

# Kiertotalous paikallisena kilpailukykytekijänä – case Lahti

---

16.1.2017 ARVOa kiertotaloudesta seminaari, Messukeskus, Helsinki  
Ympäristöjohtaja Saara Vauramo, Lahden kaupunki



LAHTI

**119 000** asukasta

**Kasvu osaksi  
metropolialuetta**

**Vahva teollinen perimä**

**Älykäs erikoistuminen  
strategiana**

**Perheyrittäjyys**



**Saara Vauramo**

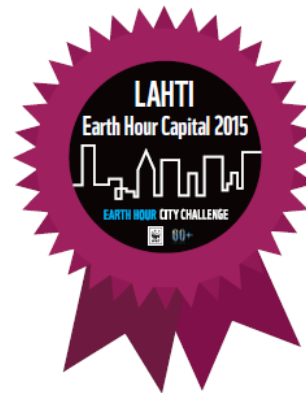
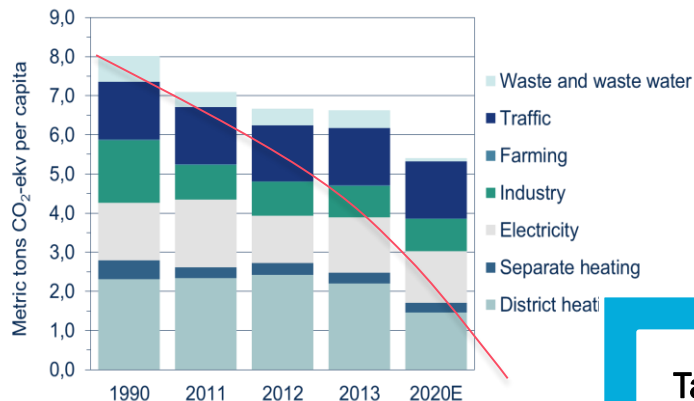
- Lahden kaupungin ympäristöjohtaja (2016), kehityspäällikkö 2011-2016
- FT 2011, Helsingin yliopiston ympäristöekologian laitos: "Urban ecosystem services at the plant-soil interface"
- Kuntarahoituksen Vihreä laina –ohjelman arviointiryhmän pj 2016-2017

# Sisältö

- Mitä tavoittelemme?
  - Pidemmän aikavälin kaupunkitalouden muutokset
- Elinvoimapolitiikkaa kiertotaloudesta
  - case esimerkkejä Lahdesta



# Tavoitteena hiilineutraali kaupunki 2040

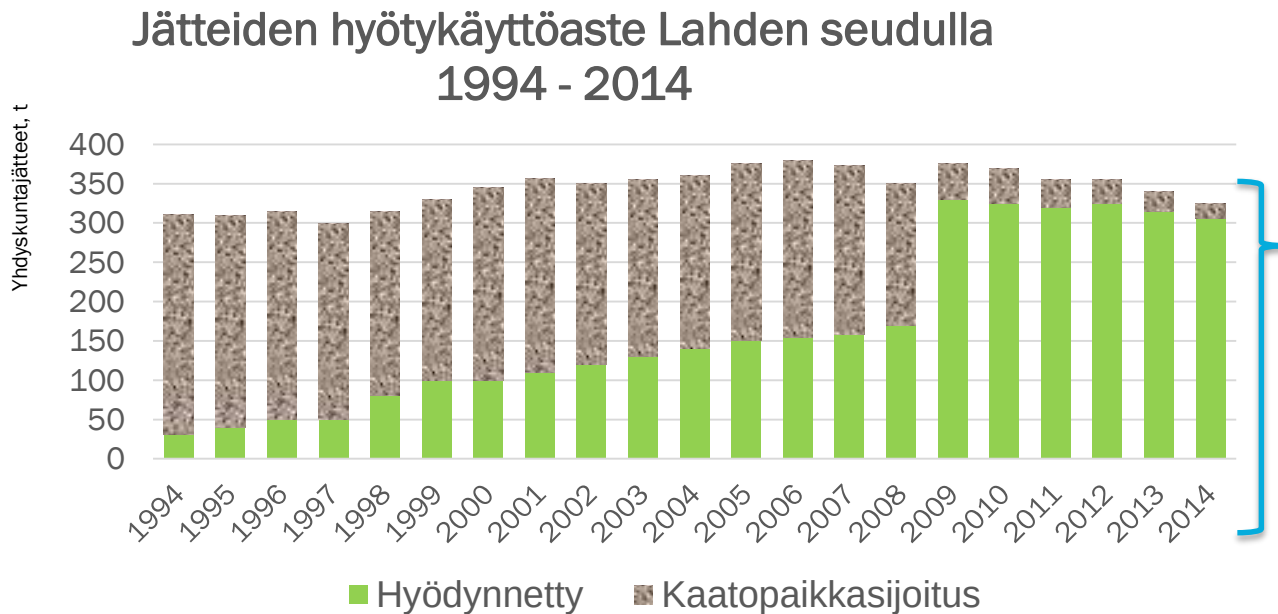


**Tavoite:** CO<sub>2</sub>-päästöt (per capita) -80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2040 mennessä. Loput päästöt voidaan tällöin kompensoida hiilinielujen (metsät jne.) avulla

**Nyt:** CO<sub>2</sub> päästöt (per capita) -37 % vuoden 1990 tasosta.



# Tavoitteena jätteen kaupunki 2050



# Tavoitteena ”8 tonnin elämäntapa” vuonna 2050

Tonni lähti

TULE MUKAAN ■ TUTKIMUSTIETOA ■ TARINOITA ■ 10 TEKOA ■ YHTEYSTIEDOT



Laske materiaalijalanjälkesi:

<http://niisku.lamk.fi/~matlaskuri/>



# Tavoitteena kiinnostava Smart & Clean kehitysympäristö, heti

Älykkäät  
energiaratkaisut

Resurssiviisas  
kaupunkilainen

Resurssiviisas  
rakentaminen

Kiertotalous

Päästötön  
liikenne

1) luonnonresurssien riittävyys ja ilmastomuutos

2) digitalisaatio ja internet-talous

3) demografian ja ihmisten kulutustottumusten muutos

\*Lahden seudun kiky-strategia 2020

Energian-  
tuotanto

Liikenne

Miten paikallistasolla  
siirrytään  
kierotalouteen?

