

# Kooste infrarakentamisen päästölaskennasta ja referenssikohhteista

FIGBC Kestävä infra –toimikunta 2021

# Saate

- Infrarakentamisessa on valtavasti potentiaalia kasvihuonekaasupäästövähennyksiin. Kaikissa hankkeissa tulee kiinnittää jatkossa huomiota hankkeiden koko elinkaaren päästöihin.
- Alalta puuttuu vielä talorakentamisesta poiketen yhteiset päästölaskentamenetelmät. Yhteiset päästökertoimet ovat kuitenkin lähitulevaisuutta ja laskentamenetelmät kehittyvät jatkuvasti.
- Yhteistä menetelmää ei tarvitse jäädä odottamaan, vaan mahdollisuuksia päästöjen laskentaan on jo tarjolla. Tässä koosteessa on listattuna eri menetelmiä ja referenssikohteita niiden hyödyntämisestä.
- Laskennat tulee tehdä varhaisessa vaiheessa hankkeita, jotta niitä pystytään hyödyntämään päästövähennysten suunnittelussa ja todentamisessa.
- Päästölaskenta kannattaa aloittaa myös oman organisaation osaamisen kehittämiseksi ja koko alan yhteistyön edistämiseksi kohti hiilineutraaliutta.
- Lue lisää infra-alan kestävyyskehittämisestä [Kestävä infra –määritelmästä](#).

# Huomioitavaa laskentoja tilatessa

- Eri laskentamenetelmiä ja eri päästötietokantoja käyttämällä voidaan saada hyvin erilaisia laskentatuloksia samalle hankkeelle ([lue lisää](#))
- 1. Mikäli laskentoja suorittaa useampi toimija, ohjeista toimijoita käyttämään samoja pelisääntöjä (päästötietokanta, laskentamenetelmä) ja käytettäviä laskentaoletuksia (esimerkiksi hankkeen elinkaaren pituus)
- Pyydä laskentojen suorittajia toimittamaan myös laskentojen taustatiedot ja oletukset (esim. käytetyt materiaalmäärät ja niille käytetyt päästökertoimet, käytetty laskentametodi ja siinä käytetyt oletukset) – tällöin jälkeinpäin pystytään tekemään vertailevaa laskentaa hankkeen edetessä sekä hankkeiden keskinäistä vertailua

# Päästölaskenta muodostuu päästötietokannasta ja käytetystä laskentametodista

**Hankkeen perustiedot**  
mm. käytetyt  
materiaalit,  
kuljetuskilometrit,  
rakennustyömaan  
energiankulutus

**Päästötietokanta**  
kertoo, kuinka paljon  
eri materiaaleista ja  
energiankulutuksesta  
syntyy päästöjä



**Laskentamenetelmä**  
sisältää laskukaavan,  
mihin syötetään  
hankkeen tiedot,  
päästötietokannan  
tiedot ja oletuksia  
esimerkiksi hankkeen  
elinkaaren pituudesta



**Hankkeen  
laskennallinen  
hiilijalanjälki**

# Menetelmät ja työkalut

1. Yleiset käytössä olevat menetelmät ja työkalut
2. Katso myös nämä vinkit infran kestävyuden edistämiseen
3. Pohjoismaisia laskentamenetelmiä ja työkaluja

Lisäksi alan konsulteilla on käytössä omia työkaluja päästölaskentojen tuottamiseen.

*Yleiset käytössä olevat menetelmät ja työkalut*

## One Click LCA –Infra

## Project Fore CO<sub>2</sub>

## Meli-Hel

## IHKU- laskentajärjestelmä

**Kehittäjä: One Click LCA**

[Työkalu](#) sisältää laajalti erilaisia hyödynnettäviä päästötietokantoja. Tuloksien perusteella voidaan suorittaa varsin helposti suunnittelu ja materiaalivalintoja sekä vertailla erilaisia vaihtoehtoja. Infrastruktuuri-työkalu soveltuu erilaisten infrahankkeiden päästölaskentaan väylähankkeista lentokenttiin.

**Kehittäjä: Rapal**

Fore Project on infra- ja talonrakentamisen ammattilaisille tarkoitettu kustannushallinnan ohjelmisto. Sen [CO<sub>2</sub>-lisäosalla](#) voidaan yhdistää infrahankkeen kustannus- ja päästölaskentaa. Työkalua voidaan käyttää niin karkeiden suunnitelmien vertailuun kuin tarkemman tason arviointiin.

