

# Lumen käsittelyn toimintamallivaihtoehtojen yhteiskuntataloudellinen arviointi

20.6.2022

Helsinki



# Tarkastettava tilanne, runsasluminen talvi

Arvioinnissa on tarkasteltu runsaslumista talvea 2050-luvulla, jossa lumi-kuormia olisi vuositasolla noin 290 000. Runsaslumisena päivänä kuormia olisi noin 5 900 ja runsaslumisena viikkona noin 39 000 (*lähde: Lumitilatarpeen määrittely alueittain, luonnos 10.5.2022, Kymp/Sitowise*).

Olemassa olevien lumenvastaanotto-  
paikkojen vuosikapasiteetti 2030-luvulla  
ilman merikaatoa on noin 117 000  
kuormaa, joten noin **173 000 kuormalle**  
vuodessa olisi löydettävä käsittelytapa.  
Runsaslumisen viikon tasolla olisi  
löydettävä paikka noin 8 900 lisäkuormalle.  
Joka viidennen talven oletetaan olevan  
runsasluminen (2 talvea / vuosikymmen).

<b>2030-luvun tilanne</b>	<u>Talvi</u>
Vuosaari	15 000
Herttoniemi	11 000
Malmi	15 000
Viikki	45 000
Maununneva	26 000
Kivikonlaita	5 000
yhteensä	117 000

# Tarkasteltavat vaikutukset

Lumen käsittelyllä on seuraavia vaikutuksia, jotka kohdistuvat kaupunkiin, asukkaisiin, elinkeinoelämään ja ympäristöön:

- investointikustannukset
- maankäytön vaihtoehtoiskustannus, maan vuokra
- lumen kuormaus- ja kuljetuskustannukset (kilometrisuoritteiden mukaan)
- lumen vastaanotto- ja mahdolliset sulatuskustannukset
- päästökustannukset (hiilidioksidipäästöt)
- liikenneonnettomuuksien kustannukset (kilometrisuoritteiden mukaan)
- mahdolliset muut vaikutukset, mm.:
  - mereen joutuvan roskan määrä
  - imago- ja kaupunkikuvavaikutukset (eivät selkeästi mitattavia asioita).

# Arvioinnissa käsitellyt päävaihtoehdot

Arvioinnissa on vertailtu seuraavia, perusratkaisuiltaan erilaisia lumenkäsittelyn kapasiteettia lisääviä päävaihtoehtoja:

1. Maaläjityksen lisääminen Helsingissä
2. Asukaspysäköintipaikkojen käyttö
3. Lumen merikaadon jatkaminen
4. Lumen sulattaminen
  - A. Eläintarhan sulatuslaitos
  - B. Sulatuspaikkojen verkosto
    - I. Merivesisulatus
    - II. Lämmitysenergiesulatus
5. Lumen kuljettaminen Helsingin ulkopuolelle.

Varavastaanottopaikkoja ei ole käsitelty tässä vertailussa.

# Päävaihtoehdot

# 1. Maaläjitöksen lisääminen Helsingissä

Tässä päävaihtoehdossa on arvioitu tarvittavan 2 uutta lumen maaläjityspaikkaa Helsingin esikaupunkialueelta. Näiden yhteinen kapasiteetti olisi noin 2 000 lumikuormaa päivässä ja noin 10 000 lumikuormaa viikossa. Kuljetusmatkan pituuden uusille läjitysalueille on arvioitu olevan keskimäärin 8 km.

Tarvittava pinta-ala on yhteensä arviolta noin 20 000 m<sup>2</sup>. Maankäytön vaihtoehtoiskustannus on arvioitu olettamalla, että alueen vaihtoehtoinen käyttö olisi teollisuusalue: verrokkihinta Tattarisuon pienteollisuusalueen maanvuokran hintatason mukaan, noin 4,5 euroa / m<sup>2</sup> / vuosi.

Tarvittavien investointien suuruuden on arvioitu olevan noin 2 milj. euroa.

