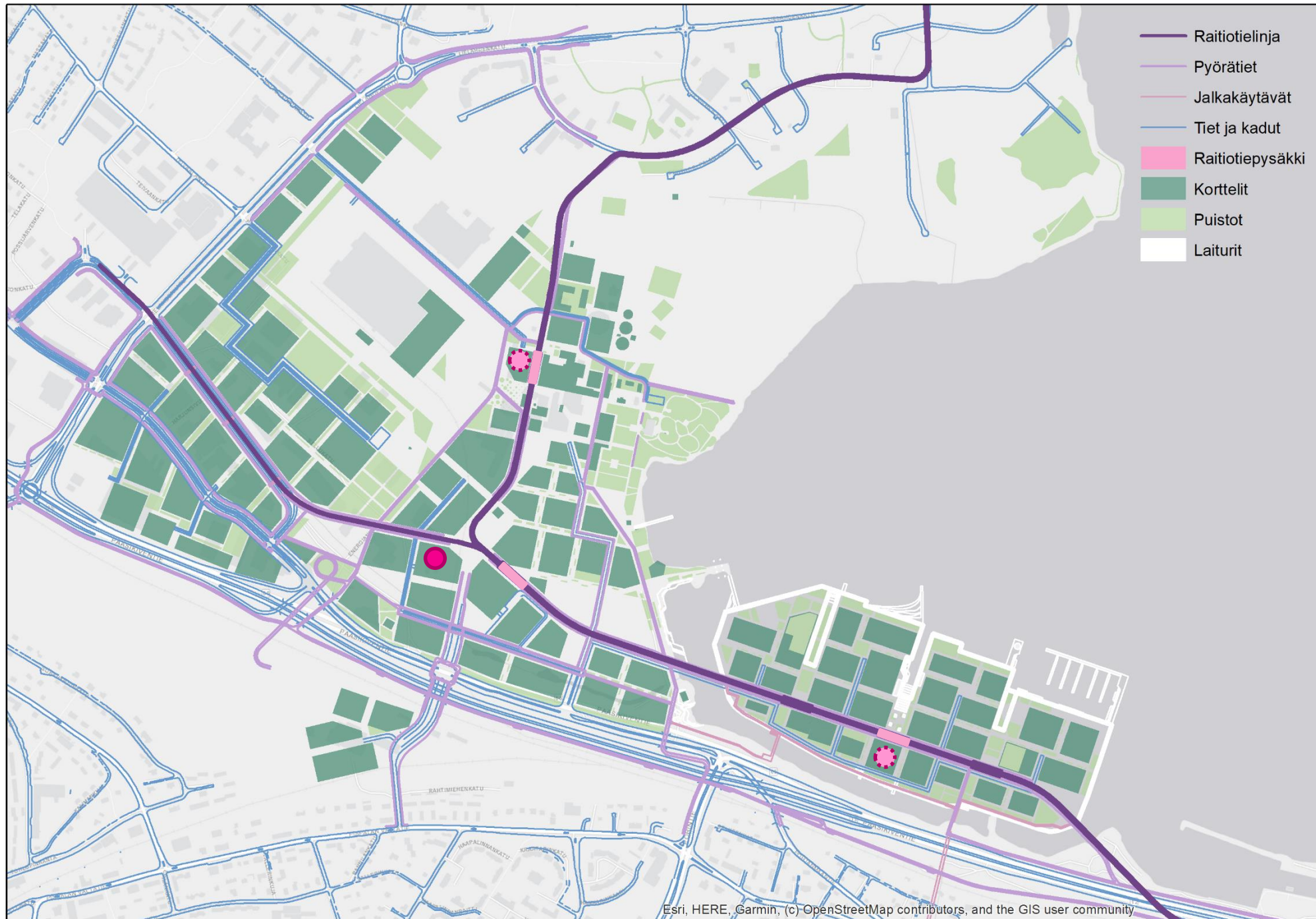


Kahvila/ravintola

Sijainteja ei voida
yleissuunnitelmavaiheessa vielä
määrittää.

Kahvilat ja ravintolat tulevat
todennäköisesti sijaitsemaan
keskustan kävelypainotteisella
alueella, raitiotiepysäkkien
lähettyvillä sekä järvikaupungin
raitiotiebulevardilla. Myös muualla
rantapaikoilla voi olla
kahvilatoiminnalle houkuttelevia
paikkoja.

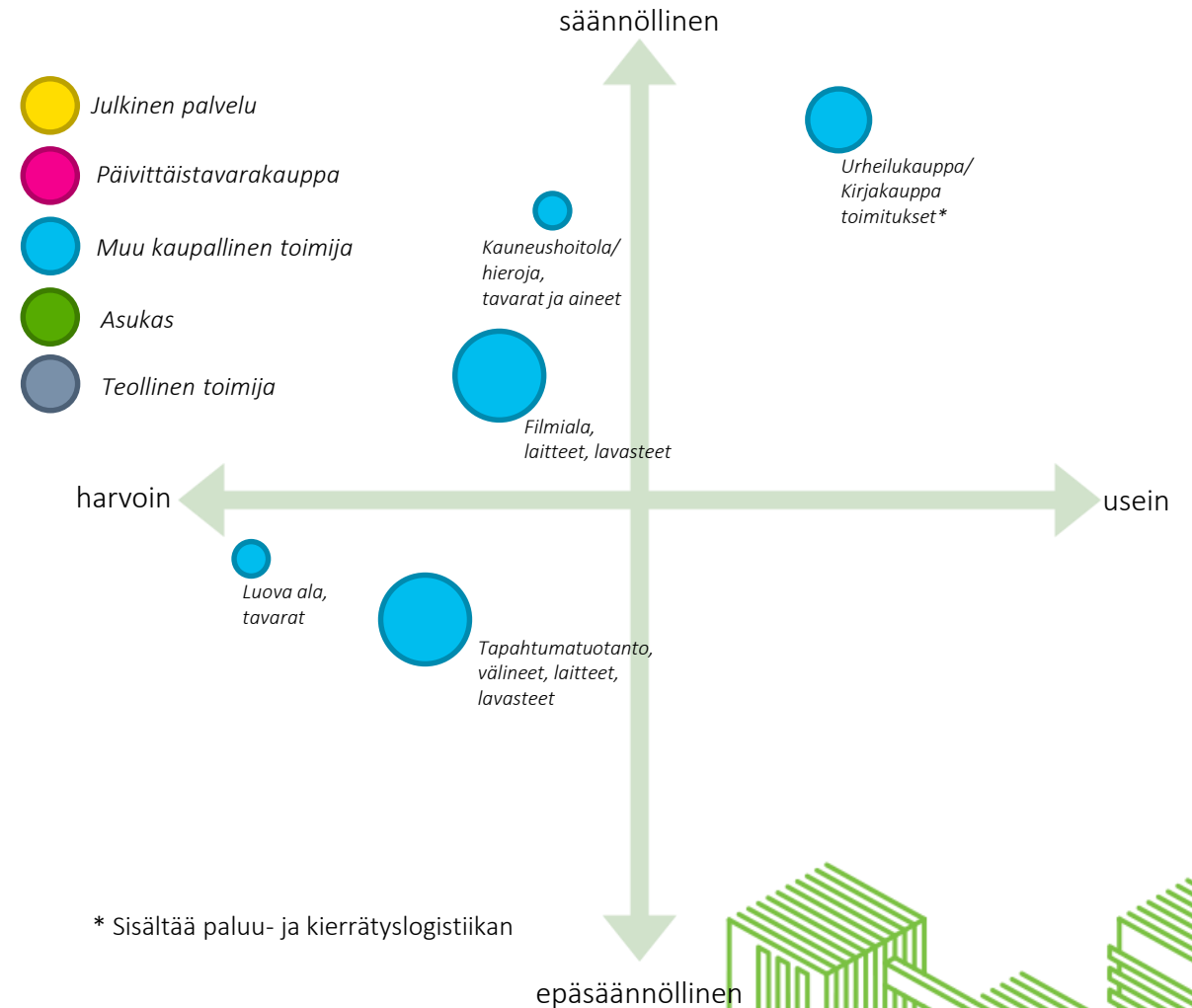
SITOWISE



Logistiikkatarpeet: Muut kaupalliset toimijat

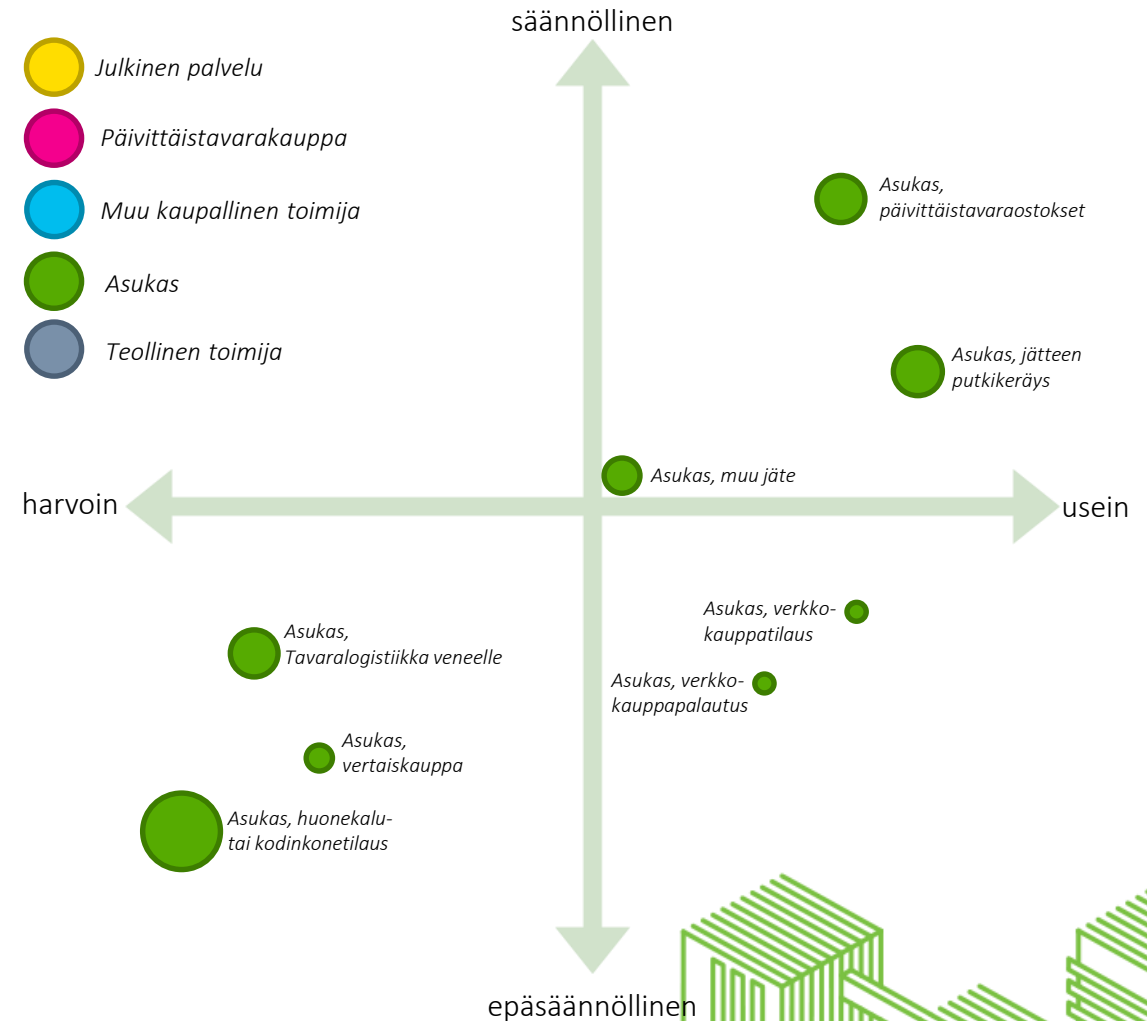
- Alueelle tavoitellaan syntyvän 10 000 työpaikkaa, joista suuri osa tulee muodostumaan kaupallisille markkinoille.
- Tällä hetkellä ei vielä ole tiedossa, millaisia kaupallisia toimijoita alueelle muodostuu; tavoitetilassa alueella toimii kymmeniä erilaisia ja eri kokoisia kaupallisia toimijoita. Kaupalliset toimijat tulevat edustamaan niin perinteistä kaupanalaa, palvelualaa kuin uusia toimialojakin.
- Tulevassa 10 000 työpaikan tavoitteessa on syytä huomioida oletus siitä, että työn tekemisen luonne tulee tulevaisuudessa muuttumaan merkittävästi. Perinteinen kivijaloissa tehtävä tuotteiden myynti tulee vähentymään ja tilalle tulee uusia lisäarvopalveluita mm. kiertotalouden ja logistiikan sektoreille.
- Paasikiventien pohjoispuolelle on hyvä sijoittaa paljon tilaa ja suuria logistiikkavirtoja vaativia kaupallisia toimijoita (esim. filmiala, tapahtumatuotanto). Sijainti mahdollistaa tehokkaan logistiikan, ja isot rakennukset blokkavat myös Paasikiventieltä syntyvän liikennemelun kantautumista Hiedanrannan keskusta.

Kuljetustarve, muut kaupalliset toimijat



Logistiikkatarpeet: Asukas

- **Asukas**
 - Päivittäistavaraostokset hypermarketista tai lähikaupasta
 - Epäsäännöllisiä toimituksia, mm. **verkkokaupasta**, joiden koko ja taajuus vaihtelee suuresti asukkaittain
 - Myös epäsäännöllisiä suuria kotiovelle tuotavia toimituksia, kuten huonekaluja ja kodinkoneita.
- **Kotipalvelu**
 - Kotipalvelu tulee yleistymään tulevaisuudessa entisestään väestön ikääntymisen ja hoitopaikkojen vähäisen määrän takia
 - Säännölliset, usein toistuvat, pienet toimitukset (hoitotarvikkeet, ruoka, lääkkeet). Kotipalveluhoitaja & posti toimittaa paketit asiakkaan luona asioidessaan
- **Jäte- ja kierrätyslogistiikka**
 - Erikseen kerättävien materiaali-jakeiden määrä tulee tulevaisuudessa kasvamaan kiertotalouden kehittyessä



Jäte- ja kierrätyslogistiikka

■ Kierrätyslogistiikka

- Erikseen kerättävien materiaalivirtojen määrän kasvu mahdollistaa, että nykyisin jätteeksi luokiteltavia materiaali-jakeita aletaan keräämään erikseen ja niiden kierrätyksestä ja jatkojalostamisesta syntyy markkinaehtoista liiketoimintaa.
- Pysäköintitalojen, torien ja muiden julkisten alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee huomioida **tulevaisuuden kiertotalousratkaisut**. Ratkaisut tulee toteuttaa siten, että ne ovat muunneltavissa alueen muuttuviin tarpeisiin.
- **Digitaalisia noutopalvelualustoja** pystytään hyödyntämään edelleen jalostettavien materiaali-jakeiden kysynnän ja tarjonnan kohtaamisessa.

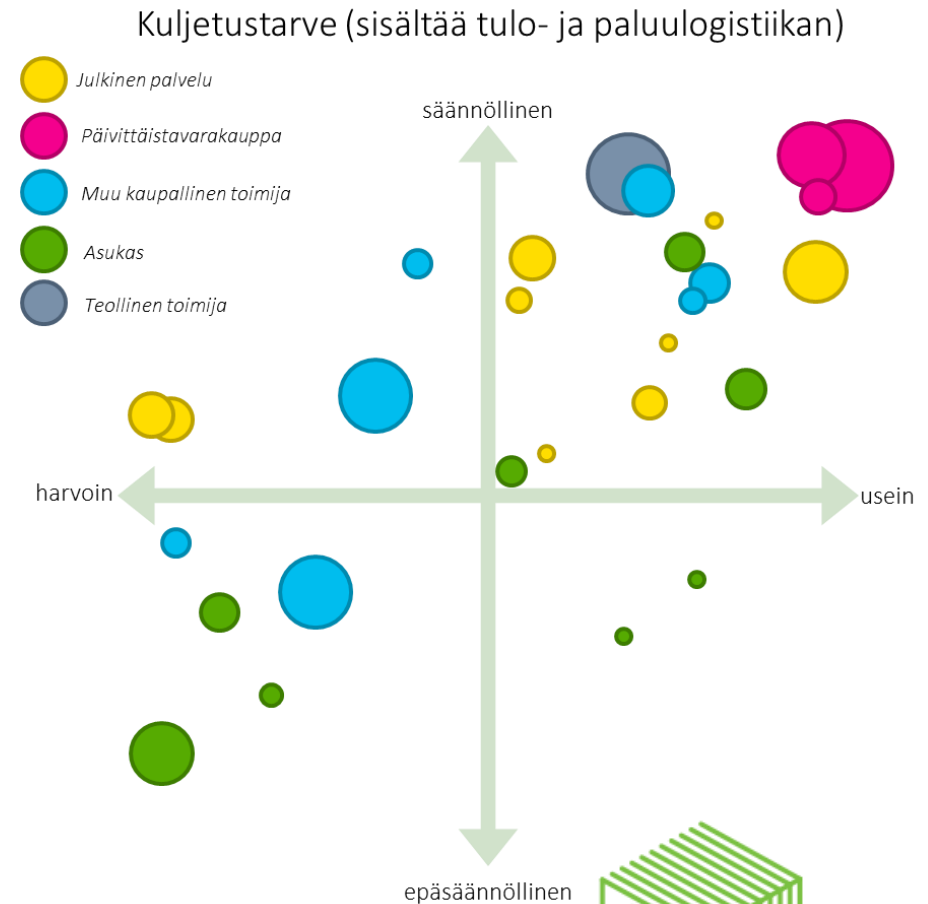
■ Jätelogistiikka (suuntautuu Hiedanrannasta pois päin)

- Jätelogistiikan mitoitustarpeet on kohtalaisen helposti ennakoitavissa (perustuu kaavoitettuihin kem²)
- Toteutetaan lähtökohtaisesti kiinteistökohtaisella **putkikeräysjärjestelmällä** niiden jätejakeiden osalta, jotka sallivat putkikeräyksen.
- Putkikeräyksen rinnalle tulee mitoittaa **kiinteistö-/kortteli-/aluekohtaisia jäteposteitä** jakeille, jotka eivät sovellu putkikeräykseen. Mitä useammin ja enemmän tiettyä materiaali-jakeita syntyy kotitalouksissa, sitä tärkeämpää on, että ko. materiaali-jakeita kerätään kiinteistökohtaisesti
- Julkiset palvelut voidaan kytkeä putkikeräyssysteemiin, mikäli se koetaan käytännöllisesti järkeväksi. Esimerkiksi koulujen pahvikeräys voi olla järkevämpää toteuttaa perinteisellä keräyssysteemillä, koska pahvien eräkkö on liian iso putkikeräyssysteemiin.
- Lielahden sijoitettava jäteasema palvelisi myös Hiedanrannan asukkaita
- Jätelogistiikan tilavaraukset tulee huomioida asemakaavoituksessa/kiinteistökohtaisessa suunnittelussa.



Yhteenvedo Hiedanrannan logistiikkatarpeista

- **Julkisilla palveluilla** on paljon säännöllisiä ja usein toistuvia kuljetustarpeita, mutta niiden järjestäminen on sidoksissa laajempaan kokonaisuuteen (kunta/maakunta/sote-alue). Julkisiin palveluihin on yleissuunnitelman mukaan selkeät katuyhteydet, ja niiden sijainti on raitiotielinjan 'ulkopuolella'.
- **Teollisilla toimijoilla** on säännölliset ja usein toistuvat kuljetustarpeet, mutta ne organisoivat ja tuottavat hankinta-, tuote- ja paluulogistiikan itsenäisesti. Teollisuus on sijaintina puolesta saavutettavissa perinteisellä kalustolla nykyistä infraa hyödyntäen.
- **Päivittäistavarakauppoihin** on säännöllisiä ja usein toistuvia kuljetuksia. Toimitukset ovat suurelta osin täysiä kuormia, ja ne on järjestetty keskusliikkeiden logistiikkajärjestelmän kautta.
- Alueelle sijoittuvista **muista kaupallisista toimijoista** ei ole vielä tietoa, mutta alueelle tavoitellaan monenlaisia toimijoita. Näiden logistiikan järjestämisessä on hyvä käydä avointa vuoropuhelua toimijoiden, logistiikkaoperaattoreiden sekä kaupungin kesken, jotta se voidaan järjestää tehokkaasti mutta alueen tavoitteet huomioiden.
- **Asukkaiden** kuljetustarpeet ovat satunnaisemmat, mutta alueen autottomuustavoitteen takia nekin voivat lisätä kysyntää erilaisille kotikuljetuspalveluille sekä muille logistiikan lisäarvopalveluille.
- Tulevaisuuden **kiertotalousratkaisut** voivat toisaalta vähentää alueelle ja sieltä pois suuntautuvia kuljetustarpeita mutta toisaalta lisätä alueen sisäisiä kuljetuksia.



3. Skenaariot 2030+

Mitkä ovat Hiedanrannan alueen eri kehitysskenaariot?

Miten kiertotalous vaikuttaa tavaroiden liikkumiseen Hiedanrannassa ja miten sitä voidaan tehokkaasti hyödyntää liikenteen vähentämisen keinona?

Mitkä ovat digitalisaation ja IoT:n mahdollisuudet ja vaikutukset jakelulogiistiikan toteuttamisessa tulevaisuudessa?



Skenaariot 2030+

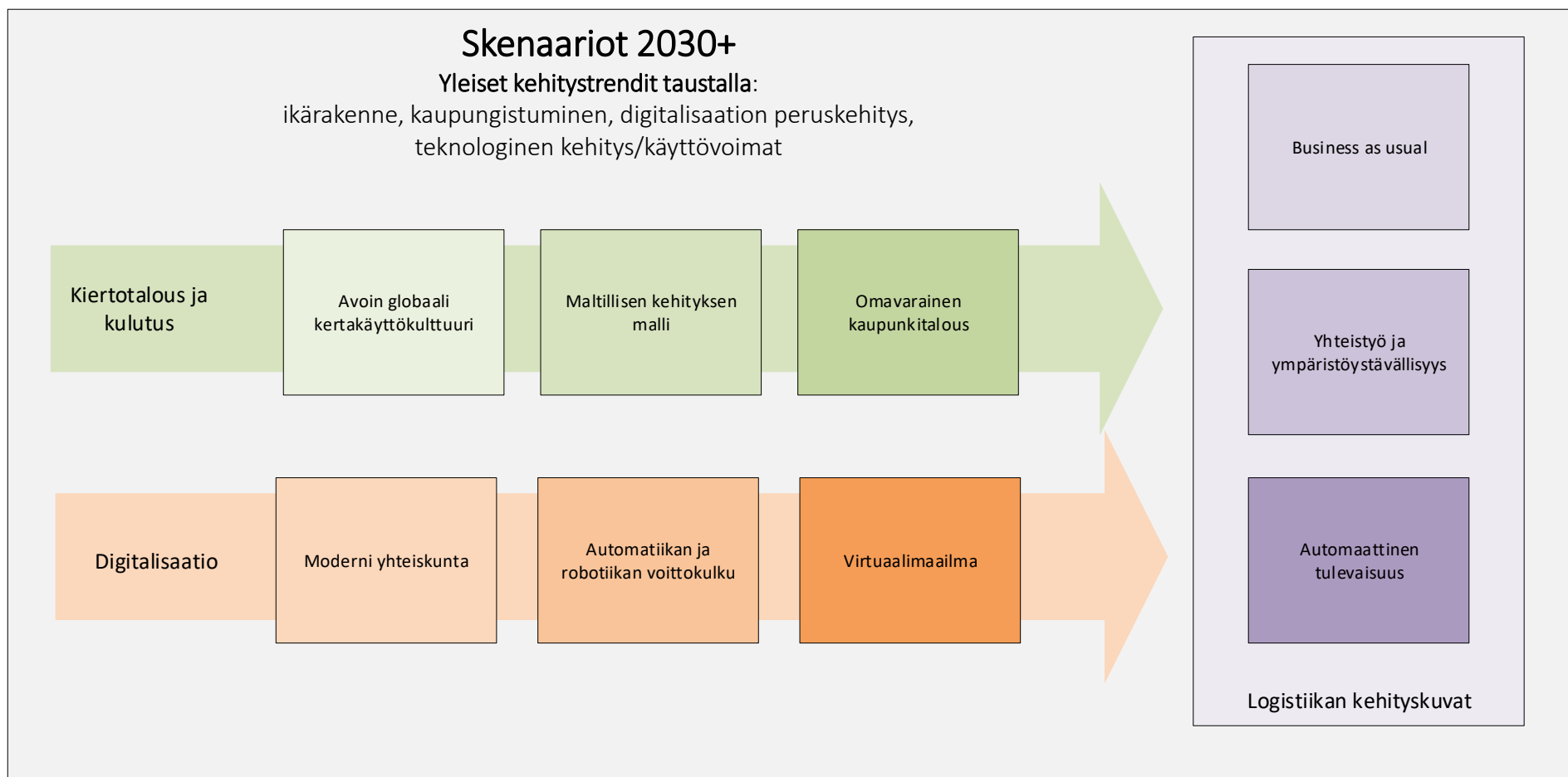
- Skenaarioissa on tunnistettu **kolme ulottuvuutta**: kiertotalous ja kulutus, digitalisaatio sekä logistiikkajärjestelmä. Kaikki kolme näkökulmaa liittyvät myös kiinteästi toisiinsa.
 - Kiertotalouden ja kulutuksen kolme vaihtoehtoista kehityspolkua kuvaavat materiaalien kierron ja kierrättämisen sekä toisaalta ihmisten kulutuskäytöksen muutosta
 - Digitalisaation kolme kehityspolkua kuvaavat digitalisaation astetta ja kehitysnopeutta
 - Logistiikan kehityskuvat tarkastelevat logistiikkajärjestelmän vaihtoehtoisia tulevaisuuksia eri tyyppisten toimijoiden näkökulmasta
- Yhteenvetona esitetään matriisi, jossa logistiikan kehityskuvia peilataan kiertotalouden ja kulutuksen sekä digitalisaation kehityspolkuja vasten: millainen logistiikkajärjestelmä voisi palvella parhaiten missäkin tilanteessa?

Oletukset skenaarioiden taustalla vaikuttavista megatrendeistä ja kehityssuunnista:

- Ikääntyneiden määrä kasvaa ja kaupungistuminen keskittää väestö entistä vahvemmin suurille kaupunkiseuduille
- Digitalisaatio kehittyy ja luo uusia kaupallisia mahdollisuuksia. Oletuksena on, että digitalisaatio kehittyy jatkuvasti eteenpäin.
- Kulutus perustuu omistamisen sijasta palveluiden käyttämiseen: jakamiseen, vuokraamiseen sekä kierrättämiseen
- Kiertotalouden kehittyminen lisää erikseen kerättävien materiaali-jakeiden määrää mutta vähentää jätteen luokiteltavien materiaalien määrää
- Kaupallisten toimijoiden määrä kasvaa erikseen kerättävien materiaali- virtojen markkinoilla
- Kaupalliset toimijat edistävät kiertotalouden kehittymistä: toimijat luovat uudenlaisia ansaintamalleja kiertotalouden kehittymisen myötä
- Julkisten toimijoiden rooli kiertotalouden kehittämisessä muuttuu nopeasti toteuttajasta liiketoiminnan mahdollistajaksi
- Keskimääräisen kuluttajan ostovoima kasvaa
- Tavat työskennellä ja asua muuttuvat
- Verkostotalous sekä verkostoliiketoiminta kasvavat



Skenaariot 2030+



Digitalisaation kehitys ja sen nopeus 2030

Moderni yhteiskunta

Autonomisten ratkaisujen teknologinen kehitys etenee, mutta ei ole vielä aukotonta; ratkaisuja testataan piloteissa, mutta niitä ei ole vielä laajasti kaupallistettu.

Keinoäly ja koneoppiminen kehittyvät maltillisesti.

AR (Augmented Reality) , VR (Virtual Reality) ja MR (Mixed Reality) kehittyvät.

3D-tulostus on lapsenkengissään.

5G-verkko on käytössä.