Kiinteistöt ja  
muu julkinen  
rakentaminen

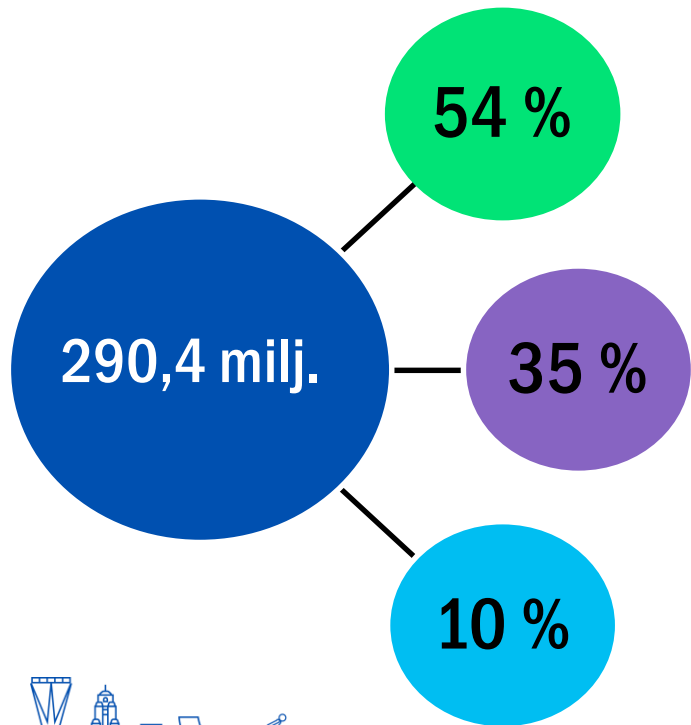
Jätehuolto

Kadun-  
rakentamisen  
hankkeet  
(kävely ja  
pyöräily)

LAHTI



# Lahden kaupungin investoinnit 2017-2019



## Talonrakennusinvestoinnit 157,5 milj.

- Koulujen ja päiväkotien perusparannukset 34,9 milj.
- Pääterveysaseman uudistaminen 27,5 milj.
- Launeen monitoimitalo 24,5 milj.
- Kivimaan yläkoulu 18,4 milj.

## Julkinen käyttöomaisuus 102,7 milj.

- Kadunrakennus 47,3 milj.
- Eteläisen kehätien rakentaminen 44,7 milj.
- Valaistus 4,1 milj.
- Viheralueet 3,6 milj.

## Muut investoinnit 30,2 milj.

- Kiinteä omaisuus 15,0 milj.
- Irtain omaisuus 12,5 milj.
- Arvopaperit ja osuudet 2,7 milj.



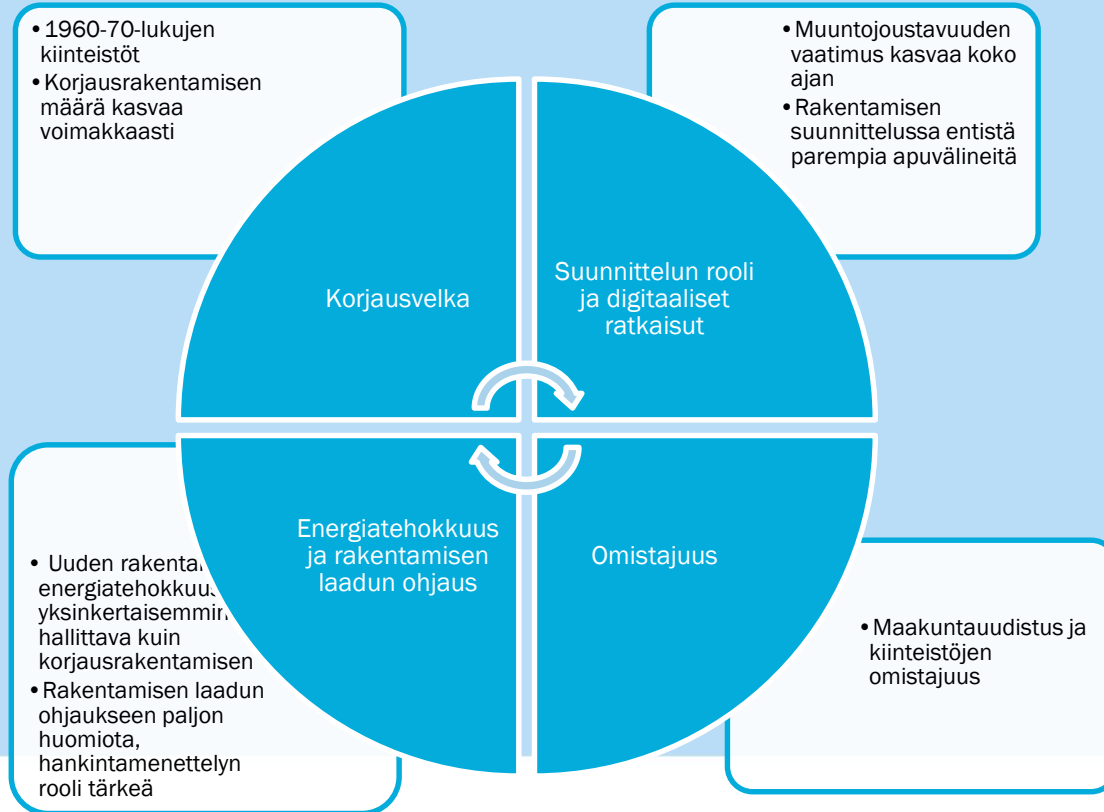
# Julkinen rakentaminen eli koulut ja muut kiinteistöt