**Kehittäjä: VTT**

Meli-Hel on VTT:n Helsingin kaupungin kiinteistöviraston geoteknisen osaston hankkeeseen kehittämä laskentaohjelma maarakentamisen ja erityisesti yleisimpien pohjanvahvistusmenetelmien päästöjen ja energiankulutuksen arviointiin ja vertailuun. Sen avulla voidaan mm. laskea energian ja polttoaineen kulutus, pienhiukkas- ja melupäästöt sekä materiaalien valmistuksen, kuljetukset sekä materiaalien asennuksen työmaalla.

**Kehittäjä:**

[Hankkeen kustannusten seurantajärjestelmää](#) voidaan käyttää karkeasti myös päästöjen laskentaan vaihtamalla panosten kustannuskertoimet päästökertoimiksi.

*Katso myös:*

## Kiertotalouskriteerit infrahankkeelle

## Kestävä infra- määritelmä

## Päästöttömät työ- maat green deal

### **Kehittäjä: Tampereen kaupunki, KIEPPI-hanke**

KIEPPI-hankkeen osana kehitetty ja Tampereen Yliopistonkadun ST-urakassa pilotoitu [excel-pohjainen työkalu](#). Työkalu on tarkoitettu kilpailutukseen osallistuvien yritysten täytettäväksi. Se ottaa huomioon mm. kuljetuskilometrit ja kierrätysmateriaalien osuuden

### **Kehittäjä: Green Building Council Finland**

[Kestävän infran määritelmällä](#) edistetään ajattelua, jossa kestävyys ymmärretään infran koko elinkaaren ja arvoketjun kestävyysnäkökulmasta. Kestävyys on kokonaisvaltaista – ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen näkökulma huomioon ottaen. Määritelmä tarjoaa tukea infra-alan kestävyden johtamiseen. Se toimii työkaluna kestävä kehityksen huomioimiseen infran kaikissa elinkaaren vaiheissa parhaalla mahdollisella tavalla.

### **Kehittäjä:**

[Päästöttömät työmaat Green deal](#) -Sopimuksen tavoitteena on, että sitoutuneiden osapuolten työmaat ovat vuoden 2025 loppuun mennessä fossiilittomia. Ympäristöministeriön tukena sopimuksen toimeenpanossa toimii Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus (KEINO).

*Pohjoismaissa käytettyjä menetelmiä:*

**NordLCA**

**Geokalkyl** (Ruotsi)

**EKA** (Ruotsi)

**Klimatkalkyl** (Ruotsi)

**VegLCA** (Norja)

**EFFEKT** (Norja)

NordLCA on yhteispohjoismainen elinkaari- ja hiilijalanjälkilaskennan koordinoitiprojekti, jonka tarkoitus on parantaa laskentojen uskottavuutta ja siten edistää niiden käyttöä hankkeiden kilpailutuksessa.

Trafikverketin ja ÅF:n kehittämä työkalu tie- ja raitinfrakstruktuurin linjausvaihtoehtojen arviointiin projektin varhaisessa vaiheessa. Se laskee rakennuskustannukset, energian- ja CO<sub>2</sub>e-kulutuksen ja käyttää paikkatietoa esittämään tulokset kartalla.

LCA-työkalu, joka on kehitetty Trafikverketille ja mukautettu ruotsalaisiin pinnoitustyyppeihin ja tekniikkoihin. Ladattavissa ilmaiseksi. Voidaan käyttää asfaltin tuotannon ja teiden asfalttipinnoitustöiden päästöjen arviointiin.

Työkalu kasvihuonekaasupäästöjen ja primaarienergian käytön laskemiseen tie- ja rautatieinfrastruktuurilla. Laskee liikenneinfran kasvihuonepäästöjä ja energiankäyttöä elinkaarinäkökulmasta

MS Excel -pohjainen laskentatyökalu, joka on suunniteltu käytettäväksi tien suunnitteluprosessin myöhäisessä vaiheessa (suunnittelu- ja sopimusvaihe), kun materiaalmääriä on saatavana jo erittäin yksityiskohtaisesti. (työkalu)

Työkalu tiehankkeiden sosioekonomisten vaikutusten kustannus-hyötyarviointiin. Työkalu helpottaa ilmastopäästöjen vähentämistä strategisilla valinnoilla, kuten reitin linjaus, esim. tie vuoren tai tunnelin ympärillä. (menetelmä)



# Päästötietokannat

VTT-lipasto

Väylävirasto

EPD-dokumentit

*Tulossa:*

Kansallinen  
päästötietokanta

#### **Kehittäjä: VTT**

[LIPASTO](#) on VTT:n toteuttama ja ylläpitämä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen tietokanta. Sen tiedot kattavat tie-, raide-, vesi- ja ilmaliikenteen sekä työkoneiden päästöt.