Automatiikan ja robotiikan voittokulku

Autonomiset ajoneuvot, dronet ja robotit ovat yleisesti kaupallisessa käytössä; ratkaisut hyödyntävät keinoälyä ja koneoppimista.

AR, VR, MR ja XR (Extended Reality) ovat käytössä tukemassa toimintoja.

3D-tulostus on vaihtoehto yksinkertaisten pientuotteiden kuljettamiselle.

Virtuaalimaailma

Kaikki liikenne ja logistiikka kaupunkialueella on automatisoitua.

3D-tulostaminen on suurelta osin korvannut uusien tuotteiden tilaamisen.

7G/8G –yhteyksiä hyödynnetään



Kulutuskäyttäytyminen ja kiertotalous 2030

Avoim globaali kertakäyttökulttuuri

Globaali verkkokauppa kasvaa entisestään voimakkaasti; uuden ostaminen on helppoa ja halpaa. Jätteiden lajittelu ja kierrätettävyys on entistä tehokkaampaa, mutta jätejakeiden määrä ja volyyymi kasvaa.

Maltillisen kehityksen malli

Ihmisten käyttäytyminen kuluttamisen ja kierrättämisen suhteen on lähellä nykyistä; sekä verkkokauppa että kierrätysaste kasvavat maltillisesti.

Omavarainen kaupunkitalous

Kiertotalous kasvaa merkittävästi ihmisten hillitessä kuluttamistaan ja uuden ostamista; vertaistalous ja lähipalvelut nostavat suosiotaan tarjoten uutta liiketoimintapotentiaalia, globaalin verkkokaupan suosio laantuu tai ei ainakaan kasva; alueellinen omavaraisuusaste kasvaa.



Kiertotalouden ja kulutuskäyttäytymisen tulevaisuuskuvat digitalisaation kehitysnopeuteen nähden

	Avoin globaali kertakäyttökulttuuri	Maltillisen kehityksen malli	Omavarainen kaupunkitalous
<p>Moderni yhteiskunta</p>	<ul style="list-style-type: none"> Verkkokaupat käyttävät tekoälyä ennustaakseen mitä asiakkaat haluavat ostaa. Uudet maksutavat kehittyvät nopeasti kulutuksen kasvaessa. 5G-verkko tuo uusia mahdollisuuksia suurentuneille datamääriille. Nykyisten jätelogistiikkaratkaisujen teknologia kehitty (mitoitusten optimointi, energiatehokkuus). Nykyisestä jättemateriaalivirrasta saadaan tuotettua tehokkaammin enemmän energiaa ja erikseen kerättävien jättejakeiden määrä kasvaa jonkin verran. Materiaalijakeiden uusiokäyttö on vähäistä: kerran kulutettu materiaali/tavara on jätettä. Esineiden ja tavaroiden yhteiskäyttö on hyvin vähäistä. Keinoälyn ja koneoppimisen hyödyntäminen on arkipäivää. Jätteiden määrä kasvaa, mutta jätteenkäsittelyteknologia ja jätelogistiikka osin automatisoituvat. Ruuan ja ravinnon tuotanto ja logistiikka on lähes automatoitunut, mutta kuluttajia ohjaa vahvasti hinta. Joka kotitaloudessa on oma 3D-tulostin, jolloin kuljetusmäärät ovat pienempiä. 7G/8G –verkon tuomat mahdollisuudet lisääntyvälle datamäärälle. Lisätyn todellisuuden (Augmented Reality, AR) avulla voidaan tukea asiakkaiden päätöksentekoa → palautusten määrä laskee. 	<ul style="list-style-type: none"> Digitalisaatio kehitty ja luo uusia kaupallisia mahdollisuuksia Kiertotalouden kehittyminen lisää erikseen kerättävien materiaalijakeiden määrää mutta vähentää jätteenkierron luokiteltavien materiaalien määrää Kaupallisten toimijoiden määrä kasvaa erikseen kerättävien materiaaliavirtojen markkinoilla Julkisten toimijoiden rooli kiertotalouden kehittämisessä muuttuu nopeasti toteuttajasta liiketoiminnan mahdollistajaksi Lainsäädännön kehittymättömyys hidastaa sähkö- ja autonomisten ajoneuvojen yleistymistä. Keinoälyä ja koneoppimista hyödynnetään joissakin tilanteissa. Kuluttajat arvostavat enenemässä määrin ympäristöllisiä arvoja Helpot kiertotalousratkaisut yleistyvät, mutta niiden kokonaisuhyöty jää maltilliseksi Kaupunkilaiset viljelevät osan ruuastaan itse ja suosivat lähialueen pientuottajia Valtion tuki sähköajoneuvojen käytölle on laaja. Autonomiset ajoneuvot, dronet ja robotit tulevat kaupalliseen käyttöön. Esim. robotit voivat ottaa liikkeissä tilauksia vastaan, käsittelevät varauksia ja hakevat tuotteita varastosta. Keinoälyn ja koneoppimisen käyttö lisääntyy muiden uusien teknologioiden rinnalla. Verkostotalous sekä verkostoliiketoiminta kasvavat Ylijäämäruuan jakamisessa hyödynnetään automatiikkaa ja robotiikkaa. Kaupunkiviljelyssä ja ruuantuotannossa sekä niiden logistiikassa hyödynnetään automatiikkaa. Biojäte käsitellään lähialueen laitoksessa lannoitteeksi, joka palautetaan alueelle hyötykäyttöön. 	<ul style="list-style-type: none"> Manuaaliset sähköajoneuvot lisääntyvät vähitellen. Keinoälyä ja koneoppimista hyödynnetään joissakin tilanteissa alueen sisällä (jakelu, tilaukset). Vertaiskauppa on pienimuotoista ja yksinkertaista hyödyntäen mm. olemassa olevia sosiaalisen median kanavia Kaupalliset toimijat edistävät kiertotalouden kehittämistä: toimijat luovat uudenlaisia ansaintamalleja kiertotalouden kehittämisen myötä Ostokäyttäytyminen muuttuu yksityiskulutuksesta jakamistalouteen Alue tuottaa kuluttamansa energian hajautetuilla energiamuodoilla Kaupunkiyhteisöt vastaavat viljelystä ja ruuantuotannosta Keinoälyn ja koneoppimisen hyödyntäminen on arkipäivää. 3D-printtereitä on alueen sisällä monissa paikoissa ja niiden käyttö lisääntyy koko ajan. Uudestaan hyödynnettävien materiaalien keräyksessä hyödynnetään robotiikkaa. Jakamistalouden ratkaisut ovat automatoitujia. 3D -tulostusmateriaali on tuotettu alueen kierrätetyistä tuotteista mahdollisuuksien mukaan vastuullisten toimijoiden toimesta VR-lasien avulla kuluttaja voidaan viedä virtuaaliseen ympäristöön, jonka avulla esim. matkustamisen määrä vähenee ja kulutus keskittyy enenemässä määrin alueelle.
<p>Automatiikan ja robotiikan voittokulku</p>			
<p>Virtuaali-maailma</p>			

Logistiikan kehityskuvat 2030

Business as usual

Tavaroiden toimitukset tehdään pääosin suoraan kohteisiin logistiikkaoperaattoreiden toimesta ja tavarankuljetus suoritetaan päiväsaikaan hyödyntäen perinteistä kalustoa, mm. paketti- ja kuorma-autoja. Jätelogistiikka perustuu säiliökeräykseen. Asukkaiden palautus- ja kierrätyslogistiikka käsittää vain keskeisimmät kierrätysjakeet, mm. pantit, muovit ja pahvi.

Yhteistyö ja ympäristöystävällisyys

Verkkokaupan toimitukset toteutetaan logistiikkaoperaattoreiden toimesta yhteiseen jakeluasemaan, josta toimitukset siirtyvät jakeluaseman operaattorin kuljettamina asuinrakennusten yhteydessä sijaitseviin noutopisteisiin, noutolaatikostoihin tai joissakin tapauksissa suoraan asukkaille. Asukkaiden palautus- ja kierrätyslogistiikka käsittää valtaosan muodostuvista kierrätysjakeista, mm. pantit, muovit, pahvit, metallit, lasin ja ongelmajätteet, jotka asukkaat toimittavat säiliöihin sekä putkikeräykseen. Päivittäistavarakaupan ja teollisuuden palautus- ja kierrätyslogistiikan taso on hyvin kehittynyttä johtuen toimijoiden prosessien tehostamisesta.

Automaattinen tulevaisuus

Pääosa julkisten palvelujen ja asukkaiden toimituksista tehdään yhteiseen jakeluasemaan, josta toimitukset kuljetetaan lopullisiin kohteisiinsa automatisoituja kuljetusratkaisuja hyödyntäen. Kuljetuksia voidaan tarpeen mukaan täydentää kevyillä kuljetusratkaisuilla tai sähköajoneuvoilla. Päivittäistavarakauppa ja teolliset toimijat hyödyntävät automaatiota ja robotiikkaa laajalti, mm. automatisoitujen ajoneuvojen ja automaattivarastojen muodossa. Toimitusketjujen ohjausta tehostetaan koneälyn avulla.



Logistiikan kehityskuvien muuttajat

Toimitusten keskitysaste

1. **Keskitetty yhteislastauskeskus:** Alueella sijaitseva lastauskeskus, jonka resurssit ovat alueella toimivien tahojen yhteisessä käytössä. Keskusta hallinnoi yksityinen toimija. Alueelle kohdistuvat ja alueelta lähtevät kuljetukset keskitetään lastauskeskukseen, josta tavarat kuljetetaan lopullisiin kohteisiinsa lastauskeskusta operoivan yrityksen toimesta.
2. **Yhteinen jakeluasema lisäarvopalveluilla:** Alueella sijaitseva jakeluasema vastaanottaa ulkopuolisten yritysten ja kuljetusliikkeiden toimituksia, jonka jälkeen jakeluaseman ylläpitäjä huolehtii tavaroiden loppukuljetuksesta hyödyntäen erilaisia kevyitä kuljetusmuotoja, esim. sähköpakettiautoja ja sähköavustettuja polkupyöriä. Jakeluasema voi tarjota erilaisia lisäarvopalveluita, kuten huonekalujen kokoamista, ostosten kuljettamista tms.
3. **Alueellinen jakelukeskus:** Alueella jo toimivat suurten logistiikkayritysten terminaalit.
4. **Suoraan asiakkaalle:** Tavara kuljetetaan suoraan asiakkaalle, joka on yksityishenkilö, vähittäiskauppa tai muu yritys.

Kuljetusten automaatiotaso kuvaa automaation ja teknologian hyödyntämistä toimitusketjun eri vaiheissa, esim. robottikeräys, lastaus tai kuljetus.

Palautus ja kierrätyslogistiikka käsittävät kiertotalouden toimintoja, kuten käytettyjen pakkausten ja pullojen palautuksen, sekä jätteiden ja raaka-aineiden kierrätyksen.

Toimitusten vastaanottopaikka on toimitusten vastaanottopaikka kuluttajan perspektiivistä, esim. nouto lähialueella sijaitsevasta pisteestä, kuten lähikaupasta, tai kuljetus suoraan kuluttajan kotiin.

Jätelogistiikka kattaa yhdyskuntajätteiden kierrätyksen ja keräyksen. Asukkaat toimittavat jätteensä joko jättesäiliöihin tai jätekeräysputkiin.

Jakelun aikaikkunat käsittävät alueella tapahtuvalle jakelulle sallitut ajankohdat. Esimerkiksi jakelun mahdollisuus vain päiväsaikaan, määrättyinä kellonaikoina, tai myös yöllä.

Kaupungin kannustimet ja tukitoimet käsittävät kaupungin suorat tukitoimet ja kannustimet/palkkiot ympäristöystävällisestä toiminnasta.

Kaupungin velvoitteet ja määräykset ovat kaupungin asettamia yritysten toimintaa ohjaavia sääntöjä ja ohjeita, kuten jätteiden kierrätykseen ja kuljetustapoihin kohdistuvat säännökset.



Business as usual: Logistiikkajärjestelmän kuva

Julkiset palvelut

Julkisten palveluiden toimitukset hoidetaan kuten nykyisesti, mm. Tuomi Logistiikan kautta. Toimitukset tehdään suoraan kohteisiin ja jätelogistiikka perustuu säiliökeräykseen. Jakelu tapahtuu päiväsaikaan. Kaupunki kannustaa ympäristöystävälliseen toimintaan ja ohjeistaa logistiikkaa.

Asukkaat

Verkkokaupan toimitukset hoidetaan logistiikkaoperaattoreiden toimesta noutopisteisiin, noutolaatikostoihin tai suoraan asukkaille. Kuljetukset hoidetaan perinteisellä kalustolla; paketti- ja kuorma-autoilla. Palautus- ja kierrätyslogistiikka käsittää vain keskeisimmät kierrätysjakeet, mm. pantit, muovit ja pahvi, jotka asukkaat toimittavat säiliöihin. Asukkaiden jätelogistiikka perustuu aluksi säiliökeräykseen ja tavaroiden jakelu toteutetaan vain päiväsaikaan. Asukkaiden toimintaan vaikutetaan pääosin kaupungin ohjeellisilla velvoitteilla.

Teolliset toimijat

Teollisuudelle toimitukset tapahtuvat suoraan tuotantolaitoksiin logistiikkaoperaattoreiden toimesta. Palautus ja kierrätyslogistiikka on kehittynyttä, perustuen yritysten vallitseviin toimintamalleihin ja prosesseihin, joissa pyritään takaamaan ylimääräisten raaka-aineiden, pakkausmateriaalien ja jätteiden kierrätys ja hyödyntäminen. Teollisten toimijoiden jätelogistiikka perustuu säiliökeräykseen. Jakelun aikaikkunat ovat erikseen määritellyt ajat päivällä ja yöaikoina. Teollisiin toimijoihin ei tässä vaiheessa kaupungin toimesta kohdistu erityisiä kannustimia tai tukitoimia, mutta yrityksiä ohjaavat kaupungin määräykset ja ohjeelliset velvoitteet, joiden puitteissa toimintaa harjoitetaan.

Päivittäistavarakauppa

Päivittäistavarakaupassa on omat logistiikkajärjestelmät, joiden kautta toimitukset tapahtuvat suoraan kauppoihin. Palautus- ja kierrätyslogistiikan taso on kehittynyt, jätteitä ja pakkausmateriaaleja kierrätetään mutta esim. kaupan ylijäämätuotteet ovat yhä ongelmallisia; niiden jakelua mm. hyväntekeväisyyteen kuitenkin kehitetään. Jakelua toteutetaan päivällä ja valittuina yöaikoina. Kaupan logistiikkaa ohjaa kaupungin määräykset ja ohjeelliset velvoitteet, joiden puitteissa toimintaa harjoitetaan.

Muut kaupalliset toimijat

Muiden kaupallisen toimijoiden toimitukset tapahtuvat alueella toimivien terminaalien ja logistiikkajärjestelmien kautta suoraan kauppoihin. Jätelogistiikka ja kierrätys tapahtuu säiliöastioilla. Jakeluiden aikaikkunat ovat pääosin päiväsaikaan. Logistiikka toimii kaupungin määräysten ja ohjeiden mukaisesti.



Yhteistyö ja ympäristöystävällisyys: Logistiikkajärjestelmän kuva

Julkiset palvelut

Julkisten palveluiden toimitukset tehdään osittain kuten nykyisesti, pääosa toimituksista tehdään suoraan kohteisiin. Jätelogistiikka perustuu pääosin säiliökeräykseen, mutta putkikeräystä voidaan myös hyödyntää mahdollisuuksien mukaan. Jakelu tapahtuu päiväsaikaan. Kaupunki kannustaa ympäristöystävälliseen toimintaan ja ohjeistaa logistiikkaa.

Asukkaat

Verkkokaupan toimitukset hoidetaan logistiikkaoperaattoreiden toimesta yhteiseen jakeluasemaan, josta toimitukset siirtyvät jakeluaseman operaattorin kuljettamina asuinrakennusten yhteydessä sijaitseviin noutopisteisiin, noutolaatikostoihin tai joissakin tapauksissa suoraan asukkaille. Kuljetukset hoidetaan osittain perinteisellä kalustolla, mutta automaattiset kuljetusratkaisut kykenevät suorittamaan osan soveltuvista toimituksista. Palautus- ja kierrätyslogistiikka käsittää valtaosan muodostuvista kierrätysjakeista, mm. pantit, muovit, pahvit, metallit, lasin ja ongelmajätteet, jotka asukkaat toimittavat säiliöihin sekä putkikeräykseen. Tavaroiden jakelu toteutetaan vain päiväsaikaan. Asukkaiden toimintaan vaikutetaan pääosin kaupungin ohjeellisilla velvoitteilla.

Päivittäistavarakauppa

Päivittäistavarakaupassa toimitukset tapahtuvat oman logistiikkajärjestelmän kautta suoraan kauppoihin hyödyntäen automaatiota olosuhteiden salliessa. Palautus- ja kierrätyslogistiikan taso on hyvin kehittynyttä johtuen toimijoiden prosessien tehostamisesta. Jätteitä ja pakkausmateriaaleja kierrätetään, ylijäämätuotteita pyritään hyödyntämään paikallisesti tai ne kierrätetään alueen ulkopuolella. Paluulogistiikan rooli korostuu ja sitä hyödynnetään tehokkaasti. Jakelua toteutetaan päivällä ja valittuina yöaikoina. Kaupan logistiikkaa ohjaa kaupungin määräykset ja ohjeelliset velvoitteet.

Muut kaupalliset toimijat

Muiden kaupallisten toimijoiden toimitukset tapahtuvat yhteisen jakeluaseman kautta, toimitukset siirretään kohteisiinsa kevyillä kuljetusratkaisuilla tai sähköajoneuvoilla. Yhteinen jakeluasema voi myös tarjota alueen kaupallisille toimijoille ylimääräisiä lisäarvopalveluita. Jätelogistiikka ja kierrätys tapahtuu säiliöastioilla sekä putkikeräyksen avulla alueilla, joilla järjestelmä on saatavilla. Jakeluiden aikaikkunat ovat pääosin päiväsaikaan, automaation avulla osa kuljetuksista voidaan toteuttaa myös öisin aiheuttamatta häiriötä alueen asukkaille. Logistiikka toimii kaupungin määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Teolliset toimijat

Toimitukset tapahtuvat suoraan tuotantolaitoksiin operaattoreiden toimesta. Palautus ja kierrätyslogistiikka on hyvin kehittynyttä perustuen yritysten vallitseviin toimintamalleihin ja prosesseihin. Toimijoiden jätelogistiikka perustuu yhä säiliökeräykseen. Jakelun aikaikkunat ovat erikseen määritellyt ajat päivällä ja yöaikoina operoinnin sujuvuuden takaamiseksi. Yöaikoina suoritetuilla kuljetuksilla pyritään vähentämään alueen ruuhkautumista päivällä, kuitenkin aiheuttamatta häiriötä alueen asukkaille öisin. Teollisiin toimijoihin ei tässä vaiheessa kaupungin toimesta kohdistu erityisiä kannustimia tai tukitoimia, mutta yrityksiä ohjaavat kaupungin määräykset ja ohjeelliset velvoitteet.



Automaattinen tulevaisuus: Logistiikkajärjestelmän kuva

Julkiset palvelut

Julkisten palveluiden toimitukset tehdään osittain kuten nykyisesti, pääosa toimituksista tehdään yhteiseen jakeluasemaan, josta toimitukset kuljetetaan lopullisiin kohteisiinsa automatisoituja kuljetusratkaisuja hyödyntäen. Kuljetuksia voidaan tarpeen mukaan täydentää kevyillä kuljetusratkaisulla tai sähköajoneuvoilla. Jätelogistiikka perustuu pääosin säiliökeräykseen, mutta putkikeräystä pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan. Jakelu tapahtuu päiväsaikaan. Kaupunki kannustaa ympäristöystävälliseen toimintaan ja ohjeistaa logistiikkaa.

Asukkaat

Verkkokaupan toimitukset hoidetaan logistiikkaoperaattoreiden toimesta yhteiseen jakeluasemaan, josta toimitukset siirtyvät asuinrakennusten yhteydessä sijaitseviin noutopisteisiin, noutolaatikostoihin tai joissakin tapauksissa suoraan asukkaille automaattisia kuljetusratkaisuja, kuten robotteja ja droneja hyödyntäen. Toimituskapasiteettia vahvistetaan kevyillä kuljetusvälineillä ja sähköajoneuvoilla. Palautus- ja kierrätyslogistiikka käsittää valtaosan muodostuvista kierrätysjakeista, joista valtaosa päätyy putkikeräykseen. Tavaroiden jakelu toteutetaan päivällä ja valittuina yöaikoina. Asukkaiden toimintaan vaikutetaan pääosin kaupungin ohjeellisilla velvoitteilla.

Päivittäistavarakauppa

Päivittäistavarakaupassa on omat logistiikkajärjestelmät, joiden kautta toimitukset tapahtuvat suoraan kauppoihin. Toimitukset ovat pääosin automatisoituja. Palautus- ja kierrätyslogistiikan taso on hyvin kehittynyttä, automaatiota hyödynnetään erityisesti paluulogistiikassa. Jätteitä ja pakkausmateriaaleja kierrätetään, ylijäämätuotteita pyritään hyödyntämään paikallisesti tai ne kierrätetään alueen ulkopuolella. Jakelua toteutetaan päivällä ja valittuina yöaikoina. Kaupan logistiikkaa ohjaa kaupungin määräykset ja ohjeelliset velvoitteet.

Muut kaupalliset toimijat

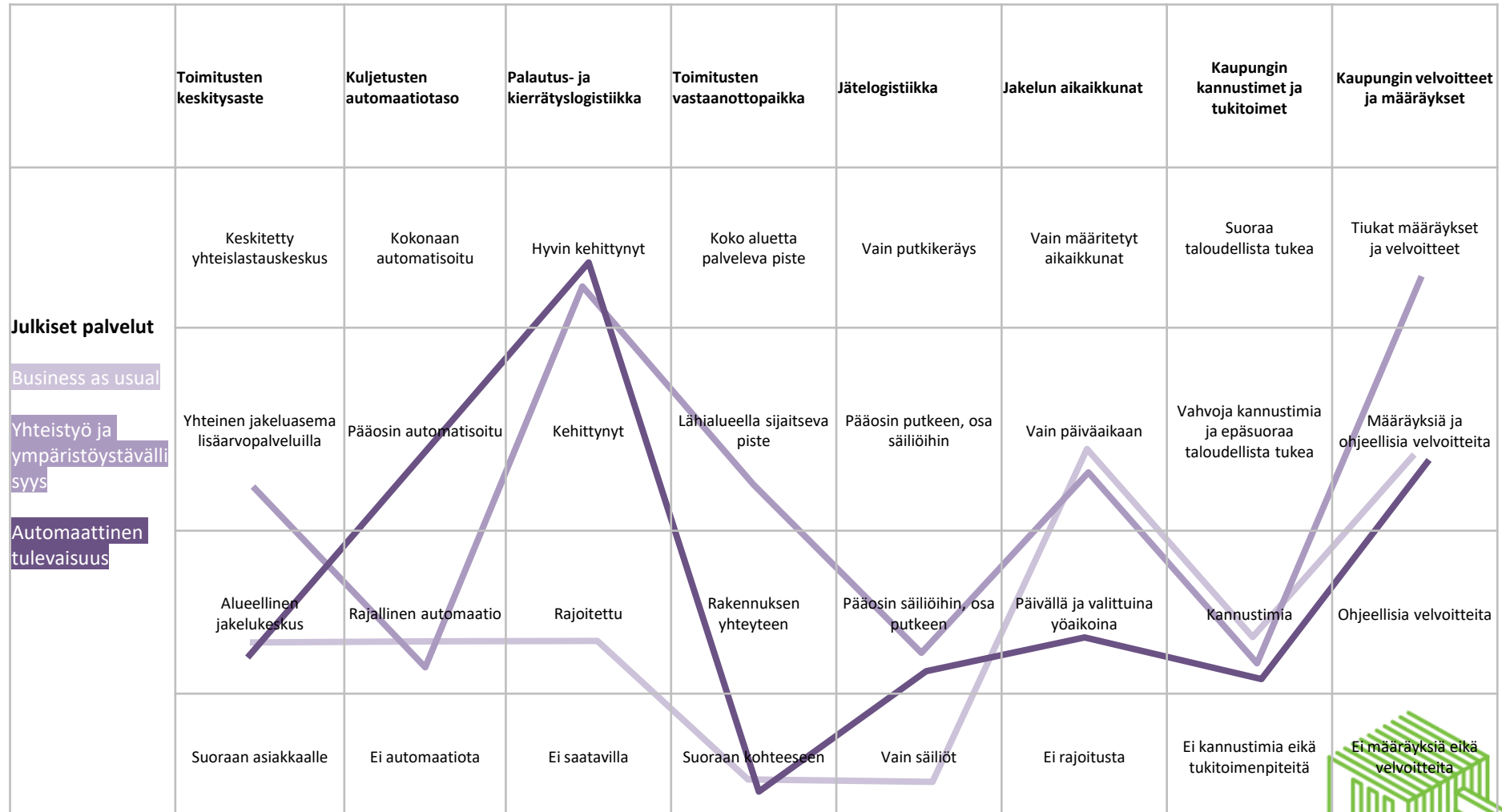
Muiden kaupallisen toimijoiden toimitukset tapahtuvat alueella toimivien terminaalien ja logistiikkajärjestelmien kautta suoraan kauppoihin. Automaatiota pyritään hyödyntämään niin paljon kuin mahdollista, toimijoiden resursseista ja strategiasta riippuen. Jätelogistiikka ja kierrätys tapahtuu säiliöastioilla sekä putkikeräyksen avulla alueilla, joilla järjestelmä on saatavilla. Jakeluiden aikaikkunat ovat pääosin päiväsaikaan, automaation avulla osa kuljetuksista voidaan toteuttaa myös öisin aiheuttamatta häiriöitä alueen asukkaille. Logistiikka toimii kaupungin määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Teolliset toimijat

Teollisuudelle toimitukset tapahtuvat suoraan tuotantolaitoksiin logistiikkaoperaattoreiden toimesta, automaatiota ja robotiikkaa laajalti hyödyntäen. Palautus ja kierrätyslogistiikka on hyvin kehittynyttä ja automatisoitua, perustuen yritysten vallitseviin toimintamalleihin ja prosesseihin, joissa pyritään takaamaan mahdollisimman korkea ylimääräisten raaka-aineiden, pakkausmateriaalien ja jätteiden kierrätys- ja hyödyntämisaste. Teollisten toimijoiden jätelogistiikka perustuu säiliökeräykseen. Jakelun aikaikkunat ovat erikseen määritellyt ajat päivällä ja yöaikoina operoinnin sujuvuuden takaamiseksi. Yöaikoina suoritetuilla kuljetuksilla pyritään vähentämään alueen ruuhkautumista päivällä, kuitenkin aiheuttamatta häiriöitä alueen asukkaille öisin. Teollisiin toimijoihin ei tässä vaiheessa kaupungin toimesta kohdistu erityisiä kannustimia tai tukitoimia, mutta yrityksiä ohjaavat kaupungin määräykset ja ohjeelliset velvoitteet.