## 2. Asukaspysäköintipaikkojen käyttö (1 / 2)

Tässä päävaihtoehdossa on arvioitu runsaslumisena talvena käytettävän lumen pitkäaikaiseen varastointiin kolmannes asukaspysäköintipaikoista, joita on yhteensä noin 20 000 kpl. Tämä vastaisi kapasiteetiltaan suuruusluokaltaan kahta uutta maaläjityspaikkaa, kuten päävaihtoehdossa 1. Lumen siirtoon tarvittavan matkan on arvioitu olevan keskimäärin 1 km.

Maankäytön vaihtoehtoiskustannus on laskettu asukaspysäköinnin kuukausihinnan, joka tulevaisuudessa on mahdollisesti 90 euroa / kk, mukaan. Paikkojen on oletettu olevan lumensäilytyskäytössä 3 kuukautta vuodesta runsaslumisen talven aikana.

Tässä päävaihtoehdossa ei ole oletettu olevan varsinaisia investointeja.

## 2. Asukaspysäköintipaikkojen käyttö (2 / 2)

Tässä päävaihtoehdossa kaupunki menettää asukaspysäköintituloja kolmen kuukauden ajalta (90 euroa / kk) kolmanneksen paikoista osalta, ja asukkaiden on siirryttävä pysäköimään muualle. Vaihtoehtoja ovat mm. Tattarisuon Autohotelli (maksuton asukaspysäköintitunnuksen haltijoille), yö- ja viikonloppupysäköinti pysäköintihalleissa (alennushinta asukaspysäköijille 90 euroa / kk) sekä kokoaikainen pysäköintihallin käyttö (hinta-arvio 290 euroa / kk). Tulovirrat muuttuvat tässä päävaihtoehdossa seuraavasti:

- Kaupungin pysäköintitulojen menetys enintään 1,8 milj. euroa / vuosi
- Asukkaiden lisämenot siirtymisestä enintään 4 milj. euroa / vuosi
- Pysäköintihallien operaattoreiden lisäliikevaihto korkeintaan 5,8 milj. euroa / vuosi, josta noin 0,03 milj. euroa tulee kaupungille yhteisöverotuottoina.

Tulovirtojen muutos ei ole yhteiskuntataloudellinen nettokustannus. Vaikutusten kohdentumisen kannalta kyseessä on kuitenkin merkittävä vaikutus.



### 3. Lumen merikaadon jatkaminen

Tässä päävaihtoehdossa on arvioitu toteutettavan noin 4 uutta lumen mereen-vastaanottopaikkaa. Näiden yhteinen kapasiteetti olisi noin 2 000 lumikuormaa päivässä ja noin 10 000 lumikuormaa viikossa. Kuljetusmatkan pituuden mereenvastaanottopaikoille on arvioitu olevan keskimäärin 4 km.

Mereen joutuvan roskan määrä olisi vuoden 2021 tutkimuksen mukaan tässä päävaihtoehdossa runsaslumisen talven ajalla noin 210 tonnia.

Tarvittava pinta-ala on yhteensä arviolta noin 2 600 m<sup>2</sup>. Maankäytön vaihtoehtoiskustannus on arvioitu Helsingin puistoalueiden vuokraus-periaatteiden mukaan olettamalla, että alue on mereen kaadon käytössä runsaslumisena talvena 3 kk / vuosi, ja muutoin puistokäytössä. Vaihtoehtoiskustannuksen arvona on käytetty puistoalueen vuokrahintaa, joka on noin 3 euroa / m<sup>2</sup> / viikko.

Tarvittavien investointien suuruuden on arvioitu olevan noin 2 milj. euroa.

## 4A. Lumen sulattaminen, Eläintarhan sulatuslaitos

Tässä päävaihtoehdossa on oletettu, että toteutetaan Eläintarhan sulatuslaitos, vaikka asiaan liittyy Pisararadan toteutumisen epävarmuus. Kuljetusmatkan pituuden Eläintarhaan on arvioitu olevan keskimäärin 6 km.