#### **Kehittäjä: Väylävirasto**

Rapalin ja VTT:n yhteistyönä selvittämien päästökerrointen pohjalta muodostettu tietokanta. Käytetty mm. Kivikon monitasoliittymässä.

#### **Kehittäjä: RTS, Environdec, EPD Norge**

Materiaalivalmistajat tekevät omista tuotteistaan EPD-selosteita, joista selviää materiaalin/tuotteen elinkaaren ympäristöjalanjälki mukaan lukien hiilijalanjälki. EPD-selosteita ei ole kaikista materiaaleista ja tuotteista, mutta niitä julkaistaan kasvavissa määrin. EN-standardin mukaisten EPD-selosteiden tieto on generisten päästötietokantojen tietoja tarkempaa.

#### **Kehittäjä: Väylävirasto**

[Infrarakentamisen kansallinen päästötietokantahanke](#) on Väyläviraston tutkimus- ja kehityshanke, jossa kehitetään avoin elinkaaripohjainen tietokanta tukemaan väylärakentamisen ja väylänpidon CO<sub>2</sub>-päästöjen laskentaa. Hanke käynnistyi maaliskuussa 2021 ja kestää vuoden 2022 loppuun. Tavoitteena on tuottaa kaikille sidosryhmille avoin verifioituun tietoon perustuva infran CO<sub>2</sub>-päästötietokanta.

Lisätietoja laskennasta Suomessa ja pohjoismaissa, Väyläviraston julkaisu: [Väylänpidon hiilijalanjälki ja sen laskeminen](#)

# Case-kohteita

# Hämeentien saneeraus

Helsingin Hämeentien katusaneeraushankkeessa tarkasteltiin kasvihuonepäästöjen vähennyspotentiaalia. Katuhanke toimi osaltaan vähähiilisen infrarakentamisen pilottikohteena. Työn tavoitteena oli laskea kadun parantamisen ja johtokadun uusimisen CO<sub>2</sub> ekv. päästöt ja kustannukset sekä tuottaa tietoa vaihtoehtoisista, resurssiviisaista ratkaisuista sekä päästöihin vaikuttavista tekijöistä.

## Menetelmät ja työkalut:

Tarkasteluun valittujen hankkeiden rakentamisesta aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen laskenta suoritettiin Excel-pohjaisella päästölaskentaohjelmalla.

Hankkeen päästövähennyspotentiaali oli tehtyjen resurssiviisaiden tarkasteluiden perusteella 27 % laskennallisista kokonaispäästöistä. Kustannuksien osalta ilmastoviisailla toimenpiteillä säästöpotentiaali oli yli kolmasosa eli noin 910 000 euroa.

[Lue lisää](#)



# Luumäki-Imatra ratahanke

Hanke rataosuuden välityskyvyn, toimintavarmuuden sekä häiriötilanteiden hallinnan kehittämiseksi. Väyläviraston toimeksiannosta hankkeelle suoritettiin elinkaarenaikaisen hiilijalanjäljen laskentaa. Laskennan tavoitteena oli selvittää, miten laskentaa infrarakentamisessa voitaisiin kehittää ja miten hiilijalan-jälkeen voitaisiin vaikuttaa. Laskennasta vastasi Sweco.

## Menetelmät ja työkalut:

Hiilijalanjälki laskettiin perustiedoilla sekä suoritettiin teoreettista vertailulaskentaa. Vertailuskenaarioissa laskettiin, miten betonin sidosaineen tai teräksen kierrätysasteen nosto, tiettyjen eniten päästöjä aiheuttavien materiaalien kuljetukset ja eri päästötietokannan pohjalta tehty laskenta vaikuttavat hiilijalanjälkeen. Luumäki-Imatran lisäksi laskentaa tehtiin kahteen muuhun erilaiseen ratahankeeseen. Laskentaan käytettiin One Click LCA -laskentatyökalua.