Logistiikan kehityskuvat: Julkiset palvelut



Logistiikan kehityskuvat: Asukkaat

	Toimitusten keskitysaste	Kuljetusten automaatiotaso	Palautus- ja kierrätyslogistiikka	Toimitusten vastaanottoaika	Jätelogistiikka	Jakelun aikaikkunat	Kaupungin kannustimet ja tukitoimet	Kaupungin velvoitteet ja määräykset
Asukkaat	Keskitetty yhteislastauskeskus	Kokonaan automatisoitu	Hyvin kehittynyt	Koko aluetta palveleva piste	Vain putkikeräys	Vain määritetyt aikaikkunat	Suoraa taloudellista tukea	Tiukat määräykset ja velvoitteet
Business as usual								
Yhteistyö ja ympäristöystävällisyys	Yhteinen jakeluasema lisäarvopalveluilla	Pääosin automatisoitu	Kehittynyt	Lähialueella sijaitseva piste	Pääosin putkeen, osa säiliöihin	Vain päiväaikaan	Vahvoja kannustimia ja epäsuoraa taloudellista tukea	Määräyksiä ja ohjeellisia velvoitteita
Automaattinen tulevaisuus	Alueellinen jakelukeskus	Rajallinen automaatio	Rajoitettu	Rakennuksen yhteyteen	Pääosin säiliöihin, osa putkeen	Päivällä ja valittuina yöaikoina	Kannustimia	Ohjeellisia velvoitteita
	Suoraan asiakkaalle	Ei automaatiota	Ei saatavilla	Suoraan kohteeseen	Vain säiliöt	Ei rajoitusta	Ei kannustimia eikä tukitoimenpiteitä	Ei määräyksiä eikä velvoitteita



Logistiikan kehityskuvat: Teolliset toimijat

	Toimitusten keskitysaste	Kuljetusten automaatiotaso	Palautus- ja kierrätyslogistiikka	Toimitusten vastaanottoaika	Jätelogistiikka	Jakelun aikaikkunat	Kaupungin kannustimet ja tukitoimet	Kaupungin velvoitteet ja määräykset
Teolliset toimijat	Keskitetty yhteislastauskeskus	Kokonaan automatisoitu	Hyvin kehittynyt	Koko aluetta palveleva piste	Vain putkikeräys	Vain määritetyt aikaikkunat	Suoraa taloudellista tukea	Tiukat määräykset ja velvoitteet
Business as usual	Yhteinen jakeluasema lisäarvopalveluilla	Pääosin automatisoitu	Kehittynyt	Lähialueella sijaitseva piste	Pääosin putkeen, osa säiliöihin	Vain päiväaikaan	Vahvoja kannustimia ja epäsuoraa taloudellista tukea	Määräyksiä ja ohjeellisia velvoitteita
Yhteistyö ja ympäristöystävällisyys	Alueellinen jakelukeskus	Rajallinen automaatio	Rajoitettu	Rakennuksen yhteyteen	Pääosin säiliöihin, osa putkeen	Päivällä ja valittuina yökäiköinä	Kannustimia	Ohjeellisia velvoitteita
Automaattinen tulevaisuus	Suoraan asiakkaalle	Ei automaatiota	Ei saatavilla	Suoraan kohteeseen	Vain säiliöt	Ei rajoitusta	Ei kannustimia eikä tukitoimenpiteitä	Ei määräyksiä eikä velvoitteita



Logistiikan kehityskuvat: Päivittäistavarakauppa

	Toimitusten keskitysaste	Kuljetusten automaatiotaso	Palautus- ja kierrätyslogistiikka	Toimitusten vastaanottoaika	Jätelogistiikka	Jakelun aikaikkunat	Kaupungin kannustimet ja tukitoimet	Kaupungin velvoitteet ja määräykset
Päivittäistavarakauppa	Keskitetty yhteislastauskeskus	Kokonaan automatisoitu	Hyvin kehittynyt	Koko aluetta palveleva piste	Vain putkikeräys	Vain määritetyt aikaikkunat	Suoraa taloudellista tukea	Tiukat määräykset ja velvoitteet
Business as usual	Yhteinen jakeluasema lisäarvopalveluilla	Pääosin automatisoitu	Kehittynyt	Lähialueella sijaitseva piste	Pääosin putkeen, osa säiliöihin	Vain päiväaikaan	Vahvoja kannustimia ja epäsuoraa taloudellista tukea	Määräyksiä ja ohjeellisia velvoitteita
Yhteistyö ja ympäristöystävällisyys	Alueellinen jakelukeskus	Rajallinen automaatio	Rajoitettu	Rakennuksen yhteyteen	Pääosin säiliöihin, osa putkeen	Päivällä ja valittuina yöaikoina	Kannustimia	Ohjeellisia velvoitteita
Automaattinen tulevaisuus	Suoraan asiakkaalle	Ei automaatiota	Ei saatavilla	Suoraan kohteeseen	Vain säiliöt	Ei rajoitusta	Ei kannustimia eikä tukitoimenpiteitä	Ei määräyksiä eikä velvoitteita



Logistiikan kehityskuvat: Muut kaupalliset toimijat

	Toimitusten keskitysaste	Kuljetusten automaatiotaso	Palautus- ja kierrätyslogistiikka	Toimitusten vastaanottoaika	Jätelogistiikka	Jakelun aikaikkunat	Kaupungin kannustimet ja tukitoimet	Kaupungin velvoitteet ja määräykset
Muut kaupalliset toimijat	Keskitetty yhteislastauskeskus	Kokonaan automatisoitu	Hyvin kehittynyt	Koko aluetta palveleva piste	Vain putkikeräys	Vain määritetyt aikaikkunat	Suoraa taloudellista tukea	Tiukat määräykset ja velvoitteet
Business as usual	Yhteinen jakeluasema lisäarvopalveluilla	Pääosin automatisoitu	Kehittynyt	Lähialueella sijaitseva piste	Pääosin putkeen, osa säiliöihin	Vain päiväaikaan	Vahvoja kannustimia ja epäsuoraa taloudellista tukea	Määräyksiä ja ohjeellisia velvoitteita
Yhteistyö ja ympäristöystävällisyys	Alueellinen jakelukeskus	Rajallinen automaatio	Rajoitettu	Rakennuksen yhteyteen	Pääosin säiliöihin, osa putkeen	Päivällä ja valittuina yökäiköinä	Kannustimia	Ohjeellisia velvoitteita
Automaattinen tulevaisuus	Suoraan asiakkaalle	Ei automaatiota	Ei saatavilla	Suoraan kohteeseen	Vain säiliöt	Ei rajoitusta	Ei kannustimia eikä tukitoimenpiteitä	Ei määräyksiä eikä velvoitteita



Logistiikkajärjestelmän ratkaisumalleja kiertotalouden ja kulutuskäyttäytymisen skenaarioihin sekä digitalisaation kehitysnopeuteen nähden

Logistiikkajärjestelmän kuva,
joka vastaisi tilanteeseen: 37
Vaalea= Business as usual,
keskivaalea= Yhteistyö ja ympäristöystävällisyys,
tumma= Automaattinen tulevaisuus

Logistiikan tarpeet eri kulutus-skenaarioissa	Avoin globaali kertakäyttökulttuuri	Maltillisen kehityksen malli	Omavarainen kaupunkitalous
Moderni yhteiskunta	<ul style="list-style-type: none"> • Verkkokaupat käyttävät tekoälyä ennustaakseen mitä asiakkaat haluavat ostaa. • Uudet maksutavat kehittyvät nopeasti kulutuksen kasvaessa. • 5G-verkko tuo uusia mahdollisuuksia suurentuneille datamäärille. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaihtoehtoisten energianlähteiden hyödyntäminen jakeluajoneuvoissa. "Manuaaliset" sähköajoneuvot lisääntyvät vähitellen. • Reaaliaikainen toimitusten seuranta • Keinoälyä ja koneoppimista otetaan vähitellen käyttöön jakelutoiminnassa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaalivirrat, kuten jätteet ja ylijäämämateriaalit pyritään pitämään kierrossa systeemin sisällä mahdollisimman pitkään materiaalien hyödyntämistason parantamiseksi
Automatiikan ja robotiikan voittokulku	<ul style="list-style-type: none"> • Toimituksia seurataan pääasiassa reaaliaikaisesti. • Sensorit ovat yleistyneet yhä enenevässä määrin useampiin tuotteisiin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensoriteknologia laajassa käytössä, laitteet järjestelmät keskustelevat keskenään. • Dronejen ja robottien rooli tavarankuljetuksessa lisääntyy vähitellen. • Tekoäly-sovellukset lähetysten alullepanijoina kehittyvät. 	<ul style="list-style-type: none"> • IT-infrastruktuuri analysoi kuljetusten kysyntää ja tarjontaa reaaliajassa, reagoiden tuleviin kuljetustarpeisiin • Itseohjautuvia robottiajoneuvoja käytetään henkilö- ja tavarankuljetusautoina, modulaariset ratkaisut mahdollistavat ajoneuvojen käyttötarkoituksen vaihtamisen tarvittaessa
Virtuaali-maailma	<ul style="list-style-type: none"> • Toimitusten täysin reaaliaikainen seuranta. • Sensorit ovat osa kaikkea (vaatteet, ajoneuvot, paketit materiaalit jne.). Esim. tekoäly voi tunnistaa, että jääkaapissa on tietty tuote loppu ja "kotiapulausrobotti" tilaa sitä lisää. • Autonomiset robotit ja droneparvet hoitavat tavarankuljetukset. • Lisätyn todellisuuden (Augmented Reality, AR), yhdistetyn todellisuuden (Mixed Reality, MR) ja virtuaalitodellisuuden (VR) mahdollisuudet sisälogistiikan tehostamisessa kasvavat • Keinoäly vastaa toimitusketjujen ohjauksesta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lähetystilaa tilataan virtuaaliassistenttien avulla, lomakkeiden täyttämisen vähenee. • Ennakoiva tilaaminen käyttää lähellä sijaitsevia varastoja puskurivarastoina; varaston täydentäminen perustuu tarkkoihin kysyntäennusteisiin • Tekoäly voi optimoida tuotteen varastotilanteen, saatavuuden ja hyllyjärjestyksen saapuvien tilausten ja keräilyyn kuluvan ajan perusteella. • Jätteiden määrä kasvaa, mutta jätteenkäsittelyteknologia ja jätelogistiikka osin automatisoituvat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorit tunnistavat materiaalilajikkeet automaattisesti. • Autonomiset robotit ja droneparvet hoitavat tavarankuljetukset alueen sisällä. Robottilähetit voivat toimittaa tavart kotiin jo esim. työpäivän aikana. • Tekoäly ennakoii ostajan toimintaa ja kuljettaa tuotteen lähistolalle ennen kuin ostos tapahtunut.

Yhteenveto Hiedanrannan alueen skenaariotarkasteluista

- Skenaarioissa tarkasteltiin kiertotaloutta ja kulutuskäyttäytymistä, digitalisaatiota sekä logistiikkajärjestelmää. Kullekin näkökulmalle laadittiin kolme mahdollista kehityspolkua, ja näitä tarkasteltiin ristiin:
 - Kiertotalouden ja kulutuksen kolme vaihtoehtoista kehityspolkua kuvaavat materiaalien kierron ja kierrättämisen sekä toisaalta ihmisten kulutuskäytöksen muutosta.
 - Digitalisaation kolme kehityspolkua kuvaavat digitalisaation astetta ja kehitysnopeutta.
 - Logistiikan kehityskuvat tarkastelevat logistiikkajärjestelmän vaihtoehtoisia tulevaisuuksia eri tyyppisten toimijoiden näkökulmasta.

- Skenaarioiden ristiintarkastelussa
 - Digitalisaatio, IoT ja automatisaatio mahdollistavat toimitusten reaaliaikaisen seurannan ja entistä tehokkaamman toimitusketjujen ohjauksen.
 - Kiertotalous korvaa osan ulkoa tulevista tavaravirroista; samalla materiaalivirrat kuten jätteet ja ylijäämämateriaalit pyritään pitämään alueen sisällä mahdollistaen kevyempien ja ympäristöystävällisten kuljetusratkaisujen käytön.
 - Logistiikkajärjestelmä todennäköisesti mukautuu kiertotalouden ja kulutuskäyttäytymisen muutokseen hyödyntäen taloudellisesti kannattaviksi osoittautuneita digitaalisia ratkaisuja ja automatisaatiota



4. Vaihtoehtoiset logistiikkaratkaisut

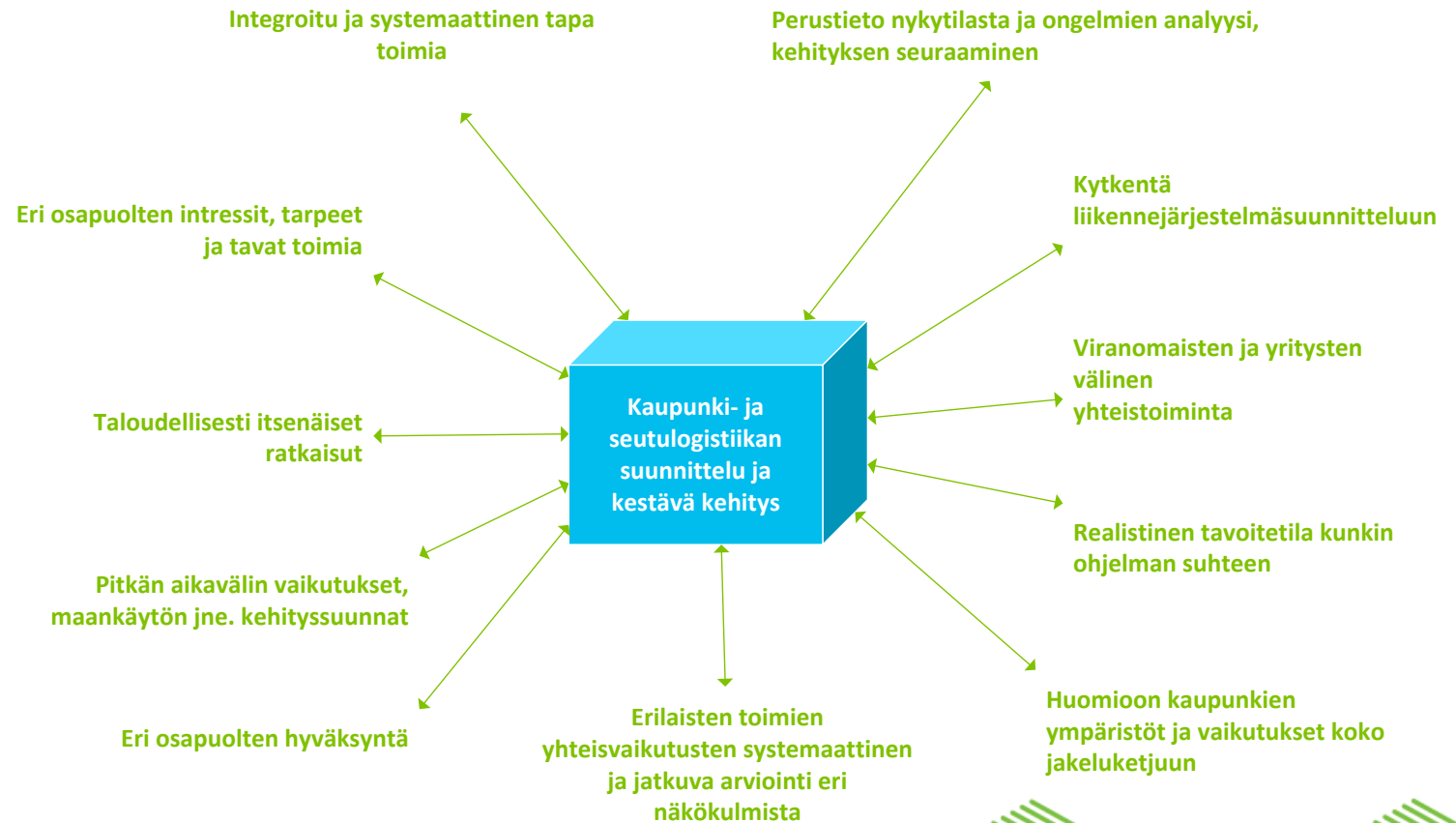
Millaisia logistiikkaratkaisuja on tarjolla?

Miten logistiikkaratkaisut soveltuvat Hiedanrantaan?



Vaihtoehtoiset logistiikkaratkaisut

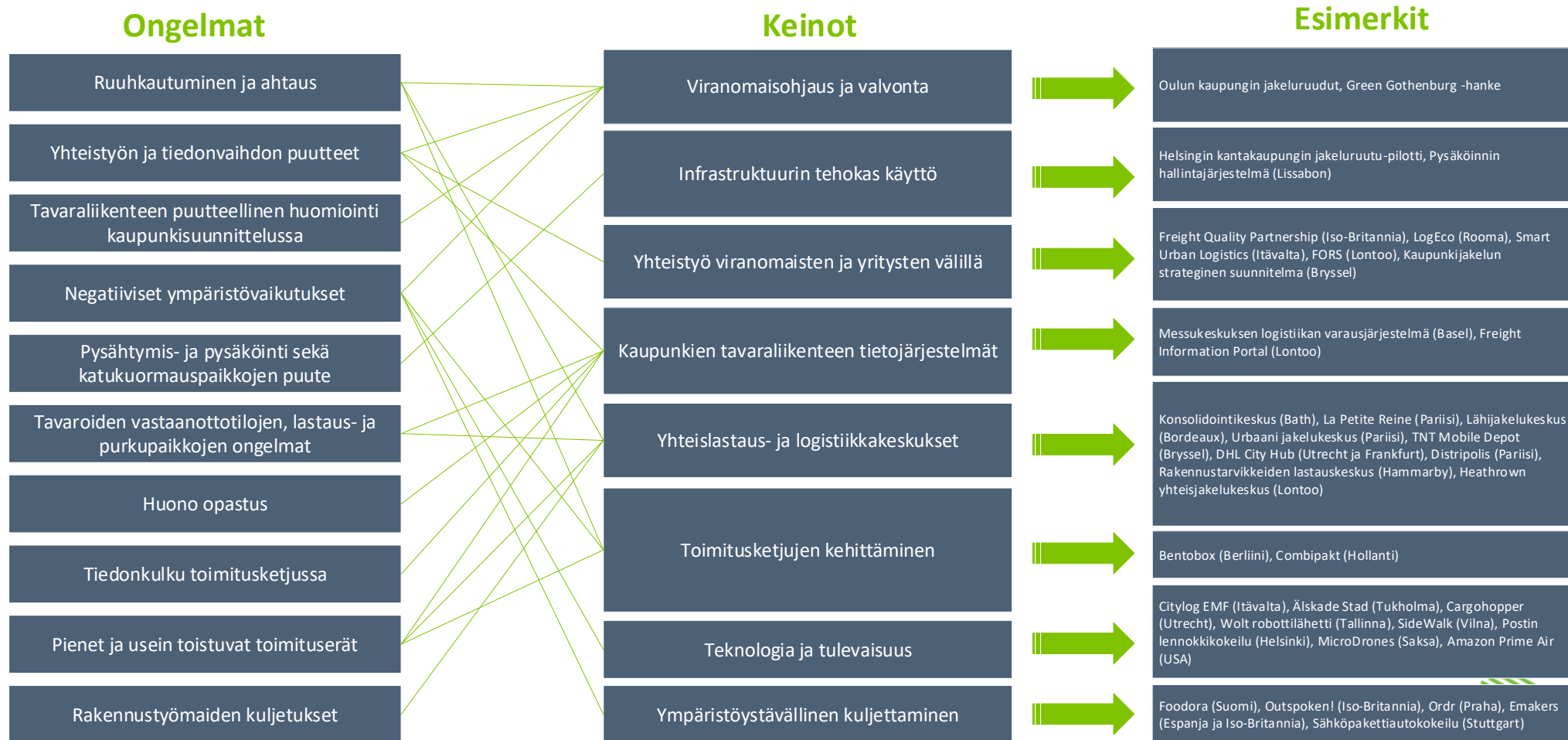
- Työssä tutkittiin suomalaisia ja muita eurooppalaisia esimerkkejä kaupunkilogistiikan ratkaisuista, joita voitaisiin hyödyntää tulevaisuudessa Hiedanrannassa
- Seuraavassa kuvassa on esitetty kaupunkilogistiikan keskeisiä ongelmia sekä erilaisia keinoja niiden ratkaisemiseksi ryhmiteltynä. Lisäksi keinojen yhteydessä on esitetty joitain soveltuvia benchmarking-esimerkkejä. Benchmarking-esimerkit on esitetty tarkemmin liitteessä.
- Kaupunkilogistiikan tyypilliset ongelmat ovat monimuotoisia, ja ne liittyvät toisiinsa. Parhaaseen lopputulokseen päästäänkin kokonaisvaltaisella kehittämisellä sekä laajalla yhteistyöllä eri toimijoiden kesken.
- Koska Hiedanrannan alue on vasta rakentumassa, alueen logistiikan kokonaisratkaisu on mahdollista suunnitella alusta asti tehokkaaksi ja käyttäjäystävälliseksi.



Logistiikan kehittämishankkeiden suunnittelussa huomioitavia asioita



Citylogistiikan ongelmat ja kehittämiskeinot



Viranomaisohjaus ja valvonta

Viranomaisohjauksella tarkoitetaan tavaraliikenteeseen vaikuttamista säädösympäristön kautta, esimerkiksi asettamalla alueelle erilaisia rajoituksia tai ohjesääntöjä, kuten jakelun aikaikkunoita, määriteltyjä kuormien lastaus- ja purkupisteitä tai päästörajoituksia.

ESIMERKIT

- Määriteltyjen jakeluruutujen tavoitteena on varmistaa, että jakeluliikenteelle on päivisin saatavilla riittävät pysähtymismahdollisuudet, jotta kuormien purkaminen ja lastaus olisi sujuvampaa ja mahdollisimman huomaamatonta muun liikenteen näkökulmasta (käytössä esim. Oulussa)
- **Green Gothenburg** -hanke pyrkii edistämään alueen saavutettavuutta kuljetusten näkökulmasta hyödyntämällä säädöksiä ja ympäristöystävällistä teknologiaa.
- Kuljetusten aikaikkunoilla ehkäistään alueen ruuhkautumista päivisin.
- Viimeisen mailin kuljetusten suorittaminen kevyillä sähköajoneuvoilla ja pyörillä vähentää päästöjä ja ehkäisee raskaiden ajoneuvojen aiheuttamaa ruuhkautumista keskustan alueella.
- ”FORS” -hankkeen tarkoituksena on luoda laaja **sertifikaattijärjestelmä** kuljetusyrityksille, jonka avulla yritysten toiminnan laillisuutta voidaan tukea. Hankkeeseen kuuluu myös kuljetusyrityksille tarjottu opastus ja koulutus, jonka avulla yritysten toiminnan turvallisuutta ja ympäristöystävällisyyttä voidaan parantaa.

ARVIOINTI

- Viranomaisohjauksella ja valvonnalla voidaan vaikuttaa alueen **logistiikan sujuvuuteen**.
- Hiedanrannassa toimiviin yrityksiin, kuten ravintoloihin ja päivittäistavarakauppoihin tulee kohdistumaan säännöllisiä kuljetuksia, jotka vaativat soveltuvat kuormien purkupaikat. **Jakeluruudut** voisivat vähentää kuormien purkamisesta ja lastauksesta aiheutuvaa ruuhkautumista ja parantaa samalla liikenneturvallisuutta, kun toimituksia käsitellään niille osoitetuilla paikoilla.
- Rajoittamalla tai laajentamalla kuljetusten **aikaikkunoita** alueen yleistä viihtyisyyttä voidaan parantaa vähentämällä raskaiden kuljetusten näkyvyyttä katukuvassa. Aikaikkunoiden ja rajoitusten tulee kuitenkin olla riittävän joustavia, jotta alueen tavaralogistiikan sujuvuus voidaan varmistaa.
- Jos viimeisen mailin kuljetuksia pystytään toteuttamaan **kevyillä sähköajoneuvoilla ja pyörillä** kuten Green-Gothenburg -hankkeessa, kuljetusten aiheuttamat päästöt ja infrastruktuurin rasitus vähenevät.



Yhteistyö viranomaisten ja yritysten välillä

Viranomaisten ja yritysten välinen yhteistyö parantaa logistiikan sujuvuutta ja helpottaa eri sidosryhmien päätöstentekoa.

ESIMERKIT

- "Freight Quality Partnership" -hankkeessa tuotetun valtakunnallisen ohjeistuksen kaupunkikohtaisille tavaraliikennesuunnitelmille tarkoituksena on löytää kehittämissratkaisuja paikallisiin tavarajakelun haasteisiin tehostamalla eri toimijoiden välistä laatu-yhteistyötä.
- "logECO" -hankkeen tavoitteena on parantaa Rooman kaupungin viranomaisten tietoisuutta jakeluketjuista ja kuljetusten tarpeista. Eri toimijoiden välistä viestintää tukemalla hanke pyrkii löytämään käytännön operatiivisia, lyhyen tai keskipitkän aikavälien ratkaisuja alueen logistiikan ongelmiin.
- Kaupunkijakelun strateginen suunnitelma Brysselissä pyrkii vähentämään kuljetusten aiheuttamia päästöjä ja ruuhkia sekä muita kuljetuksista syntyviä haittoja. Suunnitelman tavoitteena on vähentää kaupungilla liikkuvien kuljetusajoneuvojen määrää ja optimoida toimintaa. Puhtaiden ajoneuvojen käyttö osana "viimeisen mailin" kuljetuksia on myös oleellinen osa suunnitelmaa.
- "Smart Urban Logistics" -hanke Itävallassa on pyrkinyt tuomaan esiin uusien teknologioiden käyttömahdollisuuksia logistiikan toimijoiden keskuudessa. Hanke on edistänyt keskustelua eri sidosryhmien kuten viranomaisten, kuljetusyritysten ja asiakkaiden välillä. Pilottihankkeiden käynnistämistä on myös tuettu.

ARVIOINTI

- Hiedanrannan kannalta **yhteistyö viranomaisten ja yritysten välillä** on hyvin tärkeää alueen kehittyessä. Alueen asukasmäärän noustessa ja palveluiden kehittyessä kaupungin viranomaisten on oltava tietoisia alueen toimijoiden tarpeista.
- **Yhteistyötä tulisi pyrkiä tekemään jo alueen suunnitteluvaiheessa**, jotta toimijat saadaan sitoutumaan erilaisiin hankkeisiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.
- Hiedanrannan alueella toimivat tahot ovat myös lähde arvokkaalle palautteelle, jonka avulla toimintaympäristöä voidaan parantaa entisestään.
- Myös kuljetusasiakkaiden ja -yritysten keskinäisellä yhteistyöllä ja **vapaaehtoisilla sopimuksilla** voidaan saavuttaa alueellisia hyötyjä.



Kaupunkien tavaraliikenteen tietojärjestelmät

Kaupungin yhteiset tietojärjestelmät ja niiden tarjoamat tilannekuvat ja varausmahdollisuudet auttavat toiminnan suunnittelussa ja pullonkaulojen ehkäisyssä.

ESIMERKIT

- Messukeskuksen **logistiikan varausjärjestelmä** Baselissa helpottaa kaupungin ruuhkaisuutta. Messukeskuksen ympäristön pysäköintimahdollisuudet ovat rajalliset ja kadut ovat kapeita, joten kaupunki on joutunut hakemaan ratkaisua ongelmaan teknologiasta.
- Varausjärjestelmän avulla kuljetukset on saatu saapumaan etukäteen varattuina ajankohtina, optimoiden pysäköintipaikkojen käyttöä pullonkaulojen välttämiseksi.
- Lontoossa on otettu käyttöön ”**Freight Information Portal**”, joka mahdollistaa tiedonjaon eri alueiden ominaisuuksista ja rajoituksista, helpottaen kuljetusten suunnittelua ja toteuttamista.

ARVIOINTI

- Baselin kaltainen varausjärjestelmä auttaisi hallitsemaan Hiedanrannan alueella tapahtuvaa tavaraliikennettä, ehkäisten pullonkaulojen muodostumista tiheästi liikennöidyillä alueilla. Pullonkaulojen ehkäisemisen kautta alueen ruuhkautumiselta vältyttäisiin, parantaen alueen viihtyisyyttä ja vähentäen liikenteestä syntyviä häiriöitä sekä turvallisuusriskejä.
- Tarjoamalla toimijoille kattavasti tietoa Hiedanrannan alueen ympäristöstä ja toimintaan liittyvistä vaatimuksista voidaan tukea alueen logistiikan tehostamista.
- Toiminnan tehostaminen laskee yritysten toimintakustannuksia ja ehkäisee tavarakuljetuksista syntyviä rasitteita.
- Haasteena on saada kaikki toimijat sitoutumaan varausjärjestelmän käyttämiseen. Jos vain osa toimijoista käyttää järjestelmää, hyödyt jäävät ohuiksi.



Infrastruktuurin tehokas käyttö

Varausjärjestelmillä pyritään tehokkaaseen toimintaan, kun esimerkiksi purku- ja lastauspaikoista on saatavilla ajantasaista tietoa tai ne voi varata etukäteen. Näin säästetään paikan etsimiseen ja sen vapautumiseen kuluva aika.