---

Energiatehokkuus on fiksuinta ilmastopolitiikkaa. Peruskorjaushankkeissa on jatkossa yhä enemmän myös ”vihreitä hankkeita”, eli rakennuskohteita, joissa kehitetään energiatehokkuutta, uusiutuvan energian tuotantoa ja muita ympäristönäkökulmia. Miten hyvin kiertotalous kokonaisuutena mukana?



# Julkinen rakentaminen on rajussa muutoksessa



# Case: Jalkarannan ja Liipolan monitoimitalot (valm.2015), tavoitteena kustannussäästöt kaupungille

- Kaksi 1970-luvun alussa valmistunutta koulurakennusta
- Molemmat olivat jatkossa edelleen tarpeen
- Molemmat lähiökouluja, joiden yhteydessä toimi alunperinkin päiväkotia ja kirjasto – siis oman aikansa monitoimitaloja
- Molemmat rakennukset olivat peruskorjausjonossa jo pitkään ja kunnossapito oli laiminlyöty säästösyistä
  - Toiminta jouduttiin siirtämään pääosin muihin tiloihin sisäilmaongelmien vuoksi
- Rakennukset teknisiltä ominaisuuksiltaan aikansa tuotteita, esim.
  - tilajako jäykkä, muunneltavuus heikko
  - kerroskorkeus pieni
  - energiatehokkuus huono
  - talotekniikka elinkaarensa päässä



Hankkeiden aineistot:  
Rakennuttajapäällikkö Leena Pirttilä  
Lahden Tilakeskus



# Vaihtoehdot suunnitteluvaiheessa

## 1) Perusparannus

- korjausaste yli 80 %
- suunnittelu joudutaan tekemään vanhan rakennuksen ehdoilla
  - ⇒ kompromisseja toiminnallisuuden osalta
  - ⇒ tilatehokkuus jää huonommaksi kuin uudisrakennusvaihtoehdossa
  - ⇒ kompromisseja teknisten ratkaisujen suhteen
- Jäljellä oleva elinkaari todennäköisesti lyhyempi kuin uudisrakennuksella

## 2) Korvaaminen uudella rakennuksella

- mahdollista suunnitella toiminnan kannalta optimaaliseksi
  - ⇒ parempi tilatehokkuus, jota tilojen yhteiskäyttöisyys edelleen parantaa
  - ⇒ mahdollisuus optimaalisiin teknisiin ratkaisuihin





## Yhteenveto investointitavan tavoitteista

- Lyhyempi toteutusaika kuin teetettäessä suunnittelu ja urakointi erikseen (yksi kilpailutus, mahdollisuus limittää suunnittelu- ja rakentamisvaiheet)
- Optimoidut kilpailutuskriteerit, yhdistetty suunnittelu- ja urakkakilpailu
- Mahdollisuus hyödyntää urakoitsijoiden innovaatioita
- Suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa sama taho
- Tavanomaista pidempi takuu aika (5 v.), takuuajana kannusteet/sanktiot energian kulutukselle
- Kevyempi sopimusrakenne kuin esim. elinkaarimalleissa



## Kaupungin strategiset tavoitteet → Jalkarannan ja Liipolan monitoimitalohankkeiden tavoitteet

| Aalborgin sitoumus                      | Strategiset tavoitteet 2025                                                                                                                                                                                                                                | Toteutus hankkeissa                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Johtaminen kohti kestäväää kehitystä    | <ul style="list-style-type: none"><li>Vahvistaa kestäväan kaupunkirakenteen kehittämistä.</li><li>Parantaa kaupunkilaisten vaikutusmahdollisuuksia ja vahvistaa yhteisöjä.</li></ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>Muuntojoustavuus ja elinkaarinäkökulmat</li><li>Asukasosallistumisen tukeminen uusilla menetelmillä</li></ul> |
| Yhteiset luonnonvarat                   | <ul style="list-style-type: none"><li>Puolittaa CO<sub>2</sub> päästöt vuoden 1990 tasosta.</li><li>Lisätä ekologista ja matalaenergiarakentamista</li><li>Leikata kaupungin julkisten rakennusten energiankulutusta 15 % vuoteen 2016 mennessä.</li></ul> | Matalaenergiatalo                                                                                                                                   |
| Paikallinen toiminta terveyden puolesta | <ul style="list-style-type: none"><li>Kehittää henkilöstön osaamista, työhyvinvointia ja työssä jaksamista.</li></ul>                                                                                                                                      | Hyvä sisäilman laatu                                                                                                                                |