Tuloksista selvisi että suurin hiilipiikki elinkaaren aikana syntyy suurissa hankkeissa elinkaaren alussa. Vertailulaskennoista selvisi, ettei betonin sidosaineen kierrätysasteen nosto pienentäisi sen hiilijalanjälkeä, mutta teräksen osalta päästöjä syntyisi 16 % vähemmän. Kuljetusten osalta hiilijalanjälkeä taas saataisiin pienennettyä lyhyemmällä kuljetusmatkoilla. Eri tietokannalla tehdyn laskennan perusteella havaittiin käytetyn tietokannan merkittävä vaikutus laskentatulokseen. One Click LCA:n tietokannan tuloksia verrattiin päästölaskennan kehityshankkeessa (Rapal Oy 2019) luodun päästökerroin-tietokannan avulla saatuihin tuloksiin.

# Tampereen Yliopistonkatu

Tampereen kaupunki toteutti Yliopistonkadun urakan ST-urakkana, missä kilpailuskriteereinä käytettiin myös kiertotalouskriteereitä. Kilpailutuksessa ei edellytetty elinkaaren hiilijalanjälkilaskentaa, vaan siinä tarkasteltiin muun muassa urakan aikaisia kuljetuskilometrejä ja uusiomateriaalien suhdetta kokonaismateriaalinkulutukseen.

## Menetelmät ja työkalut:

Itse kehitetty menetelmä: excel-työkalu

[Lue lisää](#)

[Työkaluun](#)

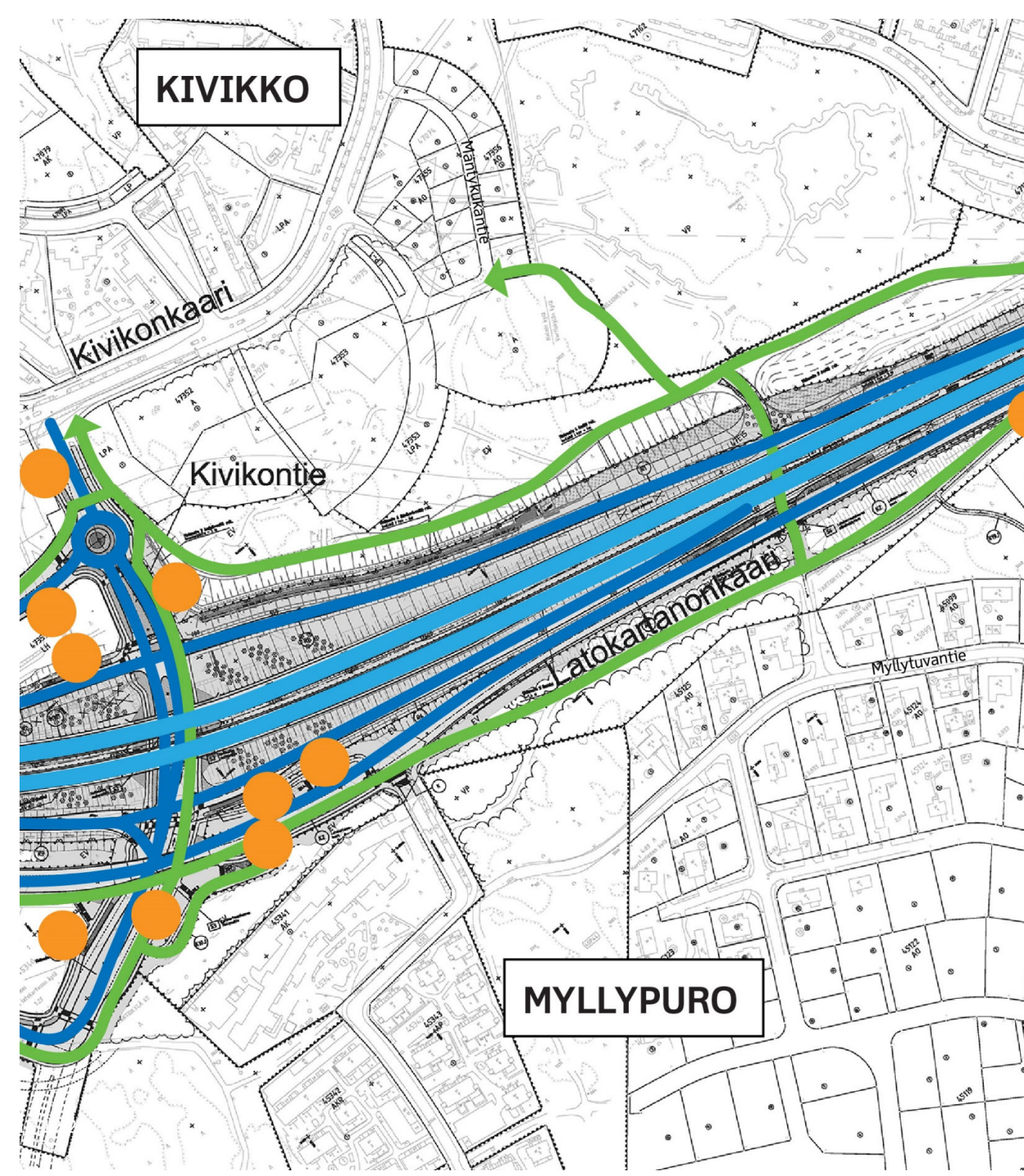
# Esplanadin alueen vesihuollon saneeraus