ESIMERKIT

- Helsingin kantakaupungin **jakeluruutu-pilotti** pyrkii ehkäisemään ajoneuvojen pysäköintejä jalkakäytävillä tehostamalla jakelu- ja lastauskäyttöön tarkoitettujen pysäköintipaikkojen käyttöä.
- Pilottiin kuuluvan sovelluksen avulla kuljettajat voivat seurata keskustan alueella sijaitsevien lastaus- ja purkupaikkojen tilannetta reaaliajassa tablet-tietokoneista, vähentäen jakelupaikan etsimiseen kuluva aika.
- Lissabonin **pysäköinnin hallintajärjestelmä** hyödyntää silmukatunnistimia ja pysäköintimittareita apuna pysäköinnin ja lastausaikojen hallinnassa. Säätämällä ajoneuvojen lastausaikoja voidaan tehostaa lastauspaikkojen käyttöä, vähentäen samalla katujen ruuhkautumista.

ARVIOINTI

- Hiedanrannassa jakelukäyttöön merkityt pysähtymispaikat voisivat tukea pysäköintipaikkojen tehokkaampaa käyttöä, vähentäen jakelun vaikutusta muun liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Samalla lastauspaikkojen etsimiseen kuluu vähemmän aikaa, vähentäen alueella liikkumisesta syntyviä päästöjä.
- Silmukatunnistimilla tai kameroilla ja pysäköintimittareilla voitaisiin hallita Hiedanrannan alueella tapahtuvaa pysäköintiä ja lastausta. Kuormien lastauksen ja purkamisen keskittäminen niille tarkoitetuille alueille parantaisi alueen liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta laskemalla väärin/häiritsevästi pysäköityjen ajoneuvojen määrää.



Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset

Alueella sijaitseva jakeluasema vastaanottaa ulkopuolisten yritysten ja kuljetusliikkeiden toimituksia, jonka jälkeen jakeluaseman ylläpitäjä huolehtii tavaroiden loppukuljetuksesta hyödyntäen erilaisia kevyitä kuljetusmuotoja, esim. sähköpakettiautoja ja sähköavustettuja polkupyöriä.

ESIMERKIT

- **Lähijakelukeskus** voi myös tarjota erilaisia lisäarvopalveluita, kuten kotiin jakelua ja lyhytaikaista varastointia. Palvelu voi olla houkutteleva kuljetusyhtiöille, sillä vastuu loppujakelusta siirtyy lähijakelukeskuksen operaattorille, mahdollisesti laskien logistiikkakustannuksia. Ratkaisua on kokeiltu Ranskassa, jossa jakelujärjestelmä on otettu käyttöön useissa kaupungeissa mm. Pariisissa, Bordeaux'ssa ja Rouenissa.
- EU:n Citylog-projekti (Bentobox) hyödynsi vapaasti siirrettäviä modulaarisia keräilykeskuksia Berliinissä. Siirrettävillä jakeluasemilla on esimerkiksi onnistuttu korvaamaan pakettiautoja, säästäten ajoneuvokilometrejä ja polttoainetta.
- Mahdollinen lisäratkaisu alueen jakelulle voisivat olla **liikkuvat jakeluasemat**. Liikkuva jakeluasema on kontti/perävaunu, joka ajetaan keskustan läheisyyteen, jonka jälkeen loppukuljetukset tehdään sähköpyörillä tai sähköajoneuvoilla. TNT on kokeillut järjestelmää Brysselissä nimellä TNT Mobile Depot ja DHL on käynnistänyt samanlaisen hankkeen Utrechtissa ja Frankfurtissa.

ARVIOINTI

- Polkupyörillä, sähköavustetuilla tavarapyörillä tai sähköajoneuvoilla suoritettu kuljetus edellyttää, että jakelualue on pieni, ja toimituskohteita on useita lähellä toisiaan. Ratkaisut vaativat jakelukeskuksen sijoittamisen keskeiselle paikalle jakelualueen läheisyyteen, toimivien yhteyksien varrelle, josta loppukuljetukset suoritetaan.
- Liikkuva jakeluasema edellyttää yrityksiltä erikoiskaluston hankkimista, mikä johtaa lisäkustannuksiin toimintaa käynnistäessä.
- Kuormien turvallisuus ei todennäköisesti aiheuta erityisiä ongelmia. Pyörillä kuljetettavat pienkuljetukset eivät ole vaarassa jos jakelutoiminta toteutetaan suunnitellusti.
- Ratkaisut ovat vähentäneet alueilla toimivien kuorma-autojen määrää ja liikenneväylien ruuhkaisuutta. Päästötasot ovat myös laskeneet kokeilujen myötä. Kevyet kuljetusratkaisut kuten sähköpyörät ovat myös mahdollistaneet lastausaikojen pidentämisen alueilla, jotka kärsivät aikaisemmin meluhaitoista.
- Ratkaisut ovat riippuvaisia yritysten toiminnasta, investoinneista ja julkisista kannusteista ja pakotteista



Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset Hiedanrannassa

- Lähijakelukeskuksen sijainti Hiedanrannassa on tavaralogistiikan kannalta erittäin tärkeä. Sijainnin tulee olla riittävän keskeinen ja hyvien yhteyksien varrella, jotta jakelu kevyillä jakeluratkaisuilla olisi mahdollisimman sujuvaa ja taloudellisesti kannattavaa.
- Lähijakelukeskuksen kapasiteetin ja palveluiden jakaminen saattaa myös olla ongelmallista alueen kilpaileville toimijoille, joten yhteisymmärryksen saavuttaminen toimijoiden kesken on tärkeää toimintamallin onnistumisen kannalta.

Suunnitteluvaihe	Vaatus alueelle
Yleissuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> • Sijoituspaikan varaaminen lähijakelukeskukselle
Asemakaava	<ul style="list-style-type: none"> • Liikkuvien jakelupisteiden sijoituspaikat • Jakelualueiden saavutettavuuden takaaminen • Kevyen liikenteen reitit
Rakennus-suunnitelmat	<ul style="list-style-type: none"> • Kuljetusyritysten tilatarpeet lähijakelukeskuksessa • Kuormien lastaus-/purkupaikat • Pakettien toimituspisteet • Liikenneturvallisuus • Valittujen ja potentiaalisten kuljetusratkaisujen tarpeiden huomiointi suunnittelussa
Ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> • Katujen ja jalkakäytävien talvikunnossapito



Pakettiautomaatit ja noutopisteet

Pakettiautomaattien ja noutopisteiden verkoston avulla pyritään vastaamaan kulutustottumusten muutokseen ja verkkokaupan kehityksestä johtuvaan pakettimäärän kasvuun.

ESIMERKIT

- **Pakettiautomaattiverkostoja** on Suomessa usealla eri toimijalla, ja niiden rooli erityisesti toimitusketjuissa kuluttajille on vakiintunut.
- Verkoston laajentamisella pyritään osaltaan vastaamaan mm. verkkokaupan kasvuun.
- Automaatteja on sijoitettu varsinkin ostoskeskuksiin ja päivittäistavara-kauppojen yhteyteen. Yksityiset pakettiautomaatit palvelevat myös taloyhtiöissä, usein uudiskohteissa.

ARVIOINTI

- Pakettiautomaateilla voidaan tehostaa viimeisen kilometrin kuljetusta verrattuna kotiinkuljetukseen.
- Vastaanottajan näkökulmasta pakettiautomaatit ja noutopisteet lisäävät kuljetusten vastaanottamisen joustavuutta.
- Pakettien vastaanottaminen usein nopeaa, vähentäen jonojen syntymistä verrattuna perinteisiin palvelupisteisiin. Pakettien lähettäminen voi kuitenkin olla joillekin käyttäjille haastavaa, varsinkin jos palvelusta ei ole aikaisempia kokemuksia.



Pakettiautomaatit ja noutopisteet Hiedanrannassa

- Pakettiautomaattien ja noutopisteiden läheinen sijainti voisi lisätä alueen vetovoimaa
- Automaattien käyttötapoja voidaan laajentaa esimerkiksi vertaiskauppaan ja kierrätykseen pakettien noutamisen ja lähettämisen lisäksi

Suunnitteluvaihe	Vaatus alueelle
Yleissuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> • Pakettiautomaattien mahdollisuus huomioitu
Asemakaava	<ul style="list-style-type: none"> • Pakettiautomaattien ja noutopisteiden sijoituspaikat • Jakelualueiden saavutettavuuden takaaminen • Kevyen liikenteen reitit
Rakennus-suunnitelmat	<ul style="list-style-type: none"> • Pakettiautomaattien tilavaraukset ulkona ja kiinteistöissä • Noutopisteiden tilavaraukset varastotiloille • Liikenneturvallisuus
Ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> • Katujen ja jalkakäytävien talvikunnossapito



Pyöräkuljetukset

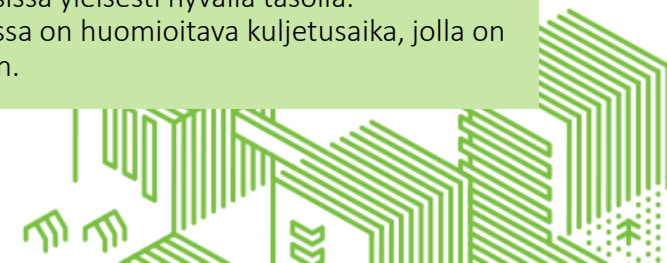
Pyöräkuljetuksissa lähetykset kuljetetaan perinteisillä polkupyörillä, tavarapyörillä tai sähköavusteisilla tavarapyörillä. Pyörälähetit voivat kuljettaa tavaroita suoraan yritysten ja kuluttajien välillä, tai toimintaa voidaan keskittää alueella sijaitseviin jakeluasemiin tai liikkuviin jakelupisteisiin.

ESIMERKIT

- Suomessa esim. Foodora ja Wolt kuljettavat ravintolaruokaa suoraan kuluttajille. Ratkaisut toimivat parhaiten tiiviisti asutuilla alueilla, esim. kaupunkikeskustoissa ja vaativat hyvin toimivan kevyen liikenteen verkoston.
- Logistiikan ja operoinnin sujuvuus riippuu toimitusten luonteesta, pienet kuljetukset kaupunkialueella ovat onnistuneet hyvin. On kuitenkin huomioitava, että kokeilualueet ovat olleet **urbaaneja tiheään asuttuja kaupunkialueita**, joissa on runsaasti liiketoimintaa erilaisten yritysten ja palvelujen muodossa.
- Suomessa Turussa aloitti toimintansa keskusta-alueen lähijakeluasema, jonka tavoitteena on vähentää jakeluautojen määrää keskustassa.

ARVIOINTI

- Pyöräkuljetuksista ei juurikaan synny melua tai infrastruktuurin rasitusta. Kyseessä on hyvin **ympäristöystävällinen ratkaisu**, jonka ei pitäisi myöskään vaikuttaa ympäristön viihtyvyyteen. Talviolosuhteet rajoittavat pyörälähettien toimintaa ja vaativat **korkeatasoista talvikunnossapitoa**, jotta jakelutoiminnan sujuvuus voidaan taata myös talvisin.
- Yrityksillä on edellytykset rahoittaa toiminta ilman mittavaa ulkopuolista tukea, sillä tarvittava kalusto on jo olemassa ja yritysten käytössä. Liiketoiminnan kannattavuuteen liittyvien haasteiden takia yritykset ovat aikaisemmin joutuneet rajoittamaan kuljetusten maksimietäisyyksiä ja nostamaan minimitilausten kokoa. Hiedanrannan alueen palveluiden ja asukaskannan kehitys tulee määrittelemään yritysten halukkuuden toimia alueella.
- Liikenneturvallisuus ja lähetien työturvallisuus on huomioitava siten, että pyöräkuljetuksilla on turvallinen toimintaympäristö ja kuljetukset eivät häiritse alueen asukkaita tai liikennettä toiminnallaan.
- Lastin turvallisuus on kuljetuksissa yleisesti hyvällä tasolla. Ravintoloiden ateriakuljetuksissa on huomioitava kuljetusaika, jolla on suuri vaikutus palvelun laatuun.



Pyöräkuljetukset Hiedanrannassa

- Hiedanrannan tapauksessa liiketoiminnan kannattavuus määrittyy alueen kuljetusmäärien ja kohteiden läheisyyden kautta.
- Ympäristön kehitys tulevaisuudessa vaikuttaa toiminnan kannattavuuteen ja on edellytys markkinaehtoisuudelle ja logistiikan sujuvuudelle.
- Alueella tulee olla tarpeeksi asukkaita, liiketoimintaa ja palveluita, jotta riittävä kysyntä lyhyen matkan kuljetuksille toteutuisi.
- Polkupyörien, tavarapyörien ja sähköavusteisten pyörien kuljetuskapasiteetit ja toimintasäteet ovat melko rajoitettuja.

Suunnitteluvaihe	Vaatus alueelle
Yleissuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> • Laadukkaat pyörätiet katupoikkileikkauksissa, tilavaraukset
Asemakaava	<ul style="list-style-type: none"> • Jakelualueiden saavutettavuuden takaaminen • Kevyen liikenteen kattavat reitit • Lähijakeluaseman tilavaraus
Rakennus-suunnitelmat	<ul style="list-style-type: none"> • Jalkakäytävien ja pyöräteiden suunnittelu • Pakettien toimituspisteet, pakettiautomaatit • Liikenneturvallisuus • Yhteensovittaminen muun liikenteen kanssa
Ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> • Talvikunnossapito (auraus ja liukkauden torjunta) • Jalkakäytävien ja pyöräteiden ylläpito



Sähköpakettiautot

Sähköpakettiautoilla tehdyt kuljetukset vastaavat ominaisuuksiltaan laajalti perinteisillä pakettiautoilla ajettuja kuljetuksia. Sähköpakettiautot voivat toimittaa keskikokoisia tavarakuljetuksia suoraan kotiovelle, alueella sijaitsevaan lähijakelukeskukseen tai lähijakelukeskuksesta asukkaiden luokse.

ESIMERKIT

- Stuttgartissa selvitettiin sähköpakettiautojen käytön kannattavuutta pakettilähetysten kuljetuksessa. Hankkeessa oli mukana Dynamic Parcel Distribution GmbH (DPD) sekä muita yhteistyökumppaneita. Hanke oli Stuttgartissa kaupallisesti onnistunut, mutta sähköisten pakettiautojen kustannustehokkuus vaatii lisäselvitystä. Teknologian kehittyessä sähköisten ajoneuvojen kokonaiskustannusten oletetaan kuitenkin laskevan. Kokeilun aikana sähköisten pakettiautojen kustannukset olivat huomattavasti kalliimpia tavallisiin pakettiautoihin verrattuna.
- Markkinaehtoisuuden toteutuminen riippuu teknologian kyvystä taata logistiikan sujuvuus kaupallisessa ympäristössä ja kuljetusalan yritysten halukkuudesta investoida kyseiseen kalustoon. Kokeiluissa sähköiset pakettiautot suoriutuivat tehtävistään hyvin. Ratkaisu toimi parhaiten alueilla, joilla kuljetusmatkat olivat alle 130km, ja nopeusrajoitukset olivat maksimissaan 80 km/h.
- Pakettiautot vievät vähemmän tilaa kuin kuorma-autot. Pakettiautojen verrattain pienempi kapasiteetti saattaa edellyttää useampia kuljetuskertoja keskusvarastolta, lisäten kuljetuskustannuksia.

ARVIOINTI

- Sähköisten pakettiautojen käyttöön liittyvät normaalit liikenneturvallisuudessa huomioitavat seikat. Pakettiautoissa kuljetettavan lastin turvallisuus on verrattavissa tavallisiin pakettiautoihin, eikä ratkaisuun liity muita lastin turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Rikosten kohdistumisen mahdollisuus on sama kuin perinteisillä kuljetusratkaisuilla, esimerkiksi lastin purkutilanteessa riskit voivat korostua alueen ominaisuuksien mukaisesti. Työturvallisuuden kannalta sähköisten pakettiautojen turvallisuuteen pätevät samat tekijät kuin perinteisillä kuljetusmuodoilla.
- Pakettiautojen kapasiteetti on kevyempiin ratkaisuihin (tavarapyörät ym.) verrattuna huomattavasti suurempi, joten kuljetuksia tarvittaisiin suhteessa vähemmän. Sähköisten pakettiautojen päästötasot ovat hyvin pieniä, ympäristöystävällisyys on Hiedanrannan perspektiivistä yksi ratkaisun vahvuuksista. Sähköiset ajoneuvot ovat hiljaisia, kuljetuksista syntyvä melu on pääosin peräisin ajoneuvon lastaamisesta ja purkamisesta syntyvästä äänestä. Sähköiset pakettiautot vaikuttaisivat alueen viihtyisyyteen vain vähän, varsinkin jos tavaroiden lastauspaikat ja ajat ovat kontrolloituja. Sähköiset ajoneuvot eivät rasita alueen infrastruktuuria merkittävästi, vaikutukset ovat verrattavissa tavalliseen tieliikenteeseen.



Sähköpakettiautot Hiedanrannassa

- Hiedanrannassa sähköisten autojen käyttö voisi olla liiketaloudellisesti kannattavaa korkeammista kustannuksista huolimatta; alueen toimijat voisivat tehdä lisää omia analyysejä hankkeen kannattavuuden selvittämiseksi.
- Hiedanrannan säädösympäristö ei rajoita sähköisten pakettiautojen toimintaa merkittävästi.
- Säädösympäristö voisi tukea vastaavia ympäristöystävällisempiä kuljetustapoja, esimerkiksi asettamalla rajoituksia perinteisille kuljetustavoille, jotta sähköisistä ajoneuvoista saataisiin houkuttelevampi vaihtoehto.
- Talvisin sähköisten ajoneuvojen toimintaan liittyy jonkin verran haasteita, esim. mahdolliset muutokset akkujen suorituskykyyn pakkasella on huomioitava.

Suunnitteluvaihe	Vaatus alueelle
Yleissuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> • Sähköpakettiautokuljetusten mahdollisuus huomioitu
Asemakaava	<ul style="list-style-type: none"> • Jakelualueiden saavutettavuuden takaaminen
Rakennus-suunnitelmat	<ul style="list-style-type: none"> • Kuormien lastaus-/purkupaikat • Yhteensovittaminen muun liikenteen kanssa • Liikenneturvallisuus • Pakettien toimituspisteet • Sähköpakettiautojen latausmahdollisuudet
Ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> • Katujen, jalkakäytävien ja lastaus-/purkupaikojen talvikunnossapito • Katujen ja jalkakäytävien ylläpito



Robotit

Robottien suorittamilla kuljetuksilla tarkoitetaan autonomisesti ohjautuvia ajoneuvoja, joissa ei ole kuljettajaa.

ESIMERKIT

- Robottikuljetusten investoinnit tulevat todennäköisesti yksityisiltä tahoilta, jotka ovat kehittämässä omia automatisoituja kuljetuspalveluita. Robottikuljetusten liiketaloudellinen kannattavuus on vielä vaikeasti todistettavissa, vaikka potentiaalia kannattavalle liiketoiminnalle on olemassa. Robotit voivat vaikuttaa positiivisesti mm. työvoimakustannuksiin, polttoainekustannuksiin ja jakelun tehostamiseen.
- Kiinnostus automaatiota ja robotteja kohtaan lisää yritysten halukkuutta selvittää erilaisen toimintamallien kannattavuutta. Tällä hetkellä markkinat eivät luultavasti vielä ole valmiita sitoutumaan merkittäviin investointeihin, mutta teknologian kehittyessä robottien käytöstä tulee enemmän varteenotettava vaihtoehto alan toimijoille. Ratkaisulla on teknisiä rajoitteita, kuten lyhyt toimintasäde (10km) ja 7 tunnin toiminta-aika yhdellä latauksella.
- Säädsympäristö aiheuttaa autonomisille kuljetuksille merkittäviä esteitä erilaisten liikennöintilupien muodossa. Yrityksille voi olla vaikeaa saada toimiluvat valvomattomille roboteille. Robotteja on testattu esimerkiksi Vilnassa, mutta käyttöönotto osana liiketoimintaa ei vielä ole ollut mahdollista.

ARVIOINTI

- Ympäristön kehitys tulevaisuudessa saattaa luoda haasteita robottikuljetuksille, esimerkiksi jalankulkijoiden määrän kasvun kautta, jolloin robottien liikkuminen jalkakäytävillä hankaloituisi. Roboteilla voi olla vaikutus liikenneturvallisuuteen riippuen niiden käyttötavoista ja alueista, joilla robotit liikkuvat. Esimerkiksi teiden ylitykset ja jalankulkijoiden läheisyydessä toimiminen ovat uudenlaisia riskitekijöitä.
- Itsenäisesti liikkuvat robotit saattavat aiheuttaa riskejä lastin turvallisuuden suhteen, robottien riski joutua erilaisiin onnettomuuksiin voi aluksi olla korkeampi kuin perinteisillä kuljetusratkaisuilla. Kuljetuksiin kohdistuva ilkivalta ja rikollisuus ovat mahdollisia haasteita. Työturvallisuuteen vaikuttavat tekijät liittyvät lähinnä robottien lastaukseen ja lastin purkamiseen, eikä aiheeseen liity erityisiä huomioita.



Robotit Hiedanrannassa

- Robottien vaikutus kokonaisliikennemäärään olisi oletettavasti melko pieni. Robotit kulkisivat jalkakäytävillä, eivätkä vaikuttaisi tieliikenteeseen tien ylityksiä lukuun ottamatta. Päästöt ovat tässä tapauksessa hyvin pieniä, sähkökäyttöiset robotit eivät juurikaan saastuta aluetta.
- Robottien vaikutus alueen viihtyisyyteen on pieni, sillä robottien näkyvyys ei olisi katukuvassa merkittävä. On kuitenkin huomioitava robottien liikkuminen jalankulkijoiden seassa, varsinkin kokeilun alkuvaiheessa, jolloin robotit olisivat uusi lisäys katukuvaan. Infrastruktuurin rasitus olisi pieniä, alustavat liikennöintimäärät olisivat pieniä, eivätkä yksittäiset robotit juurikaan kuormita infrastruktuuria.
- Alueen talviolosuhteet ovat todennäköisesti haastavat pienipyöräisille roboteille, kuljetukset talvella vaatisivat korkeatasoista katujen ja jalkakäytävien talvikunnossapitoa. Kesäaikaan nykyisen infrastruktuurin pitäisi olla pääosin sopivaa robottikuljetuksille. Puistoalueet, sillat ja vesistöt ovat kuitenkin ongelmallisia teknologian puutteista johtuen.

Suunnitteluvaihe	Vaatus alueelle
Yleissuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> • Robottikuljetusten mahdollisuus huomioitu
Asemakaava	<ul style="list-style-type: none"> • Jakelualueiden saavutettavuuden takaaminen • Robottikuljetusten toiminta-alueiden määrittäminen
Rakennus-suunnitelmat	<ul style="list-style-type: none"> • Jalkakäytävien soveltuvuus robottikuljetuksille • Tienylityspaikat • Kuormien lastaus-/purkupaikat • Yhteensovittaminen kevyen liikenteen kanssa • Liikenneturvallisuus • Robottien latausmahdollisuudet
Ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> • Katujen ja jalkakäytävien talvikunnossapito • Katujen ja jalkakäytävien ylläpito



Dronet

Dronet, tai lennokit ovat joko pilotin ohjaamia tai autonomisesti lentäviä lennokkeja, joilla on mahdollista kuljettaa rajoitettuja määriä tavaraa.

ESIMERKIT

- Lennokkien ja dronejen kaupallisesta käytöstä ei vielä ole laajamittaisia kokemuksia. Yritykset, kuten Amazon, DHL ja Suomen Posti ovat kuitenkin kehittäneet ja testanneet teknologioita kuljetuskäyttöä varten onnistuneesti pienellä mittakaavalla.
- Dronet voivat operoida ohjatusti tai itsenäisesti. Jos teknologia jatkaa kehittymistä, logistiikan ja jakelutoiminnan sujuvuus voidaan potentiaalisesti saada korkealle tasolle. Laitteiden puutteita ovat esimerkiksi pieni rahtikapasiteetti ja lyhyt toimintasäde. Dronet soveltuvat kuitenkin pienehköjen kevyiden pakettien lyhyen matkan kuljetuksiin.
- Lainsäädäntö voi olla toimintaa rajoittava tekijä, vaikuttaen dronejen ja lennokkien käyttöön kaupunkialueilla. Ilmatilan mahdollinen jakaminen muun lentoliikenteen kanssa tulee huomioida teknologian käyttöönotossa.
- Logistisen toiminnan kustannustehokkuus on vielä laajalti selvittämättä. Käyttöönotto, testaus ja ylläpito tulee todennäköisesti aiheuttamaan kustannuksia, jotka ovat pienemmille toimijoille haastavia ilman aikaisempia konkreettisia näyttöjä ratkaisun toimivuudesta ja kannattavuudesta.

ARVIOINTI

- Dronejen ja lennokkien operoinnin luotettavuudesta laajassa mittakaavassa ei vielä ole näyttöä. Dronejen ja lennokkien käyttö asuttujen alueiden yhteydessä luo myös vaatimuksia alueen asukkaiden ja liikenteen yleisen turvallisuuden suhteen.
- Ratkaisujen käyttöön liittyy työntekijöiden ja lastin turvallisuuteen liittyviä haasteita, käyttöönotto vaatii yrityksiltä koulutusta ja autonomisesti toimivien dronejen toiminnan turvallisuus on varmistettava. Dronejen kyky kuljettaa lasti turvallisesti määränpäähänsä on vielä osittain epävarma teknologisista rajoitteista johtuen.



Dronet Hiedanrannassa

- Dronejen ja lennokkien ympäristövaikutukset ovat vähäiset. Meluhaitat saattavat muodostua jokseenkin oleelliseksi tekijäksi, riippuen käytettyjen dronejen määrästä, dronejen koosta ja lentokorkeudesta.
- Droneille tulisi määrittää oma kulkuväylä, joka häiritsisi ihmisiä mahdollisimman vähän ja ei aiheuttaisi alla liikkuville ihmisille vaaraa.
- Dronet tulisi huomioida kaavoituksessa, alueelle suunniteltujen parkkihallien katot voisivat soveltua myös dronejen laskeutumisaikoina. Laskeutumisaikoina tai latausaseman ei tarvitse olla staattinen, käyttöön voisi soveltua esim. maisemoitu siirreltävä kontti.

Suunnitteluvaihe	Vaatus alueelle
Yleissuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> • Drone-kuljetusten mahdollisuus huomioitu
Asemakaava	<ul style="list-style-type: none"> • Jakelualueiden saavutettavuuden takaaminen • Drone-kuljetusten "ilmakäytävän" reitin määrittely
Rakennus-suunnitelmat	<ul style="list-style-type: none"> • Dronejen laskeutumis- ja latauspaikkojen määrittäminen • Drone-kuljetusten keräyspaikat • Laskeutumisaikojen ominaisuudet operoinnin sujuvuuden takaamiseksi
Ylläpito	<ul style="list-style-type: none"> • Laskeutumisaikojen yleinen ylläpito toimintakyvyn takaamiseksi • Laskeutumisaikojen talvikunnossapitoon liittyvät erityisvaatimukset



5. Suositukset yleissuunnitelmalle

Tuleeko alueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaita tavaraliikenteen terminaali?

Mitä muita sijoitusvaihtoehtoja terminaalille on, jos sellainen tarvitaan?

Miten alueen lähilogistiikka voidaan hoitaa kestävästi ja kustannustehokkaasti terminaalin eri sijaintivaihtoehdoissa?

Mitkä ovat eri sijoitusvaihtoehtojen hyödyt ja haitat?



Logistiikan kehittämiskeinojen vaatimukset suunnitteluvaiheille

- Rakennetun ympäristön kehittämiseen liittyvät keinot on helpompi toteuttaa, jos ne on otettu huomioon riittävän aikaisessa vaiheessa.
- Pääasiassa toivotut ratkaisut pitäisi muistaa kaavoituksessa ja rakennussuunnittelussa. Lisäksi ylläpidon ja erityisesti talvihoidon toimivuus tulisi ottaa huomioon jo suunnitteluratkaisuja tehdessä, jotta toimintaedellytykset täyttyvät rakentamisen jälkeenkin.
- Lähijakelukeskuksen tilanvaraus olisi hyvä huomioida jo yleissuunnitelmavaiheessa
- Logistiikan suunnittelussa pitäisi pyrkiä kokonaisuuden kannalta optimaaliseen ratkaisuun; vuoropuhelu ja yhteistyö kaupungin ja alueen keskeisten toimijoiden kesken on oleellista.