## Monitoimitalohankkeiden tavoitteet → tarjousten arviointiperusteet

| Vertailuperusteet                              | Toteutus hankkeissa                                             | Painoarvo arvioinnissa |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Suunnitteluratkaisun kustannukset/tarjoushinta | Tarjoushinta (investointi)                                      | 30 %                   |
|                                                | Energiakustannukset (lämpö, sähkö), 30 vuotta                   | 15 %                   |
| Toiminnallisen suunnitteluratkaisun laatu      | Muuntojoustavuus<br>Käyttöjoustavuus<br>Yleinen toiminnallisuus | 30 %                   |
| Teknisten ratkaisujen laatu                    | Ulkovaipan ja alapohjan rakenneratkaisut                        | 10%                    |
| Suunnitteluratkaisun kaupunkikuvallinen laatu  | Kaupunkikuvallinen yleisilme<br>Arkkitehtoninen kokonaisuus     | 15 %                   |



# Tuloksia monitoimitaloista:

## Tilankäytön tehostuminen

- Tilankäyttöä on tehostettu sekä yhdistämällä toimipisteitä että nykyaikaisilla suunnitteluratkaisuilla
- Jalkarannassa oli alun perin 5 toimipistettä (koulurakennus + 4 päiväkotia tai kerhoa)
- Liipolassa oli alun perin 3 toimipistettä ( 2 koulurakennusta + 1 erillinen päiväkot)
- Perusparannusvaihtoehdoissa erilliset yksiköt oli jo yhdistetty suurimpiin rakennukseen näiden asettamin ehdoin
- Eri vaihtoehtojen sisältö on hieman erilainen

### Jalkarannassa:

- Vanhassa rakennuksessa 1250 m2 ”ylimääräinen” varasto
- Monitoimitalossa 2 päiväkotiryhmää enemmän
- Neuvola ja hammashoitola siirtyivät vanhasta rakennuksesta muualle

### Liipolassa:

- Monitoimitaloissa 2x2 luokkaa vähemmän
- Perusparannusvaihtoehdossa 150 m2 iv-kh laajennus



# Tuloksia monitoimitaloista:

## Energiatehokkuus

- Vanhojen rakennusten lämpöenergiakulutukset Tilakeskuksen suurimpia
  - Jalkarannan koulu + Kankolan pk 1700 MWh (3 v. ka)
  - Liipolan koulu + Liipolan pk 2720 MWh (3 v. ka)
- Uusien monitoimitalojen tavoitteena matala-energiatasoiset rakennukset, energiankulutus 20-30 % uudisrakentamisen energiamääräysten vaatimustasoa pienempi
- Kilpailuehdotusten energiankulutukset piti osoittaa energiasimuloinnin IDA Ice -ohjelmalla
- Ominaiskulutuksella (kWh/m<sup>2</sup>,a) mitattuna Jalkarannan monitoimitalon kaukolämmön kulutus on:
  - 43 % lähtötilanteeseen verrattuna
  - 70 % perusparannusvaihtoehtoon verrattuna
- Ominaiskulutuksella (kWh/m<sup>2</sup>,a) mitattuna Liipolan monitoimitalon kaukolämmön energiankulutus on:
  - 23 % lähtötilanteeseen verrattuna
  - 42 % perusparannusvaihtoehtoon verrattuna
- Sähkönenergian kulutuksessa ei oleellisia eroja



## Jalkarannan monitoimitalo: Jalkarannan monitoimitalo



GREEN  
BUILDING  
COUNCIL  
FINLAND



| Nimi                              | Kohde                                                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Osoite                            | Sanrikuja 1 Lahti                                                             |
| Käyttötarkoitus                   | Opetusrakennus tai päiväkot                                                   |
| Pinta-alat käyttötarkoituksittain | Opetusrakennus ja päiväkot 6417 m2 Liikkerakennus 923 m2 Liikuntahalli 931 m2 |
| Valmistusvuosi/vuodet             | 2015                                                                          |
| Lämmitetty nettoala (net-m2)      | 8271                                                                          |
| Lisäetöja                         | monitoimitalo, johon tulee koulu, päiväkot, kirjasto sekä yhteiskäyttöetöja   |
| Valittu toiminnallinen yksikkö    |                                                                               |
| Vuokrattu ala m2                  | 8271                                                                          |

| Hankevaiheen mittari       | Tulos per pinta-ala | Vertailutaso        | Tulos per toim. yksikkö |
|----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| Elinkaaren hiilijalanjälki | 48 kgCO2e /a/n-m2   | Ei vielä saatavissa | 1,45 tonCO2e /yks.      |
| Elinkaarikustannus         | 129 €/a/n-m2        | Ei vielä saatavissa | 3,88 k€/yks.            |
| E-luku                     | 93 kWh /m2,a)       | 170.0               | -                       |
| Sisäilmaluokka             | S2                  |                     | 100 % valit. luokassa   |

| Lisäetöja:                                 |    |         |
|--------------------------------------------|----|---------|
| Valittu korokanta                          | 3  | %       |
| Käyttöikä (a)                              | 30 | a       |
| Moduuli D: elinkaaren ulkopuoliset päästöt |    | tonCO2e |

## Liipolan monitoimitalo: Liipolan monitoimitalo



GREEN  
BUILDING  
COUNCIL  
FINLAND



| Nimi                              | Kohde                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Osoite                            | Ostoskatu 3 Lahti                                                                          |
| Käyttötarkoitus                   | Opetusrakennus tai päiväkot                                                                |
| Pinta-alat käyttötarkoituksittain | Opetusrakennus ja päiväkot 4075 m2 Liikkerakennus 1099 m2 Liikuntahalli 701 m2             |
| Valmistusvuosi/vuodet             | 2015                                                                                       |
| Lämmitetty nettoala (net-m2)      | 5845                                                                                       |
| Lisäetöja                         | monitoimitalo, johon tulee koulu, päiväkot, kirjasto, hammashoitola sekä yhteiskäyttöetöja |
| Valittu toiminnallinen yksikkö    |                                                                                            |
| Vuokrattu ala m2                  | 5845                                                                                       |