Sulatuslaitoksessa käytetään kaukolämpöä enintään 137 000 kuorman sulattamiseen. Normaalina lumitalvena sulatuksen energianlähteenä käytetään jätevedenpuhdistamon purkuvettä. (*Lähde: Lumen vastaanoton vaihtoehdot vuoteen 2050, 18.5.2015, Kymp/Ramboll, Sito*)

Tähän päävaihtoehtoon ei liity maankäytön vaihtoehtoiskustannusta, sillä sulatuslaitos sijaitsee maan alla.

Tarvittavien investointien suuruuden on arvioitu olevan noin 37 milj. euroa.

## 4B. Lumen sulattaminen, sulatuspaikkojen verkosto

Tässä päävaihtoehdossa on arvioitu tarvittavan noin 30 uutta lumen sulautuspaikkaa. Näiden yhteinen kapasiteetti olisi noin 2 100 lumikuormaa päivässä ja noin 10 500 lumikuormaa viikossa. Kuljetusmatkan pituuden sulatuspaikoille on arvioitu olevan keskimäärin 3 km.

Sulattaminen voi tapahtua joko merivedellä tai lämmitysenergialla. Lumen sulattaminen täysimittaisesti lämmitysenergialla ei ole kuitenkaan realistista.

Tarvittava pinta-ala on yhteensä arviolta noin 4 500 m<sup>2</sup>. Maankäytön vaihtoehtoiskustannus on arvioitu Helsingin puistoalueiden vuokrausperiaatteiden mukaan olettamalla, että alue on sulatuslaitoksen käytössä koko ajan, ts. alueella ei ole muuta käyttöä. Vaihtoehtoiskustannuksen arvona on käytetty puistoalueen vuokrahintaa, joka on noin 3 euroa / m<sup>2</sup> / viikko.

Tarvittavien investointien suuruuden on arvioitu olevan noin 54 milj. euroa. Kyseessä on hyvin karkea arvio, sillä vertailuhintoja ei ole käytössä.

## 5. Lumen kuljettaminen Helsingin ulkopuolelle

Tässä päävaihtoehdossa on arvioitu tarvittavan Helsingin ulkopuolelta uusia maaläjityspaikkoja siten, että niiden yhteinen kapasiteetti olisi noin 2 000 lumikuormaa päivässä ja noin 10 000 lumikuormaa viikossa. Kuljetusmatkan pituuden uusille läjitysalueille on arvioitu olevan keskimäärin 25 km.

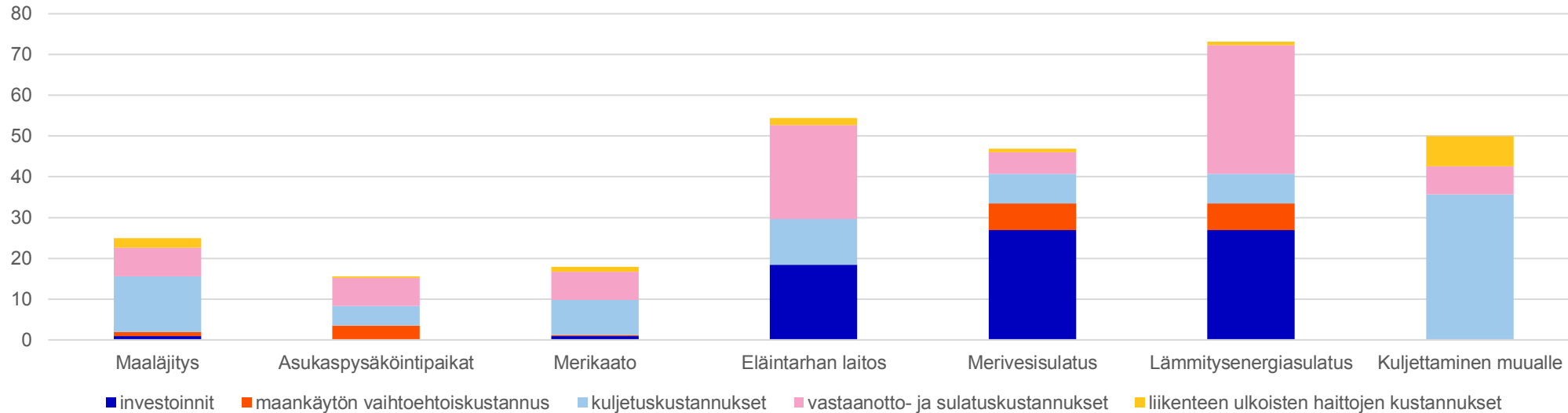
Tähän päävaihtoehtoon ei liity maankäytön vaihtoehtoiskustannusta, sillä uusien maaläjityspaikkojen on oletettu sijaitsevan arvoltaan vähäisillä maa-alueilla.