Keino	Otettava huomioon yleissuunnitelmassa	Otettava huomioon asemakaavoituksessa	Otettava huomioon rakennussuunnitelmissa	Otettava huomioon ylläpidon suunnittelussa
Infrastruktuurin tehokas käyttö	Sanalliset periaatteet	Tilavaraukset	Tarkat suunnitelmat	Toimivuus talviolosuhteissa
Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset	Tilavaraukset, liikenneyhteydet ja sanalliset periaatteet	Tilavaraukset ja kaavamerkinnot	Rakennussuunnitelma ja liittyvän infran suunnittelu	Toimivuus talviolosuhteissa
Toimitusketjujen kehittäminen			Kohteiden suunnittelu	Toimivuus ja yhteydet talviolosuhteissa
Teknologia ja tulevaisuus		Tarvittavat kaavamerkinnot	Infran suunnittelu	Toimivuus talviolosuhteissa



Suositus:

Pientoimitusten ja lisäarvopalveluiden lähijakelukeskus

- **Lähijakelukeskus:** Alueella sijaitisi lähijakelukeskus, jonka tehtävänä on vastata alueen tavarankuljetukseen.
 - Tavarat puretaan Hiedanrannan ulkopuolelta saapuvista rekoista ja kuorma-autoista ja siirretään **kevyempiin kuljetusvälineisiin**, kuten sähköpakettiautoihin, joilla suoritetaan lopulliset kuljetukset.
 - Menettelyllä vähennettäisiin alueella syntyviä ruuhkia, melua ja päästöjä.
 - Lähijakelukeskus voi myös tarjota erilaisia **lisäarvopalveluita**, kuten kotiin jakelua kaupoista ja lyhytaikaista varastointia.
 - Palvelusta saadaan houkutteleva kuljetusyhtiöille, sillä vastuu loppujakelusta siirtyy **lähijakelukeskuksen operaattorille**, mahdollisesti laskien logistiikkakustannuksia.
 - Hiedanrannan lisäksi lähijakelukeskuksen välitön **toimintasäde** kattaa nykyisiä alueita Hiedanrannan ympärillä (Lentävänniemi, Lielähti, Epilä, Hyhky, Pispala)
 - Lähijakelukeskuksen mitoituksessa tulee huomioida sen tavoiteltu toimintasäde. Toimintasäteen arvioinnissa tulee huomioida radan estevaikutus.
 - Ratkaisua on kokeiltu Euroopassa mm. Ranskassa, jossa menettely on otettu käyttöön useissa kaupungeissa mm. Pariisissa, Bordeaux'ssa ja Rouenissa.
- Hiedanrantaan sijoitettu lähijakelukeskus tukee alueen ja kaupungin **hiilineutraaliustavoitteita** tukemalla ympäristöystävällisten kevyiden ratkaisujen käyttöönottoa sekä autottoman kaupunginosan rakentamista. Kauemmas sijoitettuna keskuksen toimintaedellytykset näiden tavoitteiden kannalta heikkenevät.
- Lähijakelukeskuksen mahdollinen sijainti olisi **raitiotielinjan ja itäisen pääkadun kulma**.
 - Sijainti on riittävän lähellä asutusta ja kaupallisia keskittymiä, mahdollistaen kevyiden jakeluratkaisujen, kuten tavarapyörien ja sähköautojen käytön.
 - Yksityisen toimijan ylläpitämä jakelukeskus tekee alueelle kuljettamisesta yksinkertaista, pääosa alueen kuljetuksista tehtäisiin keskitettyyn sijaintiin ja kuljetusyriyten ei täten tarvitsisi suorittaa loppukuljetuksia.
 - Toinen vaihtoehtoinen sijainti on **hypermarketin/kauppakeskuksen yhteydessä**.
- Ympäristöystävällisiä ja hiljaisia kuljetusratkaisuja hyödyntämällä **vähennetään alueen päästötasoja ja parannetaan alueen viihtyisyyttä**.
 - Kuljetusratkaisujen hiljaisuus mahdollistaa öisen jakelun sujuvoittaen alueen tavaralogistiikkaa ja vähentäen katujen ruuhkaisuutta päivisin.
 - Kuljetusratkaisujen alkuinvestoinnit ja operointikustannukset olisivat hieman perinteisiä ratkaisuja korkeammat, mutta kokonaisuutena sähköisillä kuljetusratkaisuilla on mahdollisuudet saavuttaa kannattava kustannustaso.
- **Kuljetusratkaisusuositukset** voidaan aluksi rajata sähköisiin pienoiskuorma-autoihin, sähköpakettiautoihin ja sähköavustettuihin tavarapyöriin. Ratkaisut ovat olleet laajalti käytössä Euroopassa ja kokemukset ovat olleet positiivisia.
- Ratkaisuja on käytetty skenaarioissa, jotka vastaavat Hiedanrannan olosuhteita, luoden hyvät edellytykset toiminnan onnistumiselle alueella.
- **Robottien ja dronejen** hyödyntämistä alueen tavaraliikenteessä on mahdollista arvioida uudelleen tulevaisuudessa teknologian kehittyessä.



Lähijakelukeskuksen käyttöpotentiaali

Asukas

- Tavaralogistiikkaa tulisi pyrkiä ohjaamaan lähijakelukeskukseen ja/tai lähikauppoihin. Jakelu lähijakelukeskuksesta asiakkaan luokse toteutetaan kevyemmillä kuljetusmuodoilla.
- Yksittäiset kertaluonteiset kotiovelle tilatut erät, esim. sohvat: Asiakas ostaa tuotteen toimituksen lisäksi usein myös tuotteen koontipalvelun. Voidaan keskittää lähijakelukeskukseen, josta eri tavaravirrat ohjataan esim. sähköpakettiautolla asiakkaan luokse. Tavarantoimittaja ostaa lähilogistiikkajakelun sekä koontipalvelun logistiikkakeskuksen operaattorilta.
- Ruuan verkkokauppaan liittyvien lisäarvopalveluiden tarjoaminen voi olla osa lähijakelukeskuksen palvelutarjontaa
- Kotipalveluissa voidaan hyödyntää lähijakelukeskusta
- Kierrätyksessä ja kiertotaloudessa voidaan hyödyntää lähijakelukeskusta

Muu päivittäistavarakauppa

- Toimituksissa kannattavampaa hoitaa suoraan toimipisteeseen asti; alueen tavoitteet huomioidaan kalustovaatimuksilla
- Paluulogistiikassa mahdollisesti lähijakelukeskuksen hyödyntäminen/alueen sisäisen kierron suosiminen

Hypermarket

- Logistiikka suunnitellaan kauppakeskuksen suunnittelun yhteydessä
- Sijainnissa huomioitu tarpeet, tavaraliikenteen hyvä saavutettavuus alueen ulkopuolelta
- Jakelu hypermarkettiin on kustannustehokkaampaa suoraan ketjujen jakelukeskuksista, muutoin tavaran siirto aiheuttaa liikaa kustannuksia eikä ole kannattavaa
- **Julkisten toimijoiden** jakelussa ei kannattane hyödyntää lähijakelukeskusta; pienemmät satunnaiset toimitukset voivat olla poikkeus
- **Teollisten toimijoiden** kohdalla lähijakelukeskuksen käyttö ei realistista, pois lukien mahdollisesti pienet satunnaiset muut toimitukset
 - Sijainti ja yhteydet mahdollistavat logistiikan suunnittelun toimijan omista lähtökohdista



Lähijakelukeskus ★

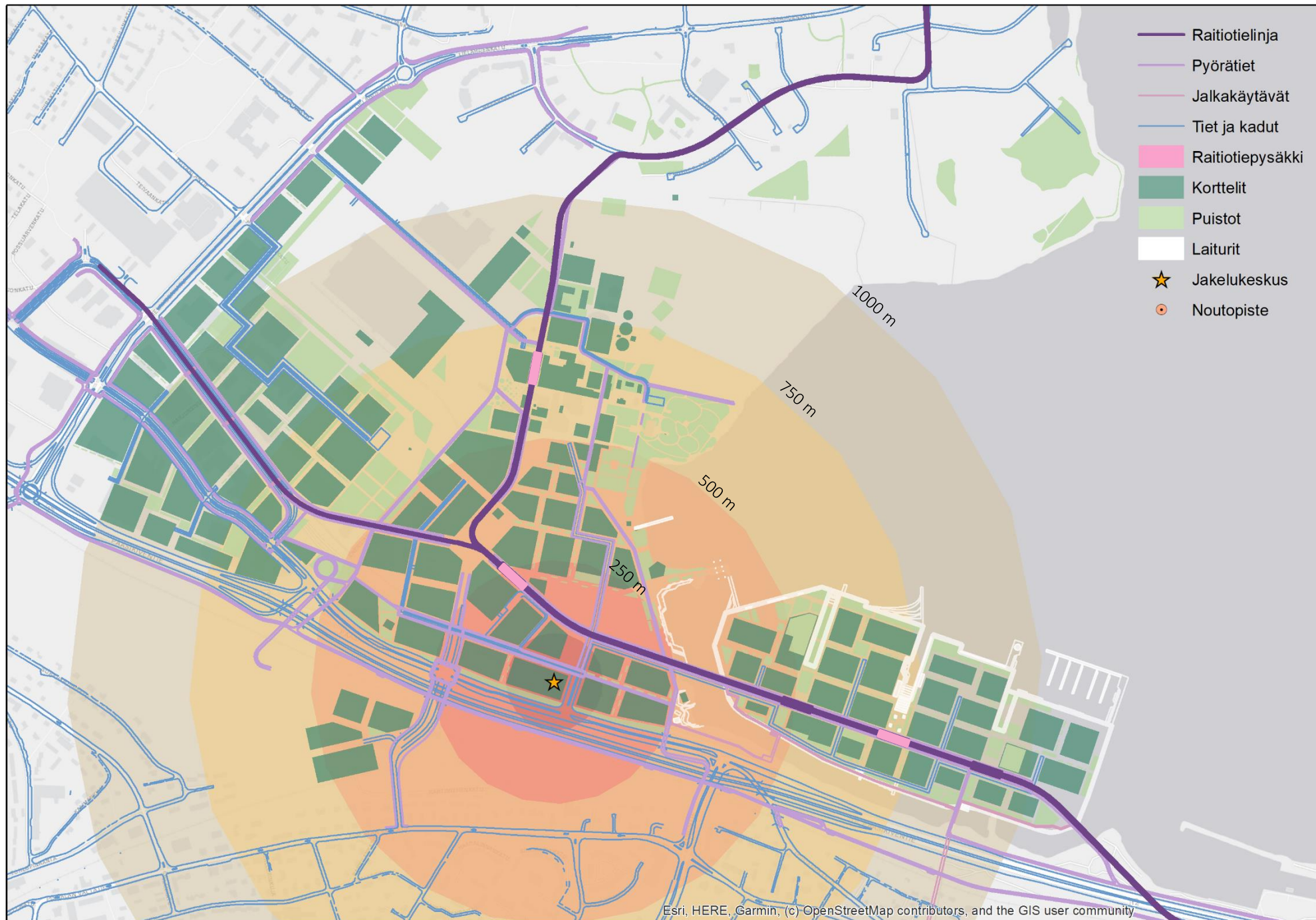
Vaihtoehto 1A

Erillisen operaattorin operoima terminaali, paketeille ja pientoimituksille

Sijainti raitiotielinjauksen eteläpuolella

- Saavutettavissa hyvin alueen ulkopuolelta
- Hyvin saavutettavissa Hiedanrannan keskustasta ja Järvikaupungista
- Raskas liikenne ei risteä raitiotien kanssa

Tilavaraus vähintään noin 6 000 m² (tontin koko)



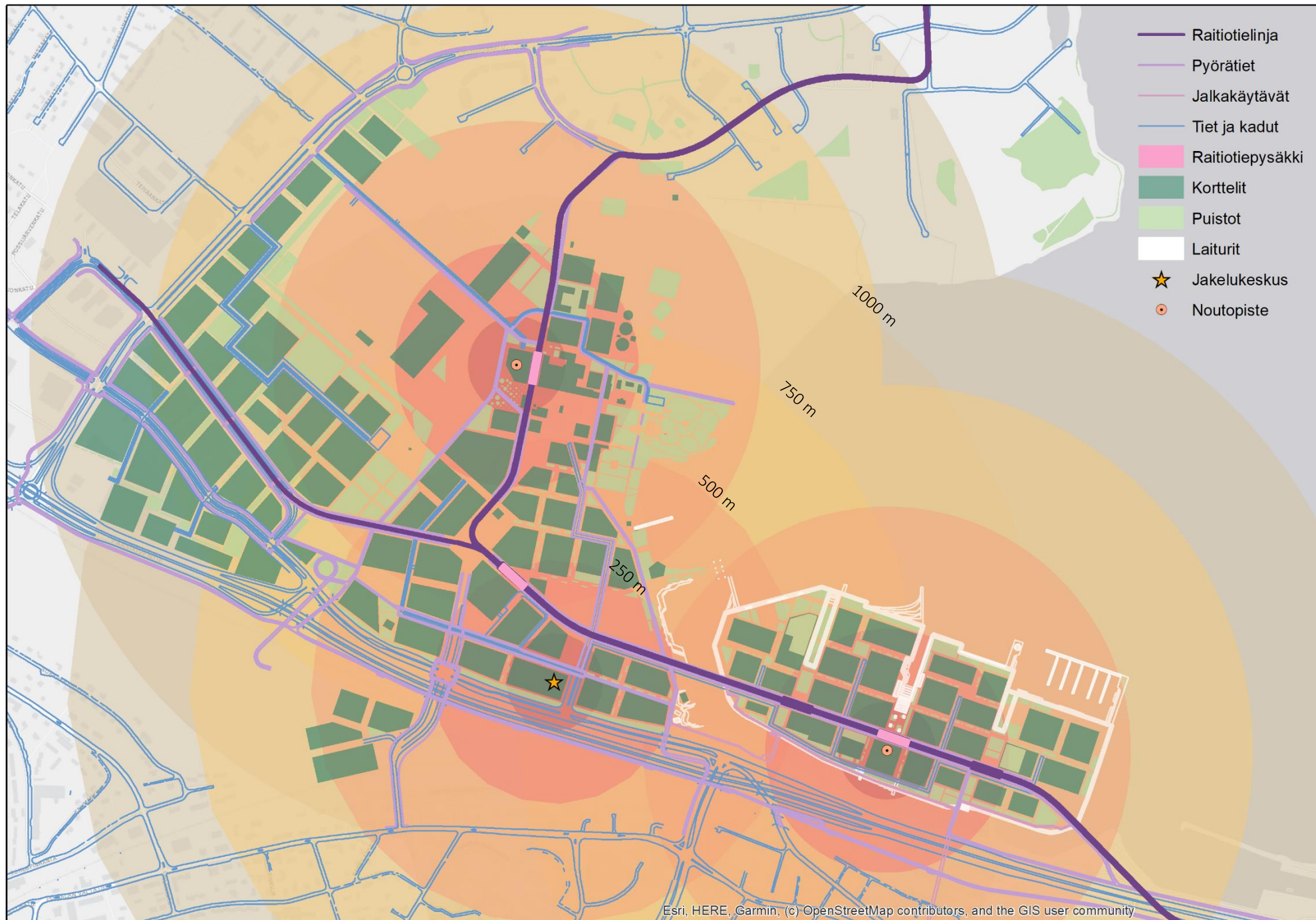
Lähijakelukeskus ★

Vaihtoehto 1B

Erillisen operaattorin operoima terminaali, paketeille ja pientoimituksille

Asukkaita palvelevat nouto- ja kierrätyspisteet tehtaan ja järvi-kaupungin alueella

- Sijainti saavutettavissa ulkopuolelta
- Koko alue katettu kilometrin säteellä, saavutettavuus asukkaiden näkökulmasta



Lähijakelukeskus ★

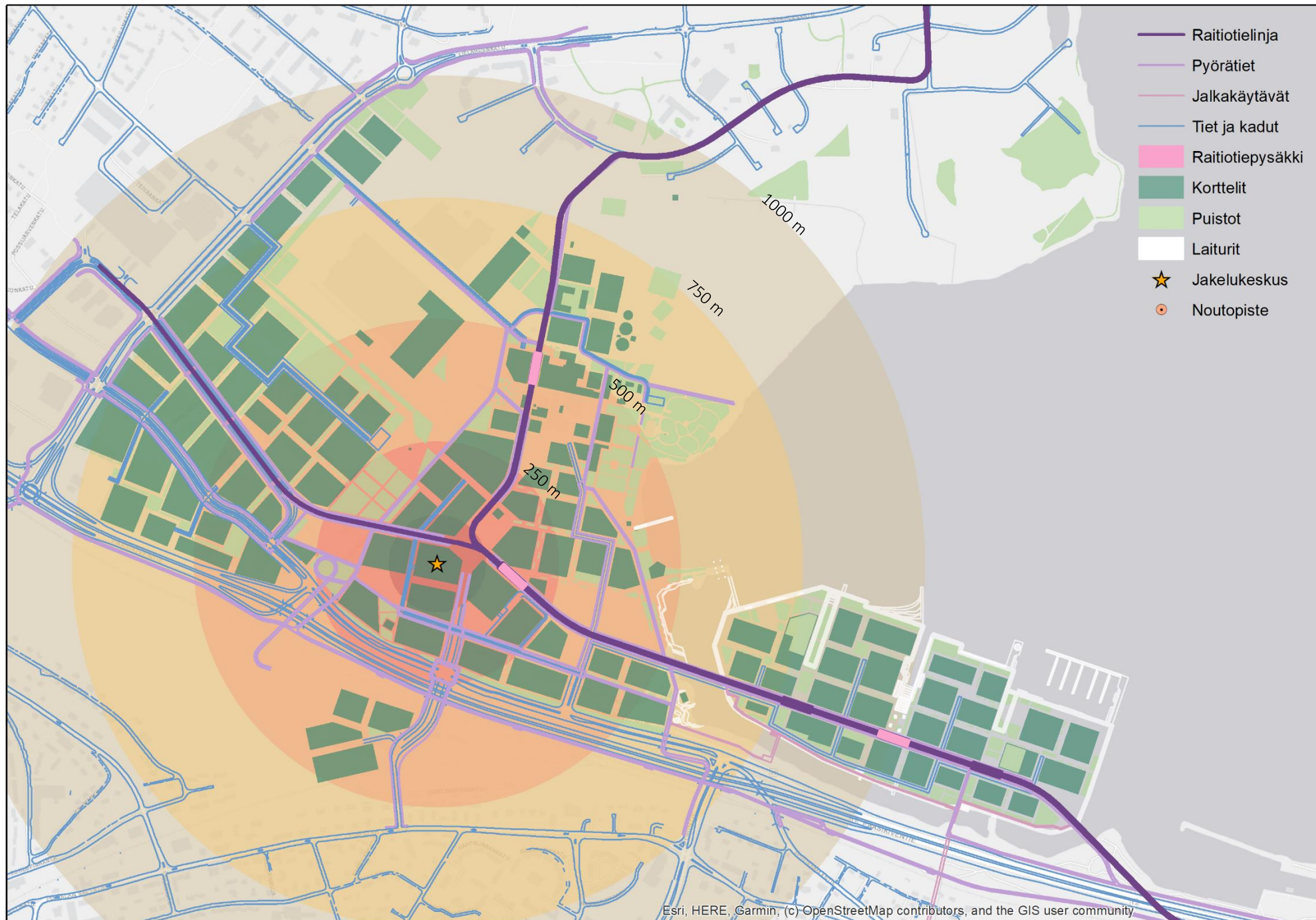
Vaihtoehto 2A

Erillisen operaattorin operoima terminaali, paketeille ja pientoimituksille, sijainti hypermarketin/kauppakeskuksen yhteydessä

Sijainti raitiotielinjauksen eteläpuolella

- Saavutettavissa hyvin alueen ulkopuolelta
- Hyvin saavutettavissa Hiedanrannan keskustasta ja Lielahdesta
- Raskas liikenne ei risteä raitiotien kanssa

Tilavaraus vähintään noin 2 000 m² (terminaalin koko)



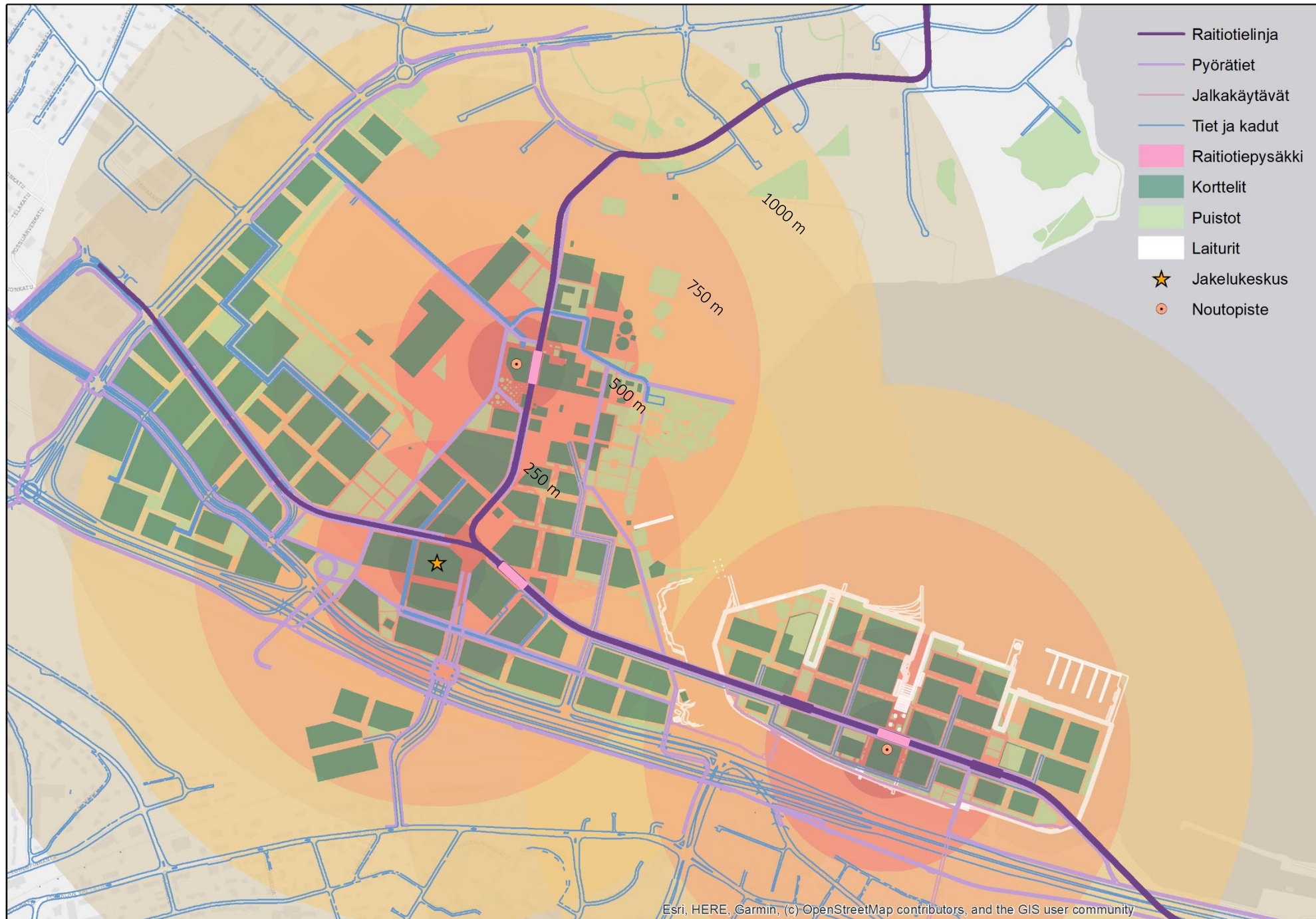
Lähijakelukeskus ★

Vaihtoehto 2B

Erillisen operaattorin operoima terminaali, paketeille ja pientoimituksille, sijainti hypermarketin/kauppakeskuksen yhteydessä

Asukkaita palvelevat nouto- ja kierrätyspisteet tehtaan ja järvikaupungin alueella

- Sijainti saavutettavissa ulkopuolelta
- Koko alue katettu kilometrin säteellä, saavutettavuus asukkaiden näkökulmasta



Lähijakelukeskus, sijaintivaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehto 1: erillinen sijainti

- + Suunnitteluratkaisut optimoitavissa juuri lähijakelukeskuksen tarpeisiin
- + Hyödyntää korttelia, jonka on tarkoitus toimia meluvallina
- + Operointi maan tasossa, yhteydet alueelle hyvät
- + Sijainti Järvi kaupungista nähden keskeisempi
- Erillisen keskuksen rakentaminen kalliimpaa, taloudellinen riski suurempi
- Lähijakelun ylitettävä raitiotie tasossa jatkuvasti

Vaihtoehto 2: sijainti hypermarketin yhteydessä

- + Synergiaedut suunnittelussa ja rakentamisessa
- + Synergiaedut operoinnissa
- + Synergiaedut lisäarvopalveluissa
- + Kuljetusten yhdistelyn mahdollisuus
- + Taloudellinen riski pienempi
- Vaatii kalliimpia suunnitteluratkaisuja (tuonti takaisin maan pinnalle)
- Operointitilan riittävyys taattava
- Hypermarketin liikenneyhteyksien kapasiteetti ja toimivuus?
- Ei laajennusvaraa
- Lähijakelun on ylitettävä raitiotie tasossa jatkuvasti, jos maan alta ei saada toteutettua nousuja raitiotien pohjoispuolelle



Muut suositukset yleissuunnitelmalle ja muulle jatkosuunnittelulle

Yleissuunnitelmavaihe

- Pysäköintilaitos-merkinnän laajentaminen kuvaamaan monipuolisempia käyttötarkoituksia
 - Pysäköintilaitosten yhteyteen mahdollista keskittää asukkaiden kierrätys- ja noutopisteitä (ekopisteet) sekä muita lisäarvologistiikan palveluita
- Sanalliset periaatteet tulevaisuuden kuljetusratkaisujen huomioon ottamisesta seuraavissa suunnitteluvaiheissa
 - Dronejen ja robottien toimintaedellytysten huomiointi
 - Sähkö- ja kaasukäyttöisen kaluston toimintaedellytysten huomiointi
 - Kevyen kuljetuskaluston toimintaedellytysten huomiointi
- Sanalliset periaatteet toimintojen kaavoittamisesta
 - Erityisesti tilaa vievien ja runsaasti tavaraliikennettä aiheuttavien toimijoiden ja toimintojen sijoittuminen alueella niin, että tavaraliikenne ja logistiikka on mahdollista järjestää alueen sisäistä liikennejärjestelmää rasittamatta.
- **Yhteistyön ja vuoropuhelun käynnistäminen aikaisessa vaiheessa**
 - Lähijalokeskuksen toiminnan suunnittelussa tärkeää kuulla potentiaalisia toimijoita
 - Pakettiautomaattitoimijoiden näkemykset on hyvä kartoittaa

Asemakaavavaihe

- Kaavoitusvaiheessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan, että toiminnot voivat sijoittua optimaalisesti
- Julkisten palveluiden jätehuollon periaatepäätös: liittyminen putkikeräysjärjestelmään vai ei?
 - Tarkemmat suunnitteluratkaisut ja tilavaraukset päätöksen mukaan
- Julkisten palveluiden tavaraliikenteen ja huollon yhteyksien ja infran varmistaminen
- Sallittujen drone-lentokäytävien määrittäminen
 - Periaatepäätös: saako raitiotielinjan yllä lentää?
- Pakettiautomaattien ja noutopisteiden tilatarpeiden (varastotilat ym.) huomiointi

Rakennussuunnitelmavaihe

- Merkityt pysähdys-/lastauspaikat päivittäistavarakauppojen yhteyteen
- Kaluston latauspisteet (sähköautot, dronet, robotit)
- Teollisuuden jätehuollon järjestäminen perinteisin keinoin
- Talvihoidon toimintaedellytysten varmistaminen



6. Yhteenveto ja johtopäätökset

Mitkä ovat työn keskeisimmät tulokset ja johtopäätökset?