| Hankevaiheen mittari       | Tulos per pinta-ala | Vertailutaso        | Tulos per toim. yksikkö |
|----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| Elinkaaren hiilijalanjälki | 50 kgCO2e /a/n-m2   | Ei vielä saatavissa | 1,49 tonCO2e /yks.      |
| Elinkaarikustannus         | 126 €/a/n-m2        | Ei vielä saatavissa | 3,78 k€/yks.            |
| E-luku                     | 114 kWh /m2,a)      | 170.0               | -                       |
| Sisäilmaluokka             | S2                  |                     | 100 % valit. luokassa   |

| Lisäetöja:                                 |    |         |
|--------------------------------------------|----|---------|
| Valittu korokanta                          | 3  | %       |
| Käyttöikä (a)                              | 30 | a       |
| Moduuli D: elinkaaren ulkopuoliset päästöt |    | tonCO2e |





# CASE:

## Energiatehokkuushanke (ESCO) Siemensin kanssa 2014-2024

- Salinkallion koulu
- Pääkirjasta
- Teatteritalo
- Kaarikatu päiväkot
- Urheilukeskus
- Kaupungintalo
- Sibeliustalo
- Kivimaan uimahalli
- Sopenkorvenkatu 9

30 %  
energiansäästö

10v sopimus

Kokonaisarvo  
n. 3 miljoonaa  
euroa

**Hankkeen aineistot:**  
Kiinteistöpäällikkö Jouni Arola  
Lahden Tilakeskus



# Energiantuotanto

---

Uusiutuvaan energiaan siirtyminen on merkittävin ilmastotoimenpide kunnissa. Mikä merkitys näillä hankkeilla on kiertotalouden näkökulmasta?



# Lahti Energian KYV02 - Pioneerityö jätteen lajittelussa poiki uudenlaisen energiaratkaisun



- 11 kunnan omistama osakeyhtiö
- Vuonna 2009 liikevaihto oli 10 milj. euroa.
- Kujalan jätekeskus Lahdessa on PHJ:n ainoa jätteenkäsittelypaikka.
- **Yhdyskuntajätteestä hyödynnetään vuonna 2015 n. 95 %.**



- Liikevaihto 162,4 milj. euroa
- Henkilöstöä 231
- **Asiakkaat**  
Sähkö 85 824  
Kaukolämpö 7 063  
Maakaasu 397  
Höyry 10

NOMINATED TO NORDIC ENERGY MUNICIPALITY 2011  
City of Lahti



## Lahti Energian uuden sukupolven jätteenkaasutuslaitos KYV02

- Investointi 157 milj. euroa
- EIB ja NIB rahoittavat, Lahden kaupunki takaajana
- Hankkeen innovatiivinen kokonaisratkaisu perustuu alueen tehokkaaseen energijätteen lajitteluun (asukkaat, PHJ), sähkön ja lämmön yhteistuotantoon ja kattavaan kaukolämpöverkkoon
- Polttoaineena jättepohjainen kierrätysmateriaali (SRF)
- Polttoaineesta maksetaan toimittajille
- Vähensi Lahti Energian kivihiilen käyttöä 40 %
- Suomalainen teknologia ja työllisyysvaikutukset



LAHTI

8.1.2017

# Energiaratkaisuja tulevaisuudessa

- Kymijärvi 3 Rakennetaan 2017-2020: 193 Mwpa, metsäbiomassa
- Alueelliset energiatuotantomuodot, erit. kaukojäähdytys (pohjavesikylmä, järvikylmä) ja aurinkoenergia
- Energiaan liittyvän tiedon avoimuus kuluttajien päätöksenteon kannalta



## Kymijärvi 3

### Hiiletön puhdas uusiutuva energia

- ✓ Hankkeen myötä olemassa oleva 350 MWpa tehoinen hiiltä polttava CHP laitos korvataan 100%:sti uusiutuvaa biomassaa polttavalla laitoksella.

### Kiertotalous ja vesistöt

- ✓ Kaikki laitoksen kuluttama raakavesi saadaan Lämmön talteenoton lauhteiden puhdistusjärjestelmästä ja ulospuhallettavat lauhteet puhdistetaan luonnon tilaan. Täten laitos ei kuluta raakavettä.
- ✓ Laitoksen tuottama lentotuhka kierrätetään takaisin metsälannoitteeksi.

### Työpaikat

- ✓ Hanke työllistää lisää pysyvästi n. 80 – 100 henkilöä polttoaineen keruu ketjussa Lahden talousalueella. Aikaisemmin polttoaineen hankinnan rahat on mennyt hiilen ostoon ulkomailta.
- ✓ Rakentamisaikana työllistämisaikutus on luokkaa 1300 miestyövuotta

### Puu liikkeelle ja uusia tuotteita metsistä

- ✓ Hankkeeseen liittyy Biojalostamon integrointi voimalaitoksen puunkeruu ketjuun (LADEC:n vetämä arvo uute kehityshanke)

# Kymijärvi 3, Laitoskoko ja polttoainetarve

## 193 MW polttoaineteho (Ei VT)

- ↳ Vaihe 1: reduktioajo 2019 KL-teho n. 205 MWth
- ↳ Vaihe 2: CHP käyttö KL-teho n. 140-150 MW, sähköteho n. 63 MWe verkkoon menevä netto teho
- ↳ Vaihe 3: CHP tai lauhdekäyttö hyödyntäen akkua energiavarastona