Pohjois- ja Eteläesplanadille sekä niitä ympäröiville kaduille on tarkoitus toteuttaa merkittävä vesihuollon saneeraushanke. Saneeraukselle on laadittu yleissuunnitelma, jossa tutkitaan verkoston saneerauksen vaihtoehtoisia ratkaisuja.

## Menetelmät ja työkalut:

Neljän suunnitelmavaihtoehdon hiilijalanjälki laskettiin Esplanadin ja Etelärannan alueen vesihuoltoverkoston saneerauksen yleissuunnitelman yhteydessä.

Hiilijalanjälkilaskennan avulla tunnistettiin suunnitelmavaihtoehtojen CO<sub>2</sub> - päästöt ja niihin vaikuttavat tekijät. Lisäksi ehdotettiin toimenpiteitä, joilla vesihuollon saneerauksen hiilijalanjälkeä voitaisiin pienentää.



# Kivikon eritasoliittymä

Liikenneviraston ja Helsingin kaupungin yhteinen kehittämishanke. Neljännes katuhankkeen maa- ja pohjarakenteiden kustannuksista säästettiin resurssitehokkailla ratkaisulla.

Hankkeesta teetettiin päästö- ja kustannuslaskelmat, joiden avulla tunnistettiin ne ratkaisut, joilla hankkeessa saavutettiin suurimmat kustannussäästöt ja päästövähennykset.

## Menetelmät ja työkalut:

Päästölaskenta toteutettiin kolmella eri päästölaskentaohjelmalla - VTT:n Meli-HEL, Bionovan One Click LCA ja Rapalin ympäristölaajennettu Fore -laskentaohjelmalla tarkoituksena vertailla laskentatuloksia sekä arvioida ohjelmien käytettävyyttä ja soveltuvuutta Helsingin infrahankkeiden päästölaskentaan. Laskenta suoritettiin katuhankkeen suunnitelmien ja toteutuksen mukaisilla tiedoilla.

[Lue lisää hankkeesta](#)



# Päästötön työmaa

## Kestävän rakennetun ympäristön referenssi

### Päästötön työmaa: Kulosaaren puistotie

**Osoite:** Kulosaari, Helsinki  
**Hankeosuudet:** Helsingin kaupunki, VM Suomalainen Oy  
**Valmistumisvuosi:** 2021

Kulosaaren puistotie uudistetaan pyöräkaduksi, osaksi Itäbaanaa joka on Helsingin pyöräliikenteen pääväylä idän suunnasta keskustaan. Pyöräkadulla pyörät ja autot ajavat samalla ajoradalla. Autot sovittavat nopeutensa pyöräilyyn. Urakassa pilotoidaan päästöttömän työmaan konseptia, jossa keskitytään erityisesti työkalujen ympäristöystävällisyyteen käyttämällä voimanlähteenä uusiutuvaa energiaa. Hankkeessa pilotoidaan myös päästöttömän työmaan konseptia ja hankintaa.