Mitä jatkoselvitystarpeita työn aikana syntyi?



Yhteenveto ja johtopäätökset

Tavaralogistiikka

- Hiedanrannan keskustasta tavoitellaan **autotonta urbaania keskusta-aluetta**, joka toimii mm. kiertotalous- ja digitalisaatioratkaisupilottien testialustana.
- **Kevyillä ja ympäristöystävällisillä kuljetusratkaisuilla** pyritään huomioimaan kaupungin hiilineutraalisuustavoitteet ehkäisten samalla katujen ruuhkautumista ja vähentäen tavaraliikenteen aiheuttamia häiriöitä sekä parantaen alueen yleistä viihtyisyyttä.
- **Lähijakelukeskuksen** tavoitteena on sujuvoittaa alueen tavaralogistiikkaa yhdistelemällä alueelle saapuvia tavaravirtoja. Ydintoimintansa lisäksi lähijakelukeskus tarjoaa alueen julkisille toimijoille sekä yrityksille mahdollisuuden hyödyntää lisäarvopalveluita.

Digitalisaatio

- Digitalisaatio ja tulevaisuuden teknologiat tarjoavat mahdollisuutta parantaa tehokkuutta lähes kaikilla osa-alueilla; **digitaaliset ratkaisut ovat joka tapauksessa osa tulevaisuutta.**
- Digitalisaation tuomia mahdollisuuksia tulee hyödyntää toiminnan tehostamisessa ja asiakkaiden palvelukokemuksen parantamisessa.
- **Haasteita** digitalisaation ja IoT :n hyödyntämisessä alueella: standardisointi, protokollat ja ohjelmistot, suurten datamäärien hallinta ja säilöntä, kyberturvallisuus, ihmisten asenteet ja uusien menetelmien omaksuminen sekä kommunikointiverkkojen saumaton yhteen toimivuus (matkapuhelinverkko, lyhyen kantaman kommunikointi ja satelliittikommunikointi)

Jäte- ja kierrätyslogistiikka

- Alueen jätelogistiikka toteutetaan **säiliökeräyksen ja putkikeräyksen yhdistelmällä**, helpottaen asukkaiden ja muiden toimijoiden asiointia, sekä erilaisten jätelajikkeiden erottelua ja kierrätystä.
- Digitaaliset **noutoalustat** kehittyvät: alustojen avulla asukkaat ja alueen yrittäjät sekä materiaalijakeiden jatkojalostavat kohtaavat. Palvelualustaan voivat liittyä vapaasti kaikki henkilöt.

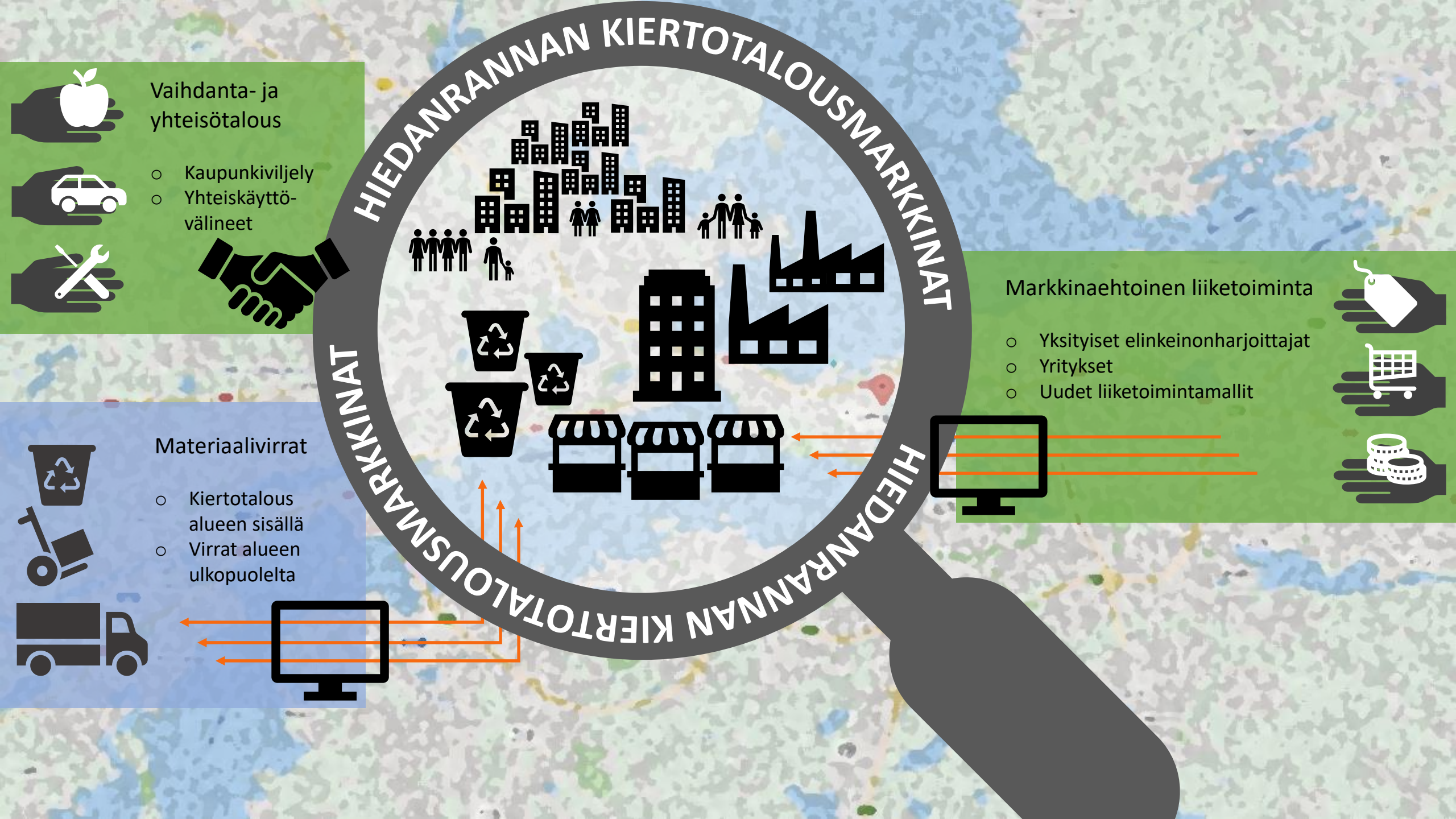
Kiertotalous

- Kiertotalous tulee synnyttämään uusia **sekä markkinaehtoisia että vaihdanta- ja yhteisötalouteen** perustavaa palveluja.
- Kiertotalous tulee hyödyntämään vahvasti uusia digitaalisia palveluja: erityisesti teemojen rajapintaan odotetaan syntyvän liiketoimintaa, jotka hyödyntävät **uusia liiketoimintamalleja uusilla markkinoilla.**
- Erilaisia kiertotalousratkaisuja tulee **pilotoida** ketterästi joko Hiedanrannassa tai muussa kaupunkirakenteeltaan vastaavassa ympäristössä.

Asuminen ja työelämä

- Hiedanrannan kaavoituksessa tulee huomioida toteutettujen **ratkaisujen muunneltavuus.** Tavat asua ja työskennellä tulevat muuttumaan tulevina vuosikymmeninä merkittävästi.





HIEDANRANNAN KIERTOTALOUSMARKKINAT



Vaihdanta- ja yhteisötalous

- Kaupunkiviljely
- Yhteiskäyttövälineet

Materiaalivirrat

- Kiertotalous alueen sisällä
- Virrat alueen ulkopuolelta

Markkinaehtoinen liiketoiminta

- Yksityiset elinkeinonharjoittajat
- Yritykset
- Uudet liiketoimintamallit

Lisäselvitystarpeet

- Hiedanrannasta tulee rakentumaan tiiviisti rakennettu kaupunkiympäristö, joka luo omat haasteensa rakentamisen aikaiselle logistiikalle sekä alueen asukkaiden ja työntekijöiden viihtyvyydelle sekä turvallisuudelle.
 - Kaavoituksen, suunnittelun ja rakentamisen aikataulusuunnittelussa tulisi huomioida rakentamisen aikainen logistiikka, rakentamisen pakkopisteet sekä asukkaiden viihtyvyys ja turvallisuus
 - Työmaaliikenne asutuksen läpi vs. henkilöliikenne työmaaliikenteen läpi
 - Yhteiset toimintaohjeet alueen eri toimijoille tontinvuokraus ja -luovutusehtoihin.
 - Eri työmaiden logistiikan yhteensovittaminen
 - Rakentamisen aikainen hallintamalli
 - Nykyisen infran hyödyntämismahdollisuudet rakentamisen aikana tulee selvittää
- Lähijakelukeskuksen tarkempi suunnittelu ja konseptointi pitäisi tehdä tiiviissä yhteistyössä alueen toimijoiden ja potentiaalisten logistiikkaoperaattoreiden kesken
 - Vuoropuhelun käynnistäminen riittävän aikaisessa vaiheessa
 - Käyttöpotentiaalin, optimaalisen käyttösäteen ja liiketoimintamallin selvittäminen
 - Lähijakelukeskuksen ja Hiedanrannan alueen roolin konkreettisempi hahmottaminen seudun logistiikkajärjestelmässä
- Uusien kuljetusteknologioiden toimintaedellytykset ja kysyntä alueella
 - Esimerkiksi dronejen käyttömahdollisuuksia instrumentti- ja lääkekuljetuksissa
 - Robottien tarkemmat vaatimukset katuinfran suunnittelussa
- Kiertotalouden uudenlaiset liiketoimintamallit ja roolit
 - Miltä osin kaupunki vastaa uusien kiertotalouspalveluiden pilotoinnista ja käyttöönotosta ja miltä osin niitä kehitetään markkinaehtoisesti
- Nykyisten ja tulevaisuudessa erikseen kerättävien materiaali-jakeiden kerääminen synnyttää tarpeen virtuaalisen noutopalvelualustan kehittämiseksi.
 - Materiaalivirtojen kysyntä ja tarjonta tulee saada kustannus- ja logistiikkaratkaisujen osalta tehokkaasti toteutettua.
 - Tavoitetilassa jätteen luokiteltavan materiaalivirran määrä laskee merkittävästi samalla kun nykyisin vielä jätteen luokiteltavien materiaali-jakeiden uusiokäyttö tehostuu. Kiertotalouden ja kestävä kehityksen kannalta olisi tärkeää, että materiaali-jakeita pystyttäisiin uusiokäyttämään ja jalostamaan mahdollisimman lähellä kerätyn materiaali-jakeen fyysistä ominaisuuksia.
 - Selain- tai mobiiliratkaisuun perustuva noutopalvelualusta on kaikille avoin virtuaalinen alusta, jossa materiaalivirtojen kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Alustaa kehittävät mm. Tramel ja Lounais-Suomen jätehuolto-yhtiö, osin yhteistyössä.
 - Noutopalvelualusta-konseptia olisi hyvä pilotoida jossakin muualla, Hiedanrannan tyylisellä, kaupunkialueella. Ratkaistavana kysymyksenä vielä on, kuka toimii noutopalvelualustan operaattorina ja mikä on operaattorin rooli. Mikäli operaattorina toimii yksityinen yritys, tulee tähän löytyä kannattava liiketoimintamalli.



SITOWISE

Hiedanrannan logistiikkaselvitys

Raportin liitteet

14.4.2020



Liitteet

Liite 1. Logistiikkakonseptin tiekartta

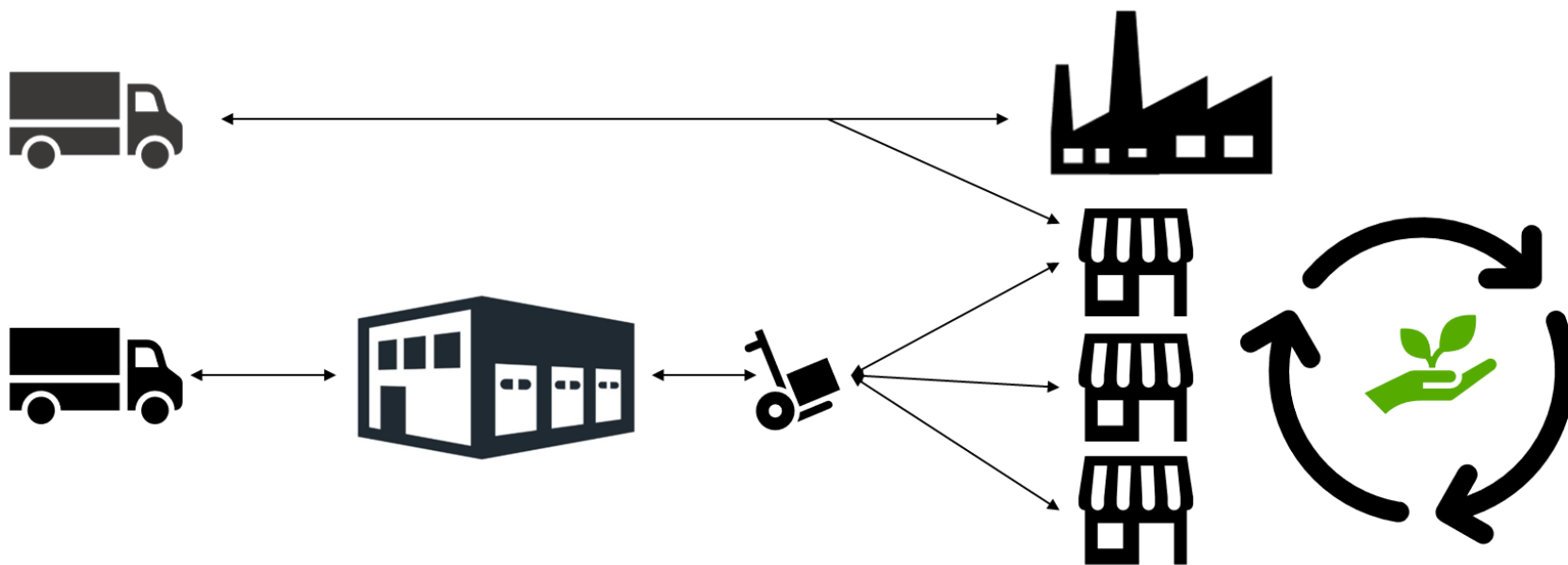
Liite 2. Vaihtoehtoisten logistiikkaratkaisuiden esimerkit

Liite 3. Logistiikan kehityskuvat, yhteenvedot



Logistiikkakonsepti

- Hiedanrannan logistiikkakonseptin voidaan nähdä koostuvan kolmesta osasta: lähijakelukeskus ja sen operointi, alueen sisäiset virrat sekä alueelle tulevat suorat virrat
- Toimitukset lähijakelukeskuksesta voivat suuntautua suoraan loppuvastaanottajalle tai erilaisiin noutopisteisiin (lähikaupat, kioskit, pakettiautomaatit)



Lähijakelukeskuksesta mahdollisesti syntyviä synergiaetuja

Päivittäistavarakaupat ja muut kaupalliset toimijat

- Varastotila vapautuu tulevalle kuormalle, jolloin käytäville ei tarvitse varastoida
- Paluulogistiikkaa ei tarvitse säilöä kaupassa
- Työvoimatarve voidaan suunnitella tarkemmin, sillä kuljetukset ovat säännöllisiä
- Kuljetukset tulevat yhdistellysti
- Varastosaldot voivat olla hieman suurempia, jolloin joustovaraa on enemmän

Tavarantoimittajat

- Kuormanpurku on helpompaa isoilla lastauslaitureilla
- Kuormanpurku on nopeampaa ja pysähdyspaikkojen määrä vähenee
- Paluulogistiikka helpottuu, nopeutuu sekä kuormausaste voi kasvaa
- Tavaroiden rikkoontuminen/reklamaatiot vähenevät, sillä kuorma voidaan purkaa isoille lastauslaitureille pienten/kapeiden ramppien sijasta

Lähijakelukeskuksen operaattori(t)

- Ansaintalogiikkana esimerkiksi osuus muiden säästöistä
- Lisäarvopalvelut

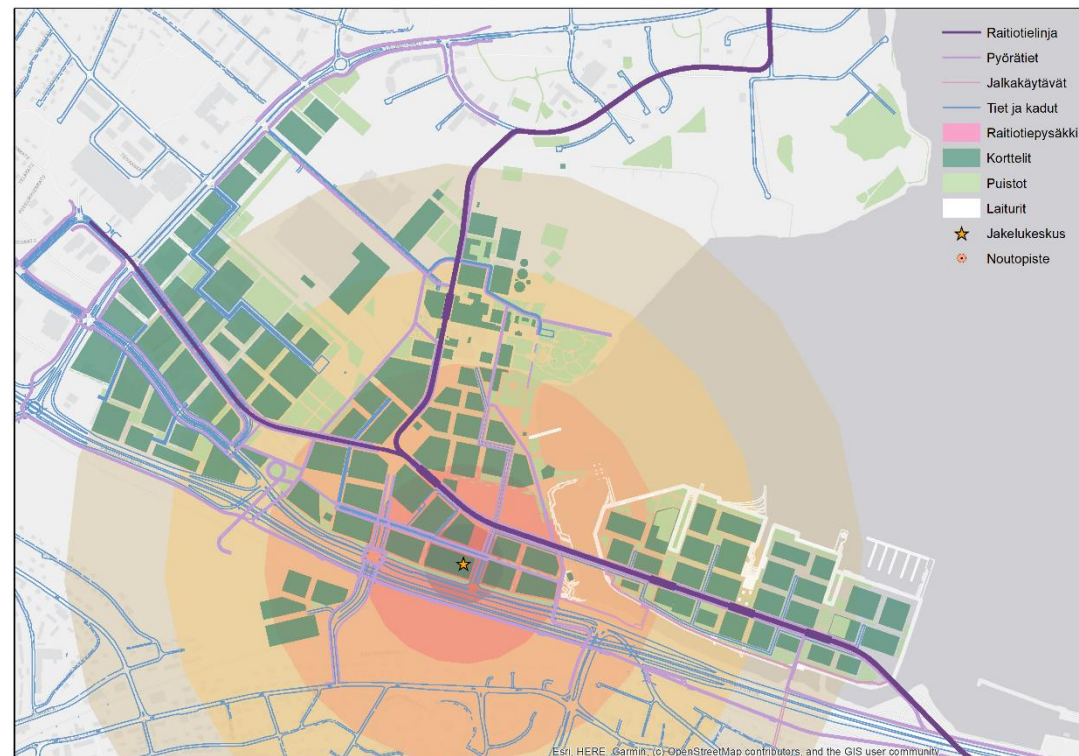
Tampereen kaupunki

- Kaupungin tavoitteisiin vastataan
- Alue on elinvoimainen
- Jalka- ja pyöriteillä tapahtunut kuormanpurku poistuu ja sitä kautta liikenneturvallisuus ja viihtyisyys paranevat alueella



Toimintasäde

- Hiedanrannan lisäksi lähijakelukeskuksen välitön **toimintasäde** kattaa periaatteessa myös nykyisiä alueita Hiedanrannan ympärillä (Lentävänniemi, Lielahti, Epilä, Hyhky, Pispala)
 - Laajempi toimintasäde kattaa suuremman potentiaalisen käyttäjä- ja asukasmäärän
 - Tavoitellulla toiminnan volyymilla on merkitystä keskuksen tilantarpeelle
- Tarkoituksenmukainen toimintasäde on riippuvainen lähijakelukeskuksen lopullisesta toiminnasta ja esimerkiksi käyttöön otettavasta kalustosta
 - Saavutettavuus paranee ns. Epilän yhteyden rakentamisella, mutta sen aikataulusta ei ole vielä varmuutta
 - Lähijakelukeskuksen toiminnan potentiaali kannattanee kartoittaa Hiedanrannan pohjois- ja länsipuolelta



Lähijakelukeskuksen toimijakenttä



Konseptin mukaisia logistiikkatoimijoita

Agora Networks automaattinen pakettioskio



<https://news.cision.com/fi/agora-networks/r/ensimmainen-24-7-toimiva-agora-pakettioskio-ruokakaupan-yhteyteen,c2739074>

<https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/suomalainen-agora-networks-tuo-kaupunkilaisille-200-pakettioskia-nelimetriseen-pakettitorniin-mahtuu-50-120-pakettia/91c853cc-30c4-3cea-a1f2-b49b1c6b7fa0>

SITOWISE

- *Monitoiminnallinen ulossijoitettava automaatti verkkokaupan pakettitoimituksille*
- *Pyrkii laskemaan kuluttajien toimitusmaksuja yhdistämällä jakeluautomaattiin ulkomainonnan*
- *Lisäksi tavoitteena tarjota monimuotoisia lisäpalveluja kuten mm. 24/7 etäkirjastoja ja etäapteekkejä*
- *Yhteen nelimetriseen pakettitorniin mahtuu 50-120 pakettia*
- *Sijoittelu julkisille paikoille, lisäksi joitakin automaatteja K-ryhmän kauppapaikoilla*
- *Yrityksen tavoitteena asentaa yli 200 pakettioskioita Espooseen, Helsinkiin, Vantaalle ja Tampereelle 2019 loppuun mennessä*

Kuva: Hämeen Sanomat 2018



Konseptin mukaisia logistiikkatoimijoita

K-Ryhmä Smartmile



<https://www.kesko.fi/media/uutiset-ja-tiedotteet/uutiset/2018/k-ryhma-ja-smartmile-pilotoivat-uudenlaista-kaikille-avointa-pakettipalvelua-tampereella/>

<https://www.k-ruoka.fi/artikkelit/k-kaupassa-smartmile>

SITOWISE

- *Pakettipalvelu verkkokauppaostoksille*
- *Automaatit sijaitsevat K-ruokakaupoissa, mahdollistaen pakettien noudon esimerkiksi ruokaostosten yhteydessä*
- *DHL Express, DB Schenker ja Matkahuolto kuljettavat paketteja automaatteihin*
- *Yhteiskäyttöisten pakettiautomaattien tavoitteena on vähentää jakeluliikenteen määrää sekä päästöjä*

Kuva: Kesko.fi 2018



Konseptin mukaisia logistiikkatoimijoita

CityHUB Turku



<https://citylogistiikka.fi/cityhub-turku/>

https://www.turku.fi/uutinen/2019-05-15_puutorille-avataan-cityhub-lahijakeluasema

<https://op.media/alueet/turku/kaupunkilogistiikka-kompaktissa-muodossa-cityhub-aloitti-toimintansa-puutorilla-7fdce04fb84543bcbd1cb993e2dc05a3>

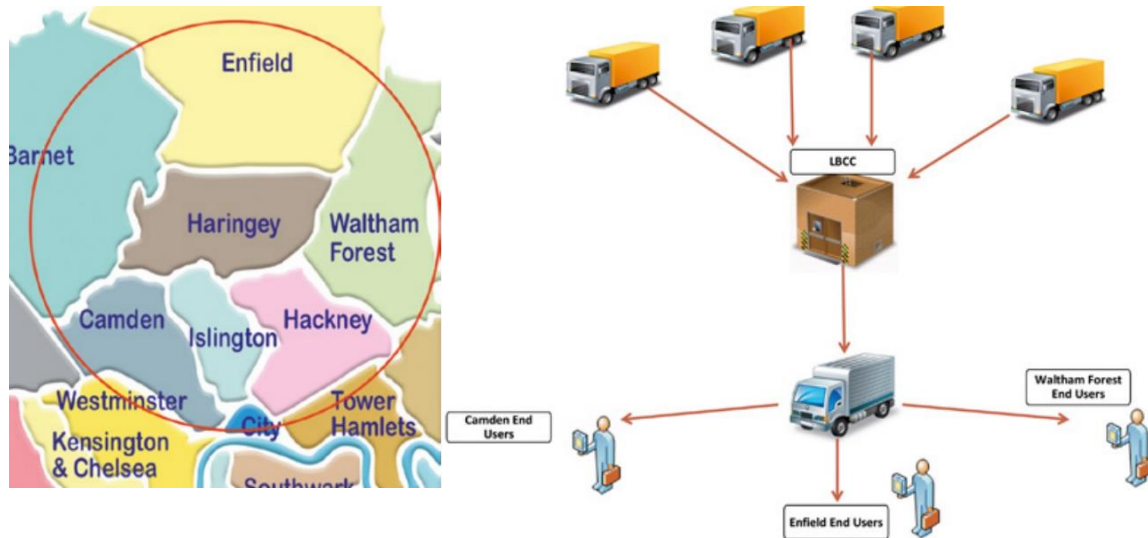
- *Turun puutorille 17.5.2019 avattu lähijakeluasema*
- *Tavoitteena vähentää jakeluautojen määrää keskustassa*
- *DHL ja Turun osuuskaupan kauppakassi-palvelu*
- *DHL kuljettaa paketit asemalle autolla, josta ne jaetaan polkupyörillä päivän aikana. Illalla DHL hakee uudet lähetykset autolla ja vie lentoasemalle*
- *Kauppakassipalvelu toimii itsepalveluna, kohteena mm. lähialueen asukkaat ja työmatkalaiset*

Kuva: doop.fi



Esimerkki lähijakelukeskuksen toimintamallista

- London Boroughs Consolidation Centre (LBCC) Project



<http://www.theitc.org.uk/wp-content/uploads/2017/05/ITC-Urban-Distribution-report-May-2017.pdf>

<http://content.tfl.gov.uk/lbcc-case-study.pdf>

https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/01_07_2014/LBCC%20-%20Webinar%20-%20Tuesday%201st%20July%202014_Kevin%20Churchill.pdf

Lähijakelukeskuksella pyrittiin vastaamaan monimutkaisen toimitusketjun aiheuttamiin haasteisiin, sekä vähentämään kuljetusten määrää, niistä aiheutuvia kustannuksia ja ympäristöhaittoja.

Kaupunginosien julkisen sektorin tilaajien kuljetukset kanavoidaan alueelle Enfieldissä sijaitsevan lähijakelukeskuksen kautta. Keskukseen operaattori (DHL) hoitaa kuljetusten yhdistelyn, loppukilometrien kuljetukset ja paluulähettykset.

Valmisteluvaiheessa kunta ja toimittajat keskustelivat tiivisti lähijakelukeskuksen tarjoamista säästömahdollisuuksista. Lisäksi kunta on pyrkinyt lisäämään työntekijöidensä (tuotteiden tilaajien) tietoisuutta hankkeesta tiedottamalla ja järjestämällä koulutuksia.

Hankkeen pilottivaiheessa keskus käsitteli alueen 300:lle kunnan kiinteistöille saapuvia toimistotarvikkeita sekä siivousvälineitä/tuotteita. Hanketta pyritään laajentamaan kattamaan suurempaa osaa kaupungin toimituksista.

Hanke on ollut maltillisesti kannattava vuonna 2017, mutta saa yhä rahoitusta Lontoon kaupungilta (noin £65,000 vuodessa).

Kuvat: ITC Urban Distribution Report



Miksi on epäonnistuttu?

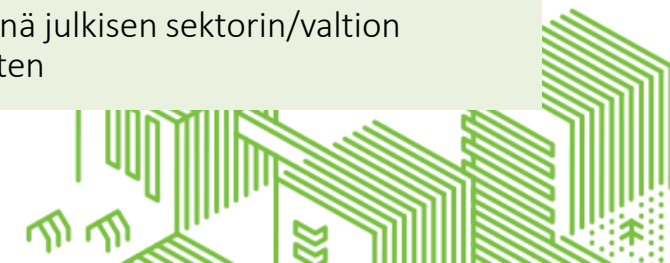
Lähde: Richard Vahrenkamp, Logistic Consulting Berlin: 25 Years City Logistic: Why failed the urban consolidation centres? (2013)

- Jakelukeskukset nähtiin ainoastaan tapana teknisenä ratkaisuna, jolla ajoneuvojen täyttöasteet saataisiin maksimoitua, eikä laajempaa strategisena yhteistyönä ja kilpailuetuna.
- Alueiden liikkeitä oli vaikea sitouttaa hankkeisiin, ellei kaupunki tai viranomainen ”pakottanut” yrityksiä osallistumaan.
- Pienet ja keskisuuret liikkeet suhtautuivat jakelukeskuksiin varauksella, peläten että ne vaikuttaisivat heidän toimittajasuhteisiinsa. Yhteistoiminnassa huolenaiheena oli myös toimitus- ja tuotetietojen päätyminen kilpailijoiden käsiin.
- Liikkeet uskoivat jakelukeskusten lisäävän kuljetuskustannuksia. Samalla ei haluttu luopua pitkään jatkuneista toimittajasuhteista niissä tapauksissa, joissa tavarantoimittajat kuljettivat tuotteet itse.
- Lähijakelukeskusten osuus kuljetusliikenteestä oli paikoittain melko pieni: päivittäistavara-kaupoilla, teollisuudella, ostoskeskuksilla ja ravintoloilla on olemassa optimoidut kuljetusketjut, eivätkä nämä toimijat koe jakelukeskusten tuovan heille lisäarvoa. Jakelukeskukset siis ainoastaan palvelevat pienyrityksiä ja ketjuihin kuulumattomia toimijoita.
- Monissa tapauksissa ympäri Eurooppaa jakelukeskusten tuomat hyödyt eivät riitä kattamaan kustannuksia, ja yleisesti jakelukeskuksia on jouduttu sulkemaan julkisen rahoituksen päätyttyä.