## Käyntiaika ~ 5000 h/a (noin 7 kk)

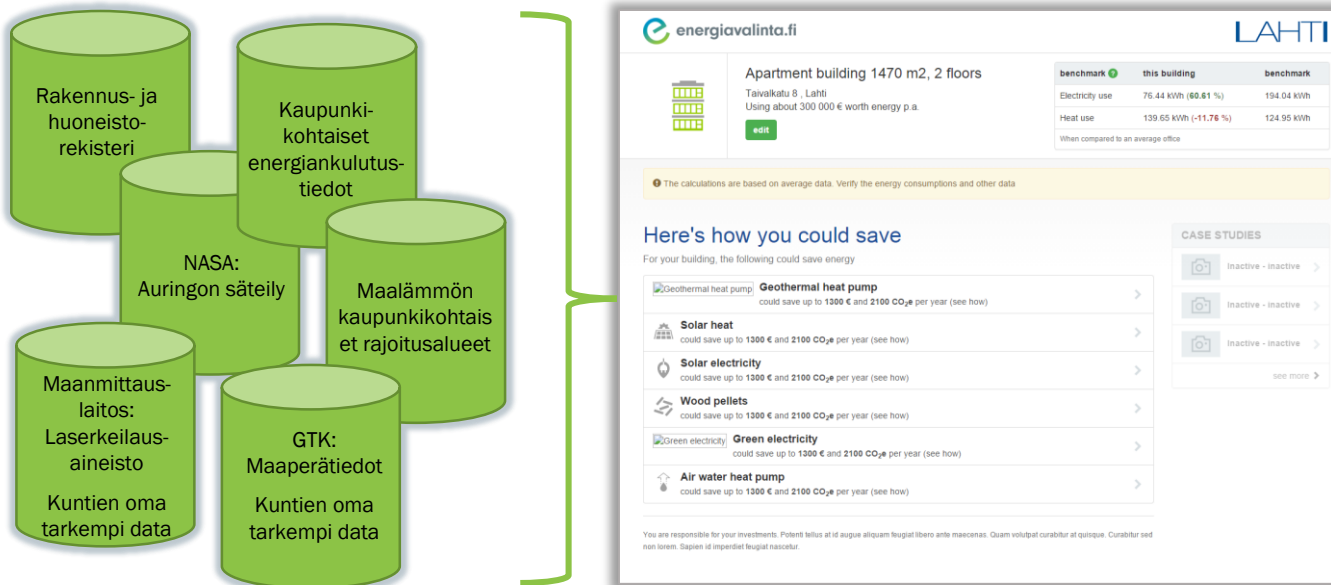
- puupolttoainetarve 600...900 GWh vuodessa, joka vastaa 6000...9 000 rekkakuormaa
- puupolttoainetta tuodaan 55...60 rekkakuormaa päivässä
  - ↳ 50% suoraan metsätähde haketta metsästä
  - ↳ 50% terminaalien kautta metsähaketta ja puhdasta kierrätyspuuta

## Puupolttoaineista

- 60 % toimituksista keskimäärin 60 km säteeltä
- 40 % toimituksista keskimäärin 100 km säteeltä

Määrä vastaa 2 000–3 000 rekkakuormaa (n. 100 000–145 000 ton) kivihiiltä vuodessa, jonka hankinnassa maasta ulos lähtevä rahamäärä olisi noin 7–10 milj. € vuodessa

# Kiinteistökohtainen energiavertailu kiinnostaa



- Palvelu kokoaa kiinteistökohtaiset tiedot eri lähteistä selkeään ja helposti vertailtavaan muotoon.

# Kuluttajat pohtivat paljon omia energiainvestointeja

Automatisoitu  
tarjouspyyntöpalvelu \*)

\*) Kehitysvaiheessa  
kesällä 2016.

Valitun energia-  
ratkaisun hyödyt  
selkeästi ja  
havainnollisesti.

Aurinkolämpö

Mikä tämä on?

← takaisin

Pyydä tarjous →

ENERGIA JA CO<sub>2</sub>-SÄÄSTÖT

ENERGIANSAASTO  
**74930**  
kWh

HIILIOKSIDIPÄÄSTÖ-  
SÄÄSTÖT  
**17640**  
kg CO<sub>2</sub>e

INVESTOINTISI

Investointi

57590

€

Keskimääräinen  
investointikustannus  
käyttäjän tarvitsemalle  
järjestelmälle.

Käytä

Perustuvat käyttäjän  
tarvitseman järjestelmän  
mitoitukseen.  
Keskimääräinen  
investointikustannus.

SÄÄSTÖT YHTEENSÄ

€ kWh



KÄYTTÖKELPOINEN KATTOPINTA-ALA

Vahvista katon muoto ja suuntaus

Tasakatto

Katon vapaan pinta-alan osuus

Järjestelmän  
ominaisuudet  
muokattavissa.

PANEELIEN TIEDOT

Paneelien asennuskulma

Optimaalinen auringon säteilyn kannalta (n. 45 aste)

Ympäröivä kasvillisuus



# Liikenne

---

Yhteiskunnan isoin päästölähde, mutta haastavampi vaikuttaa kunnan toimenpiteillä kokonaisuuteen. Valtava potentiaali jakamistaloudelle sekä älykkäillä ratkaisuille.