Kuva: Suvi Suovaara



*Päästöttömän työmaan konseptin pilotointi Helsingissä.*

#### Kestävän kehityksen ratkaisut:

Hanke toteuttaa osaltaan Helsingin uutta pyöräliikenteen kehittämissuunnitelmaa, jonka tavoitteena on että Helsinki on kaikkien sopiva ympäristöpyöräilykaupunki ja nostaa pyöräliikenteen osuus vähintään 20 % vuoteen 2035 mennessä. Pyöräliikenteen infrastruktuurin parantamisen tavoitteena on vähentää liikenteen hiilidioksidipäästöjä. Lisäksi Kulosaaren puistotien urakka on Hiilineutraali Helsinki ohjelman päästöttömän työmaan pilottitavoitella työmailla syntyvien päästöjen vähentämistä. Työn kulkevat uusiutuvalla sähköllä tai dieselillä ja tuottavat selvästi vähemmän hiilidioksiidi- ja lähipäästöjä.

[Lisätietoja >](#)

## Kestävän rakennetun ympäristön referenssi

### Päästötön työmaa: Suurpellon lukutori

**Osoite:** Suurpelto, Espoo  
**Hankeosuudet:** Espoon kaupunki, Ramboll Finland Oy  
**Valmistumisvuosi:** 2020

Espoon päästötön työmaapilotti Lukutori valmistui joulukuussa 2020. Hanke käsitti jo osittain rakennettujen lukutorin, Suurpellon puistokadun osan ja Henttaan Puistokadun Lukutorin kohdan valmiiksi rakentamisen. Hankkeessa poistettiin vanha asfaltointi, uusittiin aukion pintakerrokset tarkistettiin aukion tasausta sekä tehtiin pieniä vesijohto. Ja kaapelimuutoksia varautuen jatkossa kioskitoimintaan. Lisäksi tehtiin laajoja kiveyspintoja ja kasvillisuusalueita. Hanke oli Espoon ensimmäinen päästötön työmaa-pilotointi, jossa huomiota kiinnitettiin erityisesti työmalla käytettävien koneiden suorilla päästöillä ja niiden vähentämismahdollisuuksia vähäpäästöisten ja sähköisten työkalujen avulla. Lukutorin työmaalla käytettiin uusiutuvia käyttövoimia kuten biodieselä, biokaasua, vetyä ja vihreää sähköä.

Kuva: Iina Kallio

#### Kestävän kehityksen ratkaisut:

Hankkeen hankinnassa kaupunki järjesti markkinavuoropuhelun, jossa suunniteltiin infrauran kilpailutuksen kriteerejä yhdessä urakoitsijan kanssa. Lisäksi urakoitsijoilla oli mahdollisuus varata kahdenvälisiä keskusteluja kaupungin kanssa. Markkinavuoropuhelun tarkoituksena oli hankkia mahdollisimman hyvät tiedot esimerkiksi urakoitsijoiden käytettävissä olevista kalustoista, jotta varmistettiin vähimmäiskriteereitään tiukka mutta kuitenkin realistinen tarjouspyyntö. Kaupunki tarjosi urakoitsijalle bonusta vähäpäästöisten työkalujen käytöstä. Lisäksi urakoitsijalle tarjottiin kaupungin vuokraama sähkökäyttöinen 4,2 t pyöräkuormaaja. Pilotti ja markkinavuoropuhelu saivat paljon kiitosta ja



*Päästöttömän työmaan konseptin pilotointi Espoossa.*

Hanketyyppi: INFRA  
KORJAUSRAKENTAMINEN  
UUDISRAKENTAMINEN  
Teema: HIILINEUTRAALISUUS  
Alue: SUOMI

## Kulosaaren puistotie, Helsinki

Kulosaaren puistotien uudistuksessa puistotie uudistetaan pyöräkaduksi jossa autot sovittavat nopeutensa pyöräilyyn ja molemmat ajavat samalla ajoradalla. Urakassa pilotoidaan päästöttömän työmaan konseptia ja hankintaa. Erityisesti on keskitytty työkalujen ympäristöystävällisyyteen ja markkinavuoropuheluun.

## [Lue lisää](#)

## Suurpellon lukutori, Espoo

Päästöttömän työmaan pilotointi Espoossa. Hankkeessa poistettiin ja uusittiin pinnoituksia ja asennettiin putkia ja sähköjen vetoja. Pilotoinnissa huomioitiin erityisesti työkalujen suorilla päästöillä ja niiden vähentämismahdollisuuksia vähäpäästöisten ja sähköisten työkalujen avulla. Hankinnassa hyödynnettiin markkinavuoropuhelua ja urakoitsijalle tarjottiin bonusta vähäpäästöisten koneiden käytöstä ja käyttöön tarjottiin kaupungin vuokraama sähkökäyttöinen pyöräkuormaaja.

## [Lue lisää](#)