Benchmark- Best Practices

11

- Liikuteltavat modulaariset jakelupisteet ja tavarapyörät toimivat hyvin yhdessä. Ratkaisu on hyvin mukautumiskykyinen ja kustannustehokas urbaanissa ympäristössä.
- Jakelupisteiden määrän kasvaessa palvelun laatu ja tehokkuus paranee.
- Useissa tapauksissa alan toimijoita yhdisti tarve ratkaista last mile – kuljetuksiin liittyvät ongelmat alueella, jossa rakennustyöt vaikeuttivat perinteisiä kuljetuksia.
- Organisointivastuun ja kustannusten jakaminen toimijoiden kesken
- Kuljetusyhtiöiden ottaminen mukaan kuljetusten suunnittelussa. Yksityisten toimijoiden sitouttaminen hankkeisiin on ollut erittäin tärkeää.
- Yritysvetoiset hankkeet yhdistettynä julkisen sektorin/valtion hankkeisiin ovat toimineet parhaiten



Miksi on epäonnistuttu?

- Jakelukeskukset keskittyivät palvelemaan liikkeitä, joilla usein on jo optimoidut toimitusketjut omasta takaa. Suuret virrat, kuten rakennustyömaat, jätekuljetukset, toimitilojen tarvikkeet ja ravintoloiden kuljetukset jäivät vähemmälle huomiolle
- Ehdotetut jakeluratkaisut eivät vastanneet asiakkaiden tarpeisiin ja monessa tapauksessa ne lisäsivät kustannuksia ja kasvattivat kuljetusaikoja. Koko logistinen ketju aloituspisteestä kaupunkikuljetukseen oli huonosti suunniteltu ja epäkäytännöllinen
- Ansaintamallit eivät olleet realistisia tai toteuttamiskelpoisia, eivätkä jakelukeskukset voineet saavuttaa riittävän suuria kuljetusvolyymejä, jotta toiminnasta olisi tullut kannattavaa
- Paikallisen lainsäädännön kanssa oli haasteita, säädökset ja ohjeistus eivät tukeneet jakelukeskusten toimintaa ja käyttöönottoa

Mitä tarvitaan?

- Keskittyminen kaukaa tuleviin toimituksiin, kuten verkkokaupan toimituksiin, rakennustarvikkeisiin, toimitilatarvikkeisiin. Tällä tavalla jakelukeskus toimii mahdollistajana suurten pitkän-matkan kuljetusten ja lähijakelun välillä
- Vastaanottajan täytyy hyötyä keskuksesta, kustannukset eivät saa nousta vanhaan malliin verrattuna.
- Logistiikan toimijoilla täytyy olla kestävä taloudellinen ansaintamalli, joka ei ole riippuvainen julkisen sektorin rahoituksesta tai subventoinnista pitkällä aikavälillä
- Paikallisten säädösten täytyy tukea jakelukeskuksen toimintaa



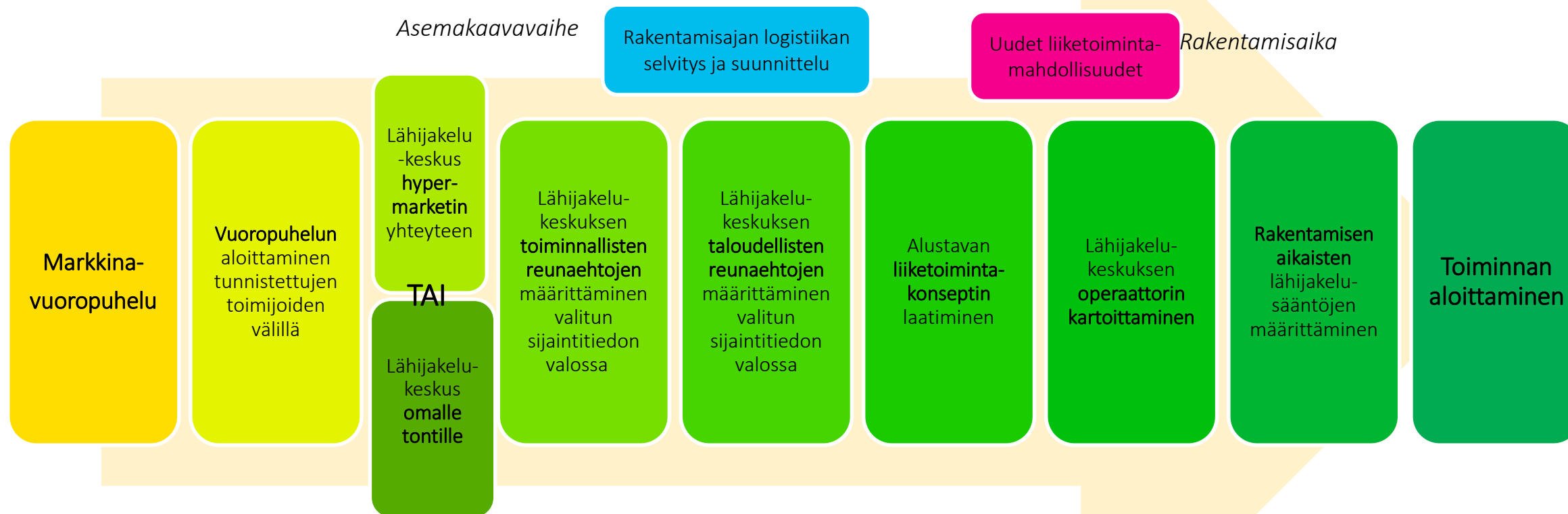
Lähijakelukeskuksesta kannattavaa toimintaa

Lähde: Heeswijk, R. Larsen, A. Larsen: An urban consolidation center in the city of Copenhagen: A simulation study (2018)

- Yksikään keino ei itsessään riitä varmistamaan lähijakelukeskuksen kannattavuutta, vaan **keinoja yhdistelemällä** on mahdollista saavuttaa mahdollisimman hyvä lopputulos kaikille osapuolille.
- **Jakelun aikaikkunan** tulisi olla vain tunnin mittainen, jotta se palvelisi lähijakelukeskusta parhaiten. Kööpenhaminassa on tällä hetkellä käytössä 2h aikaikkuna jakelulle, mutta se ei ole ollut riittävä kannustin käyttämään lähijakelukeskusta.
- **Kuljetusyritysten sitouttaminen** käyttämään lähijakelukeskusta heti alusta asti on kriittisen tärkeää, jotta pidemmällä aikavälillä lähijakelukeskus voi toimia kannattavasti.
- Tutkimuksessa pyrittiin löytämään **väliaikaisten tukien** taso, joka sitouttaisi mahdollisimman monet kuljettajat käyttämään lähijakelukeskusta. Todettiin, että noin 30% taso vaaditaan, jotta saadaan kuljettajat sitoutettua heti alusta. Tukia maksettiin maksimissaan kaksi vuotta.
- **Toimittajien sitoutuneisuus** tulisi varmistaa ennen palveluiden kohdistamista loppukäyttäjille.
- Väliaikaiset tuet olisi tehokkain kohdistaa toimittajille.
- **Aluetullilla** voi olla positiivisia vaikutuksia yhdistettyinä muihinkin keinoihin.
- Väliaikaiset tuet toimittajille sekä aluetullin asettaminen ovat tehokkaimmat keinot saavuttaa tasaiset tulot.



Tiekartta



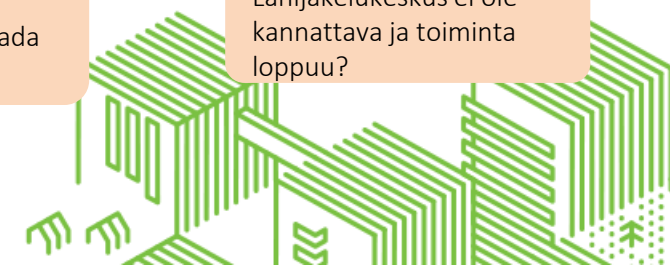
Herkkyysanalyysi:

Vuoropuhelun tuloksena liiketoimintapotentiaalia ei nähdä?

Lähijakelukeskus supistuu palvelemaan vain asukkaita?

Rajoituksia ei voidakaan asettaa/säädösympäristöä ei saada halutunlaiseksi?

Lähijakelukeskus ei ole kannattava ja toiminta loppuu?



Kaupungin rooli

Mitä tulisi sallia?

- Kaavoitusvaiheessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan, että toiminnot voivat sijoittua optimaalisesti
- Julkisten palveluiden tavaraliikenteen ja huollon yhteyksien ja infran varmistaminen
- Kaluston latauspisteet (sähköautot, dronet, robotit)
- Talvihoidon toimintaedellytysten varmistaminen
- Merkityt pysähdys-/lastauspaikat päivittäistavarakauppojen yhteyteen

Mitä tulisi rajoittaa?

- Kalustorajoitukset
- Jakeluajat
- Aluetullit
- Rakentamisen aikaisen logistiikan reunaehdot tontinluovutusehtoihin/urakkasopimukseen

Mitä tulisi laittaa liikkeelle?

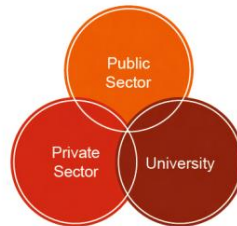
- Yhteistyön ja vuoropuhelun käynnistäminen aikaisessa vaiheessa (markkinavuoropuhelu)
 - Lähijakelukeskuksen toiminnan suunnittelussa tärkeää kuulla potentiaalisia toimijoita
- Sijaintipäätös tulee tehdä viimeistään asemakaavan yhteydessä tilavarauksena
- Rakentamisen aikaisen logistiikan vuoropuhelu ja suunnittelu ennen tonttien luovuttamista rakennusliikkeille
 - Esimerkiksi yhteinen rakennustarvikkeiden jakelukeskus työmaan portille
- Pakettiautomaattien sijoittelun huomioiminen kaavoitus- ja suunnitteluvaiheissa tilavarauksina



Viranomaisohjaus ja valvonta

Oulun kaupungin jakeluruudut

- Jakelu- ja noutoliikenteen helpottamiseksi Oulun keskustassa on jakeluruutuja, jotka ovat jakeluliikenteen käytettävissä lyhytaikaista pysähtymisiä varten.
- Ruudut on varattu jakeluliikenteen käyttöön kello 8–20 välisenä aikana. Pysähtyminen on sallittu pysäköintikiekolla 30 minuutin ajaksi.
- Aika on määritelty siten, että toimitukset liikkeisiin ehditään hoitaa.
- Painavat tai suurikokoiset tavaralähetykset tulisi toimittaa Rotuaarin yrityksiin ennen kello 11.



Green Gothenburg (Göteborg)

- Tavoite: Saavutettavuuden parantaminen kuljetusten näkökulmasta ja ympäristönäkökulma (mm. kuljetusten päästöjen vähentäminen -80 % vuosina 2010–2030) .
- Keinot: kuljetusten aikaikkuna kello 5–10, automaattiset pollarit, ajalliset rajoitukset pysähdyksille (10 min), yksisuuntaisten katujen muuntaminen kävelykaduiksi, joilla huoltoajo sallittu (kuljetusmatkojen ja -aikojen lyhentäminen keskusta-alueella).
- Valvonta: valvontayksikkö, päästörajoitusalueen määrittely
- Jakelukeskus kaupungin ulkopuolella
- Viimeinen maili kevyillä sähköajoneuvoilla ja pyörillä. Paikallinen operaattori, kuljetetaan pieniä pakkauskokoja.
- Alussa 8 käyttäjää, nyt 500. Laajentumassa Göteborgin muille alueille ja toiminta alkaa olla kaupallisesti kannattavaa.
- Myös keskusta-alueen jätehuoltoa toteutettu sähköajoneuvoilla.



Infrastruktuurin tehokas käyttö

Helsingin kantakaupungin jakeluruutu-pilotti

- Pilotissa oli tavoitteena jakelu- ja lastauskäyttöön tarkoitettujen pysäköintipaikkojen käytön tehostaminen (päättynyt 2017, kesto noin 1 vuosi)
- Jakelupaikat liikennemerkkein jakelukäyttöön merkittyjä paikkoja (sijaitsevat kantakaupungissa ja maanalaisissa huoltotunneleissa)
- Kuljettajille reaaliaikaista tietoa vapaista keskusta-alueen lastaus- ja purkupaikoista (reaaliaikainen karttanäkymä tablet-tietokoneella). Tilannetieto paikkojen määrästä kerätään kameroilla ja muilla seurantalaitteilla. Tarkoituksena vähentää jakelupaikan etsimiseen kuluvaa aikaa.
- Jakeluautoille varattu tila saadaan paremmin ja tehokkaammin käyttöön -> vähentää pysäköintejä jalkakäytävillä
- Lisää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuutta
- Vähentää paikan hakuun kuluvaa aikaa -> muutos liikenteen sujuvuudessa ja ilmanlaadussa



Pysäköinnin hallintajärjestelmä (Lissabon)

- Lissabonissa on ollut ongelmana sääntelemättömät lastausajat, katujen ruuhkautuminen ja tukkeutuminen sekä laiton pysäköinti esim. jalkakäytävillä. Rekkojen lastausta ja pysäköintiaikoja ei oltu aiemmin säännelty.
- Lisbon Transport Authority (EMEL) otti käyttöön kaksi työkalua pysäköinnin ja lastausaikojen hallitsemiseksi.
- Adaptoidut pysäköintimittarit, jotka aktivoituvat, kun ajoneuvo saapuu lastausalueelle.
- Silmukatunnistimet, jotka tunnistavat ajoneuvon sen saapuessa lastausalueelle ja lähettävät tiedon EMEL:n kontrollikeskukseen. Keskus antaa ajoneuvolle 30 minuuttia aikaa suorittaa lastaus ja poistua lastausalueelta.



Lisätietoja:

<https://forumvirium.fi/jakeluliikennetta-tehostetaan-uedella-kokeilulla>
http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_065_QuickInfo_EMEL_16Dec2015.pdf

Yhteistyö viranomaisten ja yritysten välillä

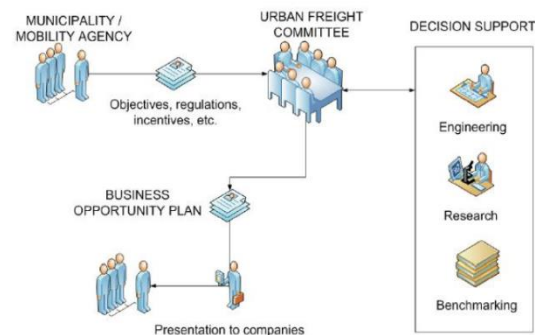
Freight Quality Partnership (Iso-Britannia)

- Isossa-Britanniassa kaupunkien jakeluliikenteen ongelmiin on paneuduttu valtakunnallisella tasolla.
- Viranomaisten ja yritysten välistä yhteistyötä on pyritty tehostamaan, mistä on myös julkaisu ohjeistus paikalliselle yhteistyölle.
- Paikalliset foorumit on perustettu eri toimijoiden välistä laatu-yhteistyötä varten. Laatu-yhteistyössä pyritään löytämään paikallisia ratkaisuja paikallisiin jakeluliikenteen ongelmiin.
- Mukana viranomaiset, liikeyritykset, liikenteen harjoittajat, ympäristöryhmät, paikalliset yhteisöt sekä muut yhteistyötahot.
- Lisäksi paikallisiin liikennesuunnitelmiin on sisällytetty kaupunkien jakeluliikenne ja kestävä kehitys.



LOGeco (Rooma)

- Tavoitteena tehdä logistiikasta ympäristöystävällisempää ja vähentää kuljetusten aiheuttamia haittoja Rooman historiallisella keskusta-alueella.
- Tarkoituksena löytää käytännön operatiivisia, lyhyen tai keskipitkän aikavälin keinoja.
- Aiemmin kaupungilla ei ollut käytössään tietoja jakeluketjuista ja kuljetusten kysynnästä kaupungista. LOGeco-hanke kehitettiin erityisesti kuljetusketjujen taloudellisten tietojen keräämiseen.
- Hankkeessa oli mukana julkishallinnon lisäksi joukko erilaisia sidosryhmiä.
- Hanke hyödyttää sekä julkista (haittojen väheneminen, asukkaiden elämänlaadun parantaminen) että yksityistä (uudet markkinamahdollisuudet) sektoria.



Lisätietoja:

<http://www.dft.gov.uk>

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_093_QuickInfo_LOGeco-16Dec2015.pdf

Yhteistyö viranomaisten ja yritysten välillä

Smart Urban Logistics (Itävalta)

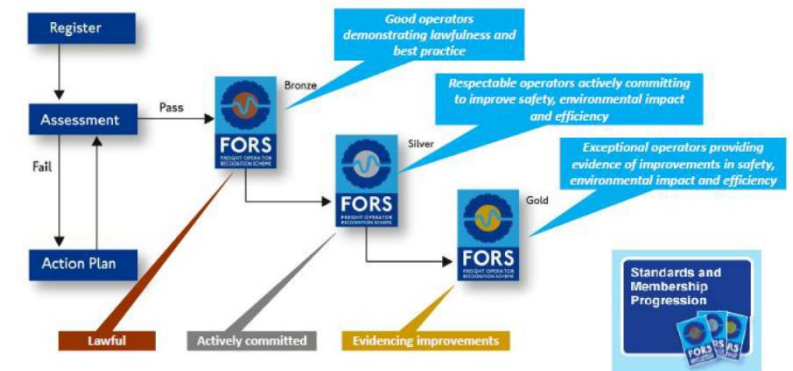
- Hankkeen tavoitteena edistää älykkäiden ratkaisujen käyttöä kaupunkien logistiikassa.
- Pyritään lisäämään sidosryhmien tietoutta, parantamaan heidän asenteitaan innovatiivisia, uusia teknologioita kohtaan, edistämään keskustelua sekä pilottihankkeiden käynnistämistä.

Kaupunkijakelun strateginen suunnitelma (Bryssel)

- Tavoitteena kuljetusten aiheuttamien päästöjen ja ruuhkien sekä muiden haittojen vähentäminen .
- Prioriteetteina: Kaupunkiin saapuvien ja siellä liikkuvien kuljetusajoneuvojen vähentäminen ja optimointi.
- Kuljetustapamuutos tieliikenteestä vesi- ja rautatieliikenteeseen.
- Puhtaiden ajoneuvojen käyttö ”viimeisen mailin” kuljetuksissa.
- ”Helpompi elämä” paketti- ja kuorma-autojen kuljettajille.
- Edellä mainittujen prioriteettien lisäksi asetettiin määrällisiä tavoitteita (esim. päästöjen vähentäminen 20% vuoteen 2020 mennessä).

FORS (Lontoo)

- FORS on julkisesti rahoitettu sertifiointijärjestelmä kuljetusyrityksille. Sen tarkoitus on tukea kuljetusyritysten toiminnan laillisuutta ja tarjota niille opastusta ja koulutusta.
- Yrityksille vapaaehtoinen järjestelmä, jossa hyvin toimintaansa suunnittelevia yrityksiä palkitaan.
- Järjestelmä velvoittaa yrityksiä toimimaan standardien mukaan ja osoittamaan toimintansa turvallisuutta ja ympäristöystävällisyyttä.
- Toiminta aloitettiin 2008. Vuoden 2012 lopussa järjestelmän piiriin kuului 20 % Lontoossa toimivista kuljetusyrityksistä.
- Suomessa tavaraliikenteen ja logistiikan energiatehokkuussopimukset (Motiva).



Lisätietoja:

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_139_QuickInfo_AT_SmartUrbanLogistics_16Dec2015.pdf

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_071_QuickInfo_FORS_16Dec2015.pdf

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_143_QuickInfo_BrusselsStrategicPlan_16Dec2015.pdf

Kaupunkien tavaraliikenteen tietojärjestelmät

Messukeskuksen logistiikan varausjärjestelmä (Basel)

- Baselin messukeskus sijaitsee kaupungin keskustassa. Pysäköintimahdollisuudet ovat rajalliset, minkä lisäksi kapeat kadut vaikeuttavat kuorma-autojen saapumista alueelle.
- Ruuhkia helpottamaan kehitettiin kuljetusajan varausjärjestelmä, joka on pakollinen kaikille messualueelle saapuville kuljetuksille. Varausksen tekeminen on maksutonta.
- ”Check point”, johon kuljettajien tulee rekisteröityä, sijaitsee noin 15 minuutin päässä messukeskuksesta.
- Kun jokainen kuljetus saapuu tietynä, etukäteen varattuna ajankohtana, välttyään pullonkauloilta.

Freight Information Portal (Lontoo)

- Lontoon Freight Information Portal on jaettu alusta, joka mahdollistaa tiedonjaon Lontoon viranomaisten ja kuljetusyritysten välillä. Portaali auttaa kuljettajia valitsemaan parhaat reitit sekä jakaa tietoa suositelluista reiteistä, ajoneuvojen korkeutta, leveyttä ja painoa koskevista rajoituksista sekä pääsy- ja lastaussäännöksistä.

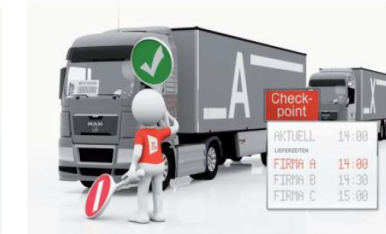
Online registration of deliveries



Online confirmation with bar code



Time slot access at check point



Lisätietoja:

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_001_QuickInfo_MesseBasel-16Dec2015.pdf
http://www.bestufs.net/download/NewsEvents/articles/London-Freight-Plan_07.pdf

Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset

Konsolidointikeskus (Bath, Iso-Britannia)

- Ongelmina ruuhkat, huono ilmanlaatu, kovat melutasot, liikenteen visuaaliset haitat sekä vahingot historiallisiin rakennuksiin.
- Konsolidointikeskus sijaitsee kaupungin ulkopuolella valtatieyhteyden varrella. Keskusta operoi DHL.
- Tavarat toimitetaan eteenpäin sähköautoilla ennalta sovittuina ajankohtina.
- Osallistuvilta yrityksiltä kerätään kierrätettävä jäte kuljetuksen yhteydessä.
- Kokeiluun osallistuvien yritysten kuljetukset vähenivät 76%.
- Sähköajoneuvon energiankulutus on 56% vähemmän kuin vastaavan dieselkäyttöisen ajoneuvon.
- Hanke päätettiin 2017, syynä rahoituksen puute ja paikallisten yritysten haluttomuus sitoutua toimintaan julkisen rahoituksen päätyttyä.



Rakennustarvikkeiden yhteislastauskeskus (Hammarby)

- Tavoitteena laajan kaupunkirakentamisen vaikutusten vähentäminen ensimmäisiin asukkaisiin tehostamalla ja parantamalla rakennustyömaan toimitusten hallintaa (8.000 huoneiston rakentaminen).
- Rakennustarvikkeiden jakelu yhteislastauskeskuksen kautta, jossa tavara varastoidaan siksi aikaa (korkeintaan 5 päivää) kunnes se voidaan jakaa JIT -periaatteella; käyttö pakollinen (urakointisopimuksissa); suuret toimitukset (teräs, betoni) ohjataan internet –pohjaisella aikataulutuksella suoraan työmaalle.
- Sijoitettu rakennustyömaan portille; 10 henkilöä; toimisto ja varastotilaa, 8 tavara-ajoneuvoa, kotisivut ja toimitusten valvontajärjestelmä, aliurakoitsija hoitaa ja vastaa itsenäisesti yhteislastauskeskuksesta, mukana rakentajat ja Tukholman kaupunki; ilman järjestelmää yhtä jakelevaa kuorma-autoa kohden olisi ollut 4-5 autoa (BESTUFS 2008).

Kuva: Civitas.eu

Lisätietoa:

http://civitas.eu/sites/default/files/civitas_plus_case_study_freight-consolidation-bath.pdf

<http://transitionbath.org/freight-consolidation-centre-funding-end/>

http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/good_practice/Finnish_BESTUFS_Guide.pdf



Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset

La Petite Reine (Pariisi)

- Yhteisjakelukeskushankkeen tavoitteena oli testata vaihtoehtoja moottoriajoneuvoille Pariisin keskustan loppujakelussa ja rajoittaa tavaraliikenteen vaikutuksia kaupungissa.
- Hanke alkoi vuonna 2003 kokeiluna, joka onnistui niin hyvin, että järjestelmästä tuli pysyvä ja sitä laajennettiin muihin kaupunkeihin. Hanketta rahoitti Pariisin kaupunki sekä Ranskan ympäristölaitos, joka maksoi 50 % tutkimuksesta ja raportoinnista sekä 15 % kolmipyörien hankintakustannuksista.
- Hankkeessa kokeiltiin kolmea erilaista jakelujärjestelmää:
 - Jakelu myymälöistä asiakkaan kotiin
 - Kuljettaja ja kolmipyörä vuokrattuna liikeyrityksen jakeluun (määrätty kauppapohjainen palvelu)
 - Yhteislastaus ja lopullinen tavarankuljetus Pariisiin (käyttäen Pariisin keskustassa olevaa yhteislastauskeskusta, jonka Pariisin hallinto vuokrasi halvalla).
- La Petite Reinen kokeilu oli tarkoitettu ruokatarvikkeille, kukille, muille tavarankuljetuksille (mukaan lukien paketit) sekä erilaisten laitteiden ja varaosien kuljettamiselle.
- Käyttäjinä olivat suurimmat pakettien toimittajat, kuljetusyrittäjät, vähittäiskauppiat ja muut pariisilaiset liikeyritykset.
- Jakelupalvelun käyttö on lisääntynyt kokeilun aikana ja sen jälkeen. Matkojen lukumäärä kuukaudessa kahden vuoden jälkeen oli 18-kertainen lähtötilanteeseen nähden. Pakettien kuljetus on muodostunut tärkeimmäksi osaksi kokeilua.
- Tilanne 2016: Yli 70 työntekijää, 3 jakelukeskusta, 100 cargo-pyörää, 50 sähköautoa, 700 000 km kuljetuskilometriä vuodessa.

Lisätietoja:

<http://lapetitereine.com/lentreprise/chiffres-des/>

http://www.yleiskaava.fi/wp-content/uploads/2013/09/yleiskaavavisio_citylogistiikka_SITO.pdf



Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset

Lähijakelukeskus (Bordeaux)

- Vuonna 2003 Bordeaux'ssa toteutettiin erityinen lähijakelupaikka kaupunkikeskustan tavaran jakelua varten (Proximity Delivery Areas, ELP). Ratkaisu käsittää siirtokuormausalueen (merkityn katualueen), jossa henkilökunta avustaa lopullisessa jakelussa.
- Hankkeen tavoitteena oli tehostaa Bordeaux'n keskustan jakeluliikennettä ja vähentää ruuhkia, melua ja päästöjä. Hankkeen käynnisti raitiovaunuyhteyden rakennustyö kaupungin keskustassa. Tällöin oli pakko kehittää uusi ratkaisu kaupunkikeskustan jakeluun.
- Hanke toteutettiin Bordeaux'n kauppakamarin, Bordeaux'n kaupunkiseudun ja kuljetusyritysten välisenä yhteistyönä.
- Tavarat puretaan saapuvista ajoneuvoista ja ne lastataan työnnettäviin kärryihin, pieniin sähköajoneuvoihin tai polkupyöriin lopullista siirtoa varten. Tätä ratkaisua voidaan täydentää erilaisilla lisäarvopalveluilla (kotijakelu, lyhytaikainen varastointi, tavaran kokoaminen tai muu käsittely jne.).
- Kuljetusyhtiöt ovat olleet tyytyväisiä järjestelyyn, koska se sujuvoittaa loppujakelua.
- Bordeaux'ssa on toteutettu kolme lähijakelupaikkaa ja hanke on edennyt myös muihin Ranskan kaupunkeihin (esim. Rouen).