Helsingin alueen ulkopuolella sijaitsevien maaläjityspaikkojen investointikustannusten on oletettu tulevan katetuksi lumen vastaanottomaksuin.

# Vaihtoehtovertailu

# Vaihtoehtovertailu kustannusvaikutuksista

Yhteiskuntataloudelliset kustannukset, M€ / 10 v



- Sulatuslaitokset ovat isoja investointeja: kustannusten tarkkuustaso on tässä vaiheessa karkea
- Kuljetuskustannukset korostuvat, mikäli kuljettaminen tapahtuu esim. Helsingin ulkopuolelle
- Meriveden lämpöä hyödyntävä sulatus on edullista, mutta lämmitysenergiesulatus kallista
- Lumen merikaatoon liittyy roskaantumisongelma, mutta muuten kyseessä on edullinen vaihtoehto
- Asukaspysäköintipaikkojen käyttö on yhteiskuntataloudellisesti edullista, mutta tällä vaihtoehdolla on merkittäviä vaikutuksia asukkaiden pysäköintikustannuksiin ja operaattoreihin pysäköintituloihin
- Mikäli Helsingistä löytyisi uusia maaläjityspaikkoja, vaikuttaisi se olevan hyvä vaihtoehto

# Muita vaikutuksia

Tarkastelluilla päävaihtoehtoilla on myös muita, rahassa vaikeasti mitattavia vaikutuksia. Näitä liittyy erityisesti seuraaviin seikkoihin:

**Melu:** Lumen kuljettaminen tiiviissä kaupungissa, merikaato ja mahdollisesti myös sulatuspaikkojen toiminta synnyttävät meluhaittoja.

**Imago:** Lumen merikaato sekä lumen kuljettaminen kauas Helsingin ulkopuolelle ovat kaupungin imagolle kielteisiä asioita.

**Kaupunkikuva:** Asukaspysäköintipaikkojen käyttö lumivarastointiin ja sulatuspaikkojen toteuttaminen voivat vaikuttaa kielteisesti kaupunkikuvaan.

**Puhdistuksen nopeus:** Lumen pitkä kuljettaminen sitoo kaluston pitkäksi aikaa ja hidastaa toimintaa.

**Kevätpesu ja katupöly:** Asukaspysäköintipaikkojen käyttö hidastaa lumen ja hiekan lopullista poistamista kaupungista keväisin.

# Liitteet: Sovelletut yksikköarvot ja vertailutaulukot



# Vaikutuslaskelman yksikköarvoja, kustannukset

## Lumen kuormaus- ja kuljetuskustannukset:

- kuormaus 10 euroa / kuorma ja kuljetus 1,86 euroa / km, joka sisältää ajokustannusten lisäksi pääoma- ja palkkakustannukset (tulevaisuudessa päästövähennysvaatimukset nostavat kalustoon liittyviä kustannuksia)

## Lumen vastaanotto- ja operointikustannukset, osin oletuksia:

- maaläjitys 20 euroa / kuorma
- asukaspysäköintipaikkojen käyttöön liittyvä kustannus 20 euroa / kuorma
- mereen kaato 20 euroa / kuorma (toteutunut Hernesaaren kustannus)
- sulatuslaitokseen tai -paikkaan vienti 10 euroa / kuorma