**CASE:**  
Käyttövoimaselvitys  
Lahden hyötyajoneuvo-  
liikenteen tarpeisiin

2015

Tekes

LAHTI



# Käyttövoimien kustannusvaikutukset

| Liikennöintikustannukset ilman varikko- ja infrainvestointeja (€/vuosi) |             |             |                 |             |             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| Linja                                                                   | Nykytilanne | Hybridi     | Plug-in-hybridi | Täyssähkö   | Biokaasu    |
| 5                                                                       | 1 300 000 € | 1 300 000 € | 1 400 000 €     | 1 400 000 € | 1 400 000 € |
| 21                                                                      | 1 400 000 € | 1 400 000 € | 1 400 000 €     | 1 400 000 € | 1 500 000 € |
| 32 ja 6                                                                 | 1 200 000 € | 1 200 000 € | 1 200 000 €     | 1 200 000 € | 1 300 000 € |
| Yhteensä                                                                | 3 900 000 € | 3 900 000 € | 4 000 000 €     | 4 000 000 € | 4 200 000 € |

| Varikkoinvestoinnit (€) |        |         |                 |             |             |
|-------------------------|--------|---------|-----------------|-------------|-------------|
| Linja                   | Diesel | Hybridi | Plug-in-hybridi | Täyssähkö   | Biokaasu    |
| 5                       | 0 €    | 0 €     | 300 000 €       | 800 000 €   | 1 300 000 € |
| 21                      | 0 €    | 0 €     | 300 000 €       | 300 000 €   | 100 000 €   |
| 32 ja 6                 | 0 €    | 0 €     | 300 000 €       | 300 000 €   | 100 000 €   |
| Yhteensä                | 0 €    | 0 €     | 900 000 €       | 1 400 000 € | 1 500 000 € |

# Käyttövoimien kustannusvaikutukset

| Julkiset investoinnit infrastruktuuriin (€) |            |            |                  |                    |                    |
|---------------------------------------------|------------|------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Linja                                       | Diesel     | Hybridi    | Plug-in-hybridi  | Täyssähkö          | Biokaasu           |
| 5                                           | 0 €        | 0 €        | 400 000 €        | 800 000 €          | 1 200 000 €        |
| 21                                          | 0 €        | 0 €        | 0 €              | 300 000 €          | 0 €                |
| 32 ja 6                                     | 0 €        | 0 €        | 0 €              | 300 000 €          | 0 €                |
| <b>Yhteensä</b>                             | <b>0 €</b> | <b>0 €</b> | <b>400 000 €</b> | <b>1 400 000 €</b> | <b>1 200 000 €</b> |

| Kokonaiskustannukset 10 vuoden sopimusajalta (€/vuosi) |                    |                    |                    |                    |                    |
|--------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Linja                                                  | Diesel             | Hybridi            | Plug-in-hybridi    | Täyssähkö          | Biokaasu           |
| 5                                                      | 1 300 000 €        | 1 300 000 €        | 1 500 000 €        | 1 600 000 €        | 1 700 000 €        |
| 21                                                     | 1 400 000 €        | 1 400 000 €        | 1 400 000 €        | 1 500 000 €        | 1 500 000 €        |
| 32 ja 6                                                | 1 200 000 €        | 1 200 000 €        | 1 200 000 €        | 1 300 000 €        | 1 300 000 €        |
| <b>Yhteensä</b>                                        | <b>3 900 000 €</b> | <b>3 900 000 €</b> | <b>4 100 000 €</b> | <b>4 400 000 €</b> | <b>4 500 000 €</b> |



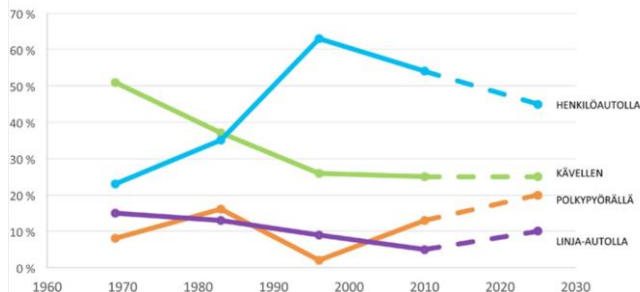
## Jatko ja aikataulu

- Esitettyjen linjojen liikennöintisopimukset päättyvät 30.6.2019
  - Uuden käyttövoiman kalusto liikenteessä 1.7.2019
- Kilpailutus tulee käynnistää alkuvuodesta 2018
- Ennen kilpailutusta tulee seurata Suomen ja Ruotsin sähköistetyistä liikenteestä saatavia kokemuksia
- Kilpailutus mahdollisesti innovaatiokilpailuna, jonka ensimmäisessä vaiheessa käydään vuoropuhelua liikennöitsijöiden, kalustovalmistajien ja latauslaitteiden valmistajien kanssa

# Kiertotalousnäkökulma laajemmin Lahden liikenneympäristön kehityksessä

- Kävely- ja pyöräilypainotteinen ympäristö: Lahden luontainen vahvuus
  - Lihasvoimin tapahtuvan liikkumisen suosiminen kaikessa liikennessuunnittelussa
  - SUMP prosessin kytkeminen Lahden yleiskaavatyöhön 2017-2020.
- Joukkoliikenteen osuuden kasvattaminen on jatkuva haaste
  - Liikenteen reaaliaikaisen tiedon avaaminen käynnissä
- Paikallisen biokaasun laajempi hyödyntäminen vs. kasvavat markkinat sähköisessä liikenteessä
  - Käyttövoimakysymysten ratkaiseminen (infra, kaupungin ajoneuvot jne.)

Kulkumuotojen suosio on vaihdellut eri vuosikymmeninä Lahdessa



# Jätehuolto

---

Jätehuollon päästöt vähentyvät kaatopaikkasijoituksen vähentymisen myötä. Jätteen hyödyntäminen tarkoittaa vielä aivan liikaa niiden polttamista.