Urbaani jakelukeskus (Beaugrenelle, Pariisi)

- Aloitti toimintansa vuonna 2013.
- Jakelukeskuksena toimii pakettikuljetusyritys Chronopostin (=French parcels delivery service provider) jakelukeskus.
- Paketit saapuvat jakelukeskukseen "hubista", joka sijaitsee noin 20 km päässä Pariisista.
- Paketit lajitellaan jakelukeskuksessa ja lastataan sähköpakettiautoihin, joilla ne kuljetetaan loppuasiakkaalle.
- Aiemmin paketit lähetettiin suoraan hubista asiakkaalle saakka, mikä lisäsi ajettujen kilometrien määrää. Aiemmin myös käytettiin diesel-autoja, joiden vaihtaminen sähköajoneuvoihin vähensi päästöjä ja melua.



Lisätietoja:

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_135_QuickInfo-Beaugrenelle-16Dec2015.pdf

http://www.yleiskaava.fi/wp-content/uploads/2013/09/yleiskaavavisio_citylogistiikka_SITO.pdf



Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset

Distripolis (Pariisi)

- Pariisissa toteutettu laaja-alainen kokeilu, jota on tarkoitus laajentaa muihinkin Euroopan kaupunkeihin.
- Jakelukeskus kaupungin keskustassa.
- Loppukuljetukset (< 200 kg) pyörällä ja sähköpakettiautolla asiakkaille.
- Apuna IT-järjestelmä, joka optimoi reitit ja parantaa asiakkaiden saamaa palvelua.
- Ensimmäisten kokeiden mukaan järjestelmä vähensi 5 % kuljetettuja etäisyyksiä.



TNT Mobile Depot (Bryssel)

- EU:n rahoittamaa Straightsol-projekti.
- Kokeilu järjestettiin kesällä 2013, mukana Delftin yliopisto ja TNT.
- Vähentääkseen paketti- ja kuorma-autokuljetuksia Brysselin keskustaan, TNT otti käyttöön siirrettävän jakelukeskuksen, joka lastataan täyteen TNT:n varastolla kaupungin ulkopuolella ja ajetaan sieltä keskustaan.
- Siirrettävästä jakelukeskuksesta ”viimeinen maili” kuljetetaan sähköajoneuvoilla ja sähköavusteisilla kolmipyöräisillä tavarapyörillä.
- Tarkoituksena on järjestää toinen, pidempi kokeilujakso, jonka avulla nähdään paremmin, kuinka hyvin hanke vastaa sille asetettuihin tavoitteisiin (melun vähentäminen, kuljetusajat ja täsmällisyys, CO2-päästöjen vähentäminen ym.).



Lisätietoja:

http://www.straightsol.eu/demonstration_B.htm

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_Q52_QuickInfo_Distripolis_16Dec2015.pdf

Yhteislastaus- ja logistiikkakeskukset

DHL City Hub (Utrecht ja Frankfurt)

- DHL:n City Hub -kokeilu käynnistetty helmikuussa 2017 Utrechtissa ja Frankfurtissa.
- City Hub on erikoisvalmisteinen peräkärri, joka toimii liikkuvana jakelukeskuksena. Peräkärryllä on mahdollista kuljettaa neljä pienkonttia.
- Pienkontit ovat siirrettävissä pyörien perävaunuihin ("cubicycle") keskusta-alueella tapahtuvan loppujakelun suorittamiseksi. Kontin maksimipaino on 125 kg.
- Veloven valmistamat Armadillo-pyörät ovat sähköavusteisia.
- Keskimääräinen kuljetusmatka päivässä 50 km/pyörä.
- Pienkontteja käytetään myös paluukuljetuksiin.
- Hyödyt: kuljetuskilometrien vähennys, nopeus, pienemmät ympäristövaikutukset .
- Yksi City Hub korvaa kaksi perinteistä jakeluajoneuvoa (CO2-säästöt yli 16 tonnia/vuosi).
- DHL käyttää jakeluliikenteessä erilaisia pyöräratkaisuja 80 eri kaupungissa Euroopassa (13 eri maassa).

Vähittäiskaupan yhteislastauskeskus (Heathrown lentoasema)

- Tavoitteena lentokentän alueen ruuhkan helpottaminen, ajoneuvoliikenteen vähentäminen, turvallisuuden parantaminen, ympäristöparannukset, tavarankäsittelykustannusten alentaminen, toimitusten parantaminen ja jätehuollon tehostaminen.
- Mukana lentoaseman kaikki vähittäiskaupat ja nyttemmin myös ravintolat (nyt pakollinen), kaikki tavara yhteislastauskeskuksen kautta (läpivalaisu, säännöllinen toimitus, sinetöidyt rullakot, terminaaleissa jakelumiehistöt, jätteen ja pakkausten palauttaminen).
- Ajoneuvomatkojen ja päästöjen vähennys noin 70 %.



Lisätietoja:

http://www.dpdhl.com/en/media_relations/press_releases/2017/dhl_expands_green_urban_delivery_city_hub_cargo_bicycles.html



Toimitusketjujen kehittäminen

Bentobox-kokeiluhanke (Berliini)

- EU:n CityLog-projekti, joka järjestettiin yhdessä kuljetusyrityksen ja Berliinin kaupungin kanssa (kokeiluhanke 2011–2012). Kokeilun kesto oli 9 viikkoa. Toimintaa on jatkanut myöhemmin GO! -niminen yritys.
- Jakelu keräilykeskukseen, joka koostuu eri kokoisista ja vapaasti siirreltävästä moduuleista. Mahdollistaa eri kokoisten lähetysten käsittelyn.
- Jatkokuljetukset keräilykeskuksesta asiakkaalle pyörällä, sähköpyörällä tai sähkökäyttöisellä kolmipyöräisellä. Järjestelmä toimii myös pakettiautomaattina loppuasiakkaille.
- Kokeilun aikana korvattiin 134 normaalisti pakettiautolla tehtävää lähetystä pyöräkuljetuksella. Tämä vastaa 85 % kaikista kuljetettavista lähetyksistä kokeilualueilla.



Abbildung 1: BentoBox mit sechs Modulen und Bedienfeld

Combipakt (Hollanti)

- Yhdistää koulu- ja potilaskuljetukset lääkkeiden ja maataloustuotteiden jakeluun.
- Taksiryitys erityisryhmille ja potilaskuljetuksille kuljettaa lääkkeitä Nijmegenin kaupungista maaseudulle. Paluumatkalla auto ottaa kyytiin maataloustuotteita pieniltä maatiloilta ja kuljettaa ne kaupunkiin.
- Yhteistyössä yrittäjät, koulut ja paikallinen hallinto Arnheim-Nijmegenin alueella.
- Tavoitteena vaihtaa kaikki diesel-käyttöiset ajoneuvot sähköautoihin.
- Combipakt voitti "the Green Hub" -kilpailusta 120 000 €, mikä auttoi yrityksen toiminnan alkuun tammikuussa 2014. Alkuvuodesta 2015 todettiin, että hanke kykenee toimimaan itsenäisesti ilman julkista rahoitusta. Yhteensä projektin aloittamiseen investoitiin 80 000 €.
- Kuljetusten suunnittelussa käytetään apuna Transix-sovellusta ja jokaisessa autossa on kuljettajan apuna ajotietokone.



Lisätietoja:

http://www.transportresearch.info/sites/default/files/project/documents/20130813_150820_65836_CITYLOG_D0.4_Final_report_Public_version.pdf

http://www.cyclelogistics.eu/index.php?id=31&news_id=9

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_141_Quickinfo_Combipakt_16Dec2015.pdf

Teknologia ja tulevaisuus

Citylog EMF (Itävalta)

- Uudenlainen, sähköllä toimiva ajoneuvo, joka koostuu automatisoidusta vetoautosta ja sen perään kiinnitettävistä trailereista.
- Trailerit voidaan irrottaa nopeasti ja esimerkiksi jättää yhteen kohteeseen purettavaksi ja poimia tyhjä traileri mukaan paluumatkalla.
- Citylog EMF:n käyttöä on testattu Itävallassa Klagenfurtissa.
- Kalusto soveltuu sekä tavarantoimitukseen että henkilöiden kuljetukseen.



Lisätietoja:

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_089_QuickInfo_CitylogEMF-16Dec2015.pdf



Teknologia ja tulevaisuus

Älskade stad -sähkörekka (Tukholma)

- Älskade Stad -hanke pyrkii löytämään ratkaisuja Tukholmaan kaupunkiympäristön viihtyisyyden parantamiseksi ja liikenteen sujuvoittamiseksi. Hankkeen lähtökohdiana on vuosille 2014–2017 laadittu kaupunkilogistiikan strategia; tavoitteena mm. että kaupunkikeskustan 10 km:n vyöhykkeellä kuljetukset hoidetaan jatkossa sähkökäyttöisillä ajoneuvoilla.
- Yhtenä hankkeen toimenpiteenä on otettu käyttöön sähkökäyttöinen rekka, jonka avulla yritykset Ragn-Sells (kalustotoimittaja) ja Bring (jakeluyritys) hoitavat pakettijakelua keskustassa.
- Tavoitteena on vähentää jakelukuljetusten (lähettien) määrää Bringin kuljetuksia yhdistämällä. Rekka liikennöi päivittäin saman reitin ja sen avulla hoidetaan jakeliikennettä kaupunkikeskustan ulkopuolella sijaitsevasta terminaalista.
- Rekka on korvannut kaikki Bringin kuljetukset reitin varrella sijaitseville postinumeroalueille.
- Rekalla hoidetaan myös alueen paluukuljetuksia.
- Kaupunki on sallinut poikkeusluvalla rekan liikennöinnin myös kävelykaduilla.



SITOWISE

Cargohopper (Utrecht)

- Sähkökäyttöinen ”minirekka”, jossa energialähteenä lisäksi aurinkopaneelit.
- Rekka koostuu vetoautosta ja sen perään kiinnitettävistä konteista. Yhteensä 16 metriä pitkä ja 1,25 metriä leveä ajoneuvo mahtuu ajamaan Utrechtin vanhan kaupungin kapeilla kaduilla.
- Kalustoa on täydennetty myöhemmin yksittäisestä perävaunusta koostuvalla sähkörekalla (alempi kuva).
- Utrechtin kaupunki osallistui projektiin ainoastaan konseptin muodostusvaiheessa, eikä muuten projektiin saatu julkista rahoitusta. Kaupunki mahdollisti kuitenkin ajoneuvojen ajon bussikaistoilla poikkeusluvalla turvin.
- Uuden sähkörekan käyttöönotto rahoitettiin "Award for urban distribution"-palkinnosta saaduilla varoilla.



Lisätietoja

<http://www.alskadedstad.se/artikel/el-trailer>

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_078_QuickInfo_Cargohopper-16Dec2015.pdf

Teknologia ja tulevaisuus

Wolt robottilähetti (Tallinna)

- Suomalainen start-up -yritys Wolt on tehnyt yhteistyötä robotiikkaan erikoistuneen virolaisen Starship Technologies -nimisen yrityksen kanssa.
- Kesällä 2016 käynnistettiin kokeilu, jossa robotti kuljettaa ruokaa ravintoloista asiakkaalle ja Woltin järjestelmä toimii tilausten välityspalveluna. Asiakas saa koodin, jolla robotti aukeaa. Testivaiheessa robotti kulkee ihmisen valvonnassa.
- Robotti kulkee jalkakäytävillä, suunnittelussa on otettu huomioon esim. reunatuet.
- Robotin toimintasäde on 1,5 kilomeriä.
- Starship Technologiesin robotteja on käytetty laajalti myös muualla Euroopassa (mm. Iso-Britannia, Saksa, Hollanti, Sveitsi) sekä Yhdysvalloissa. Pilottihankkeet on toteutettu yhteistyössä kaupallisten toimijoiden kanssa.
- Pizzaketju Domino's on myös kuljettanut ruokalahetyksiä robottiläheteillä Saksassa ja Hollannissa. Lontoossa kauppaketju Tesco on kuljettanut yrityksen roboteilla ruokakuljetuksia.
- Vuonna 2016 yritys solmi Mercedes-Benzin kanssa yhteistyösopimuksen kehittääkseen pakettiautoa, joka voisi toimia robottien lähijakeluasemana.



SideWalk (Vilna)

- Liettualainen SideWalk-niminen startup-yritys on kehittänyt robotin, jonka avulla voidaan hoitaa lyhyitä kuljetuksia ilman kuljettajaa.
- Sidewalk pystyy kuljettamaan enimmillään 20 kg kuljetuksia 10 km säteellä. Yhdellä latauksella robotti toimii noin 7 tuntia.
- Yrityksen mukaan yksi robotti voi kuljettaa päivässä jopa 300 lähetystä.
- Robotti ei ole vielä saanut toimintalupaa, mutta sitä on testattu Vilnassa. Robottia on testattu yhteistyössä mm. kahviloiden ja ravintoloiden sekä kukkakauppojen kanssa. Kokeilutoimintaan on saatu Vilnan kaupunginjohtajan lupa.
- Yritys tekee yhteistyötä DHL:n kanssa



Lisätietoja:

<http://www.hs.fi/talous/art-2000004884569.html>

<http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/suomalaisfirma-kokeilee-ravintolaruokan-kotiinkuljetusta-roboteilla-6602760>

<http://www.digitoday.fi/tiede-ja-teknologia/2015/11/11/korvaako-tama-robotti-postimiehen/201514830/66>

Teknologia ja tulevaisuus

MicroDrones & DHL (Saksa)

- MicroDrones ja DHL tekivät joulukuussa 2013 kokeilun, jossa kuljetettiin lääkkeitä dronen (robottilennokki) välityksellä DHL:n työntekijöille Saksan Bonnissa. Dronea ohjattiin manuaalisesti.
- Kokeilu oli onnistunut ja sitä päätettiin jatkaa.
- Syyskuussa 2014 toteutettiin toinen kokeilu Pohjois-Saksassa, jossa kuljetettiin lääkkeitä Juistin saarelle. Tällä kertaa drone lensi itsenäisesti ilman manuaaliohjausta.

Postin lennökkikokeilu (Suomi)

- Posti toteutti 2.-5.9.2015 kokeilun, jossa kuljetettiin pieniä (Max. 3kg) paketteja robottilennokilla Suomenlinnaan.
- Lentomatka oli keskimäärin 4 km.
- Kokeilun yhteistyötahona oli Verkkokauppa.com. Lennosta vastasi Sharper Shape.
- Kyseessä oli Euroopan ensimmäinen lennökkikokeilu asutussa kaupunkiympäristössä. Lisäksi lennokki lensi näköyhteyden ulkopuolella.

Amazon Prime Air (Yhdysvallat)

- Amazon on kehittänyt drone-lennokin, jonka avulla se voisi kuljettaa verkkokaupan tilauksia jopa puolessa tunnissa suoraan asiakkaalle.
- Lennokki pystyisi kuljettamaan enimmillään 2,3kg painavia paketteja. Suurin osa Amazonin toimittamista tuotteista on painoltaan lennokille sopivia.
- Lennokin akku riittää noin 16 km:n lentomatkaan yhdellä latauksella.
- Lennokki lentäisi 60-120 m korkeudessa. Nykyinen lainsäädäntö Yhdysvalloissa ei kuitenkaan vielä salli lennokkien käyttöä kuljetuksissa.
- Amazonin vision mukaan ilmatila voitaisiin tulevaisuudessa jakaa siten, että lennokit saisivat lentää alle 120 m korkeudella ja matkustajaliikenne yli 150 m korkeudella.



Lisätietoja:
https://www.posti.fi/tiedotteet/2015/20150901_robottikopteri.html
<http://www.posti.fi/lennot>
<http://www.digitalspy.com/tech/feature/a775701/9-things-you-need-to-know-about-the-amazon-prime-air-drone-delivery-service/>
<https://www.microdrones.com/en/applications/growth-markets/quadcopter-for-logistics/>

Ympäristöystävällinen kuljettaminen

Emakers (Espanja ja Iso-Britannia)

- Espanjassa ja Britanniassa toimiva yritys tarjoaa kuljetuspalveluja erilaisilla sähköajoneuvoilla ja pyörillä.
- Toiminut vuodesta 2012 alkaen, toiminta jatkuu edelleen.
- Toimii 7 eri kaupungissa
- Tarjoaa asiakkailleen ajantasaista tietoa siitä, milloin paketti saapuu.
- Yritysassiakkaina suuria vähittäiskauppoja: Nespresso, Massimo Dutti, PullandBear, Bershka ym.
- B2C-toimintamalli



Outspoken! Delivery (Iso-Britannia)

- Britanniassa toimiva pyöräkuljetusyritys Outspoken! Delivery on perustettu vuonna 2005.
- Yritys toimii kolmessa kaupungissa: Norwich, Cambridge ja Glasgow.
- Toiminta-alueet: last mile logistics, DX, post and intra-office and contract/specialist distribution.
- Esim. Glasgow:ssa kolme palveluvyöhykettä: keskusta, 3 mailin säde keskustasta ja sovittaessa kuljetus tätä kauemmas. Jakelukalusto valikoituu kuljetusmatkan pituuden mukaan.
- Aloitti yhteistyökokeilun joulukuussa 2015 TNT:n kanssa ja kaksinkertaisti kuljetusmäärät lyhyessä ajassa.
- Tällä hetkellä yli 200 kuljetusasiakasta.
- Lisännyt tavarapyörien käyttöastetta vuokraamalla pyöriä asiakkailleen.

Lisätietoja:

<http://www.outspokendelivery.co.uk/>

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/GL1_087_QuickInfo_Emakers_16Dec2015.pdf

Ympäristöystävällinen kuljettaminen

Foodora (Suomi)

- Yritys perustettu Berliinissä syksyllä 2014, toimii maailmanlaajuisesti 9 eri maassa.
- Aloitti toimintansa Helsingissä kesällä 2015. Sittemmin laajentanut Espooseen, Turkuun ja Tampereelle.
- Kuljettaa ravintolaruokaa pyörällä kuluttajille (B2C-toimintamalli): 90 % lähetyksistä tehdään pyörällä (esim. Espoossa osa lähetyksistä joudutaan kuljettamaan autolla pitkien etäisyyksien vuoksi).

Ordr (Praha)

- Toimittaa pikaruokaa tavarapyörillä ravintoloista suoraan kuluttajille (B2C-toimintamalli).
- Aloittanut toimintansa 7.2014, toiminnassa edelleen.
- Elokuussa 2015 toimitettiin keskimäärin 242 ruoka-annosta päivässä.
- Yli 7 000 säännöllistä kuluttaja-asiakasta.



Sähköpakettiautokokeilu (Stuttgart)

- 4 vuoden kokeilu, jonka tarkoitus oli tutkia, olisiko pakettilähetysten kuljettaminen sähköpakettiautolla teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön näkökulmasta kannattavaa.
- Osan kokeilusta rahoitti Saksan Liikenneministeriö. Mukana DPD ja muita yhteistyökumppaneita.
- Erityisen haastavaa kohdekaupungissa Stuttgartissa on kaupungin mäkisyys. Kokeilu kuitenkin osoitti, että sähköauto kuljetuksissa toimii mäkisissä olosuhteissa yhtä hyvin kuin diesel-käyttöinen auto.
- Kokeilu oli onnistunut niin teknisestä kuin kaupallisestakin näkökulmasta.
- Sähköpakettiautoja on kokeilun innoittamana otettu käyttöön 4 muussa saksalaisessa kaupungissa ja 11 kaupungissa muualla Euroopassa.



Lisätietoja:

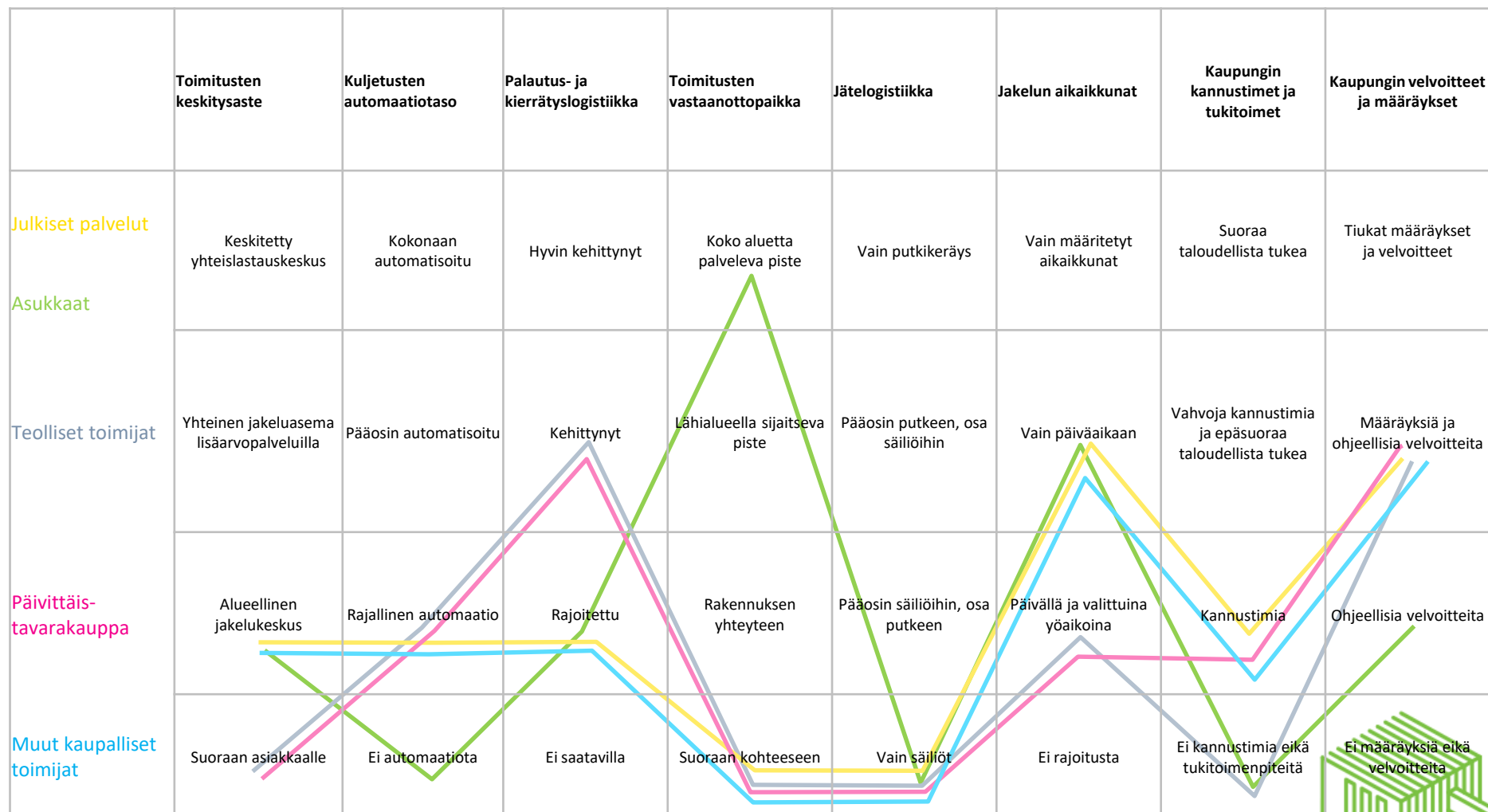
<http://www.hs.fi/kaupunki/a1455168763982>

<https://www.foodora.com/about/>

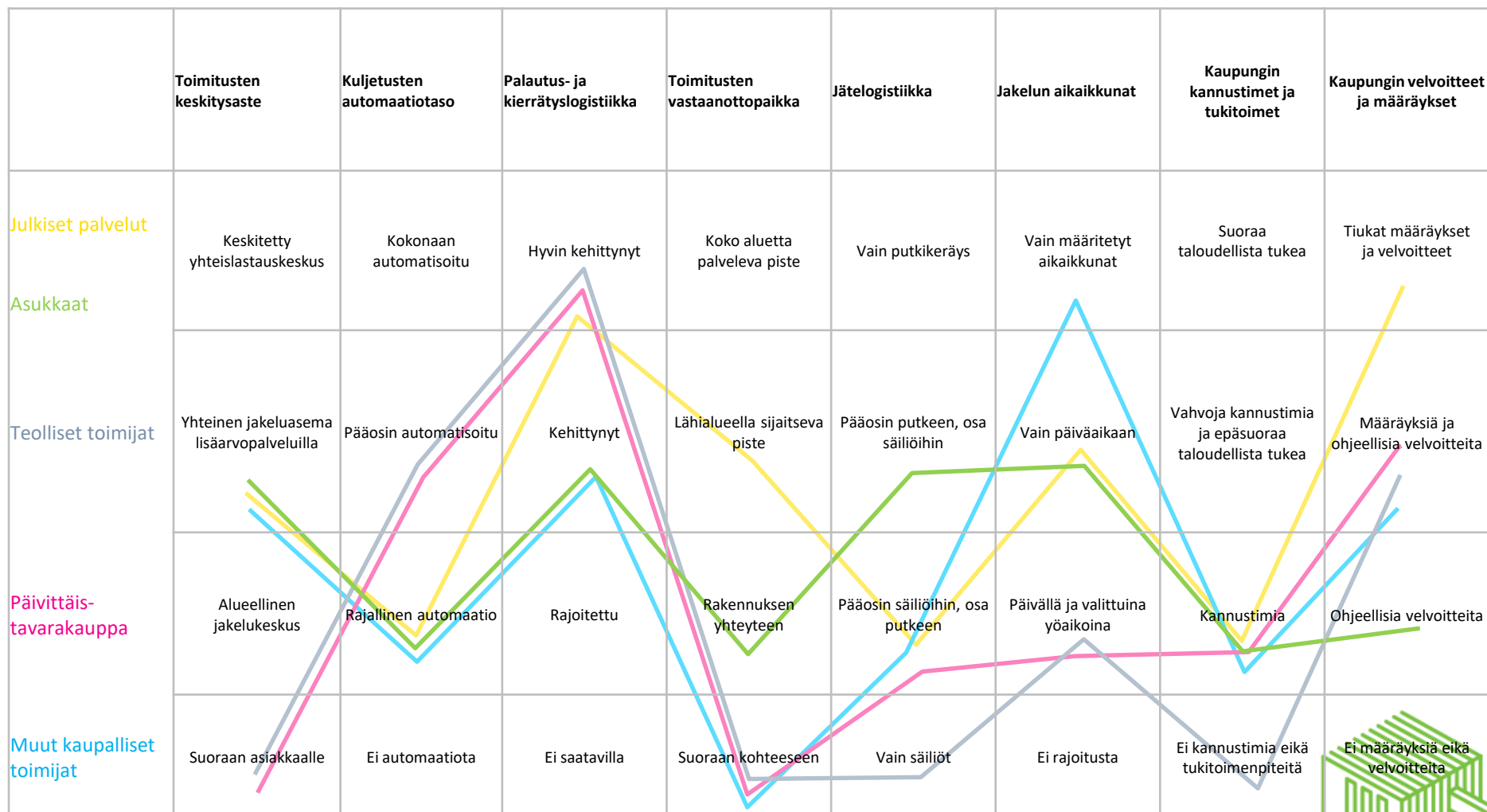
<http://blog.strv.com/ordr-honored-at-praguecunch-announces-expansion-plans/>

http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2016/01/CL1_055_QuickInfo_DPDeVito-16Dec2015.pdf

Logistiikan kehityskuva: Business as usual



Logistiikan kehityskuva: yhteistyö ja ympäristöystävällisyys



Logistiikan kehityskuva: automaattinen tulevaisuus