## Lumen sulatuskustannukset (lähde: Lumitilatarpeen määrittely alueittain, luonnos 10.5.2022, Kymp/Sitowise):

- lämmitysenergiesulatus, energian hinta 81 euroa / kuorma
- merivesisulatus, energian hinta 5 euroa / kuorma

# Vaikutuslaskelman yksikköarvoja, ulkoiset haitat

## Lumen kuljettamisen päästöt:

- VTT:n ns. WEM- eli perusskenaarion mukaisella ajoneuvokannalla vuonna 2050 kuorma-autojen CO<sub>2</sub>-päästöt ovat 0,47 kg / km
- EU:n Komission *Handbook on the external costs of transport* (2019) mukaan 2050 CO<sub>2</sub>-haitat vuoden 2020 rahassa ovat 843 euroa / tonni

## Lumen sulattamisen päästöt:

- sulattamiseen tarvittavan energian on oletettu olevan 2050 hiilineutraalia

## Liikenneonnettomuudet:

- onnettomuusasteena on käytetty 6,1 onnettomuutta / 100 milj. ajon.km
- henkilövahinko-onnettomuuden kustannus 412 500 euroa / onnettomuus

## Mereen joutuva aines:

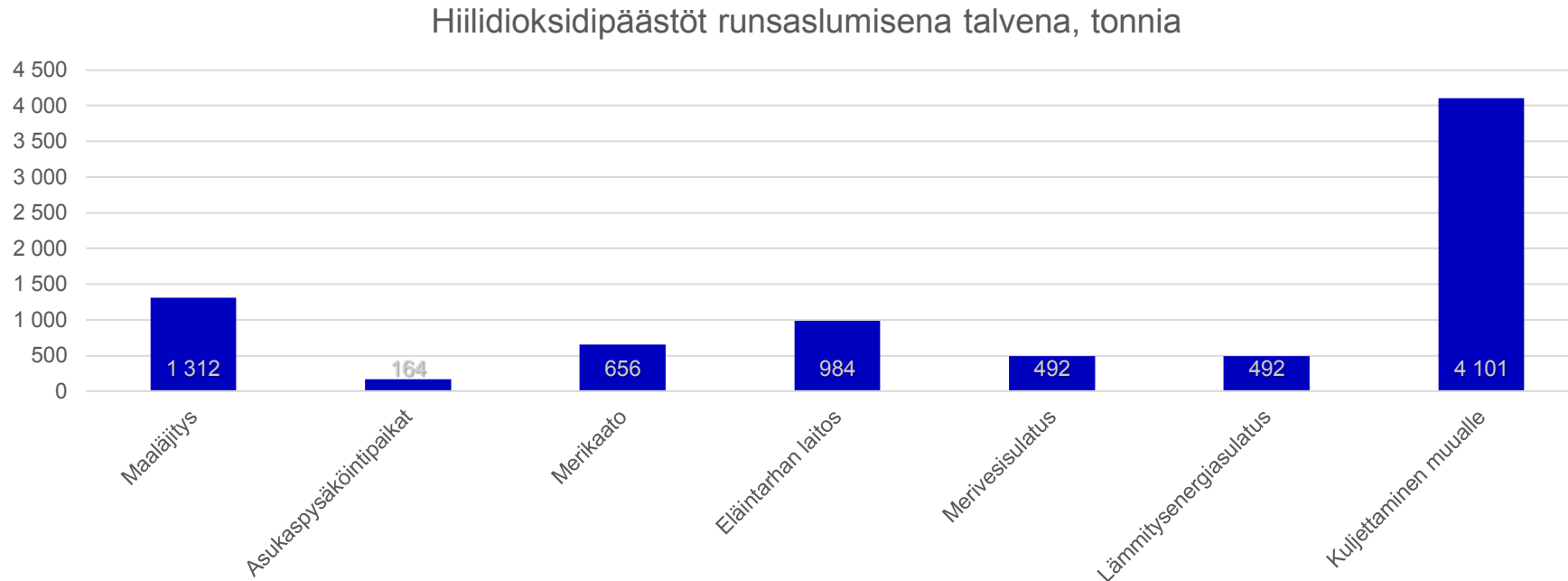
- merikaadossa roskan määrä 1,2 kg / kuorma (*lähde: Ramboll 4.11.2021*)

# Vaihtoehtovertailu kustannusvaikutuksista

Lumen lisävastaanoton kustannukset 10 vuoden ajalta, jona aikana runsaslumisia talvia on 2:

Miljoonaa eurona vuosikymmenessä	Maa- läjitys Helsingissä	Asukas- pysäköinti- paikkojen käyttö	Lumen meri- kaadon jatka- minen	Lumen sulatta- minen, Eläin- tarhan sulatus- laitos	Lumen sulatta- minen, sulatus- paikkojen verkosto, merivesi- sulatus	Lumen sulatta- minen, sulatus- paikkojen verkosto, lämmitys- energia- sulatus	Lumen kuljettaminen Helsingin ulkopuolelle
Investointi vuosikuluina: 20 vuoden poisto-aika, tässä kulut 10 vuoden ajalta	1	-	1	19	27	27	-
Maankäytön vaihtoehtoiskustannukset: 10 vuoden ajalta pl. asukaspysäköinti-paikat ja merikaato, jotka 2 vuoden ajalta	1	4	0	-	6	6	-
Kuljetuskustannukset: 2 vuoden ajalta	14	5	9	11	7	7	36
Vastaanotto- ja sulatuskustannukset: 2 vuoden ajalta	7	7	7	23	5	31	7
Liikenteen ulkoisten haittojen kustannukset: 2 vuoden ajalta	2	0	1	2	1	1	7
<b>Yhteiskuntataloudelliset kustannukset, milj. euroa / vuosikymmen</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>47</b>	<b>73</b>	<b>50</b>

# Lumen kuljettamiseen liittyvät hiilidioksidipäästöt



Kuljettamisen päästöt laskettu VTT:n ns. WEM- eli perusskenaarion mukaisella ajoneuvokannalla, jonka mukaan kuorma-autojen CO<sub>2</sub>-päästöt vuonna 2050 ovat 0,47 kg / km. Päästöt korostuvat pitkien kuljetusmatkojen päävaihtoehdoissa ja etenkin, mikäli kuljetus tapahtuu Helsingin ulkopuolelle. Sulattamiseen tarvittavan energian on oletettu olevan vuonna 2050 hiilineutraalia.

# Lumen käsittelyn kytkentöjä kaupunkistrategiaan

Kaupunkistrategian teema	Tavoitteiden ja seurantamittareiden kytkennät lumilogistiikkaan
1. Maailman paras ja yhdenvertaisin paikka oppia	Ei
2. Kunnianhimoista ilmastovastuuta ja luonnonsuojelua	Lumilogistiikan CO <sub>2</sub> -päästöt.
3. Taide ja kulttuuri ovat hyvän elämän mahdollistaja	Ei
4. Yhdenvertainen ja kansainvälinen Helsinki	Ei
5. Helsingin kaupunginosien omaleimaisuutta ja turvallisuutta vaalitaan	Ei
6. Toimiva ja kaunis kaupunki	Toimiva lumilogistiikka on yksi kaupungin toimivuuteen vaikuttava tekijä.
7. Älykkäät liikenneratkaisut ovat sujuvan arjen perusta	Toimiva lumilogistiikka on yksi kestävien liikkumismuotojen houkuttelevuuteen vaikuttava tekijä.
8. Helsingiläisten hyvinvointi ja terveys paranevat	Ei
9. Vastuullinen talous kestävän kasvun perustana	Lumilogistiikan kustannukset kaupungille.
10. Henkilöstölle vetovoimainen Helsinki	Ei
11. Älykästä Helsinkiä johdetaan tiedolla ja digitalisaatiota hyödyntäen	Ei
12. Helsinki on houkutteleva osaajille ja yrityksille	Ei
13. Kansallista edunvalvontaa ja kansainvälistä yhteistyötä Helsingin kehittämisessä	Ei