# Tilastokeskus, 2014

- Jätesektorin päästöt laskivat edellisvuodesta 4 prosenttia ollen 2,2 milj. t CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2014.
- Suurimpana syynä päästöjen vähenemiseen on
  - yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoituksen vähentyminen jätteenpolton lisääntyessä.
  - Kaatopaikkakaasun talteenoton päästöjä vähentävä vaikutus sekä jätteiden biologisen käsittelyn ja jätevedenkäsittelyn päästöt olivat edellisvuoden tasolla.
- Jätesektorin päästöt ovat puolittuneet vuodesta 1990. Päästöjen vähentymiseen ovat vaikuttaneet merkittävästi vuonna 1994 voimaan astuneen jätelain edellyttämät toimet, mm. kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.





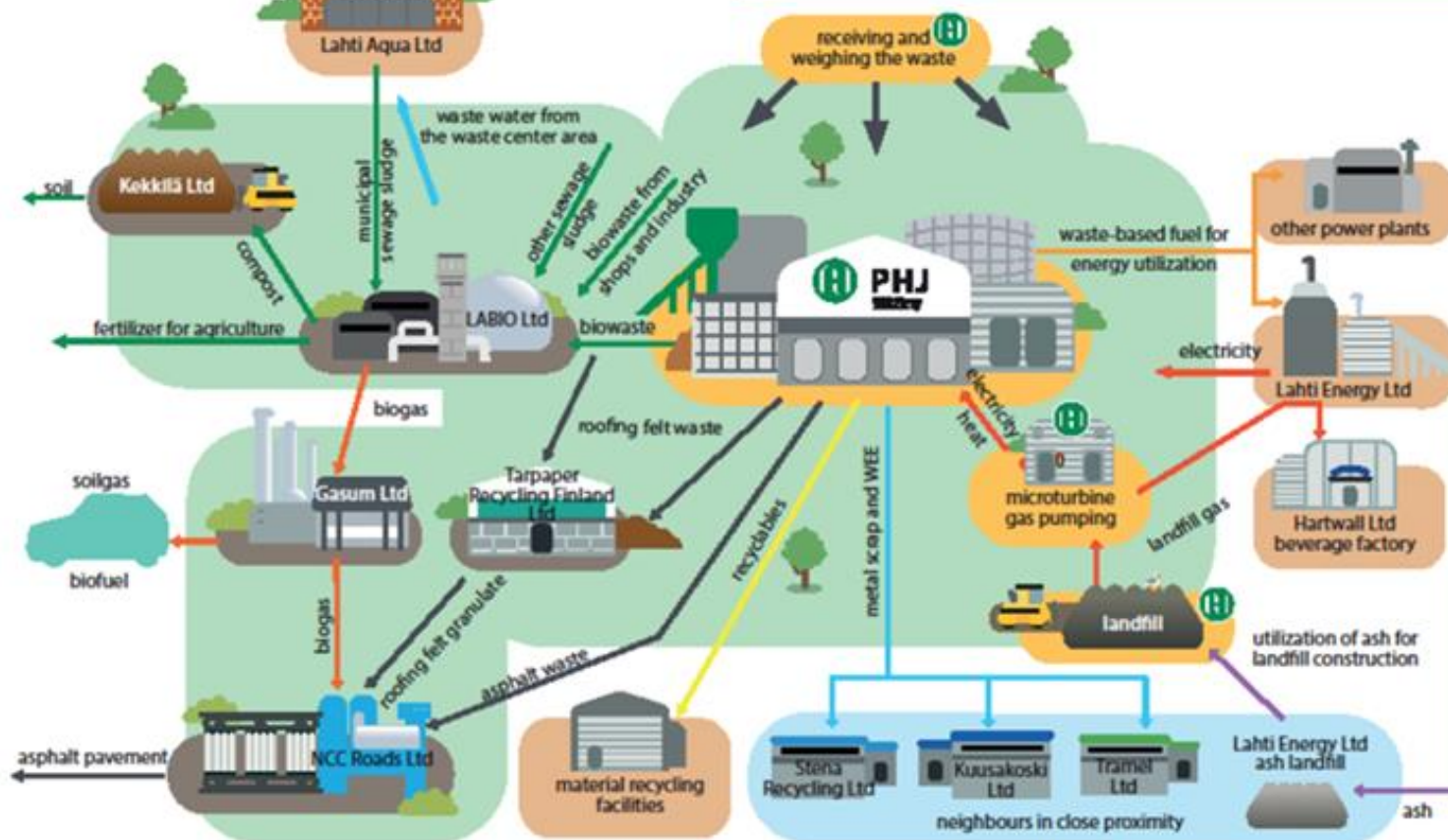


Uusia investointihankkeita jätteiden  
materiaalihyötykäyttöön, esim. LATE-  
lajitteluterminaali 2016

**Kujalan jätekeskusalue on kansainvälisesti  
kiinnostava esimerkki kiertotaloudesta**

LAHTI

## Kujala Waste Centre- Industrial Symbiosis Lahti, Finland



# Miten Kujalan jätekeskuksen alue kehittyy?

- LATE lajittelulaitos valmistui 2016: Jätteiden entistä tarkempi lajittelu mahdollistaa jätejakeiden hyödyntämisen materiaalina
- Valtakunnallinen 50 % materiaalihyödyntäminen saavutetaan
  - Puolet nyt polttoon menevistä jakeista materiaalihyödynnettäväksi
- Yritysten sijoittuminen ratkaistavana kysymyksenä





# Kadun- ja tienrakentaminen sekä siihen kytkeytyvä infrastruktuuri

---

Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen investoinneilla, uusiomateriaalien käyttö ja ilmastonmuutokseen varautumiseen tähtäävät investoinnit esim. keskustan ympäristön hulevesiratkaisuilla.



# Kadunrakentamisen investoinnit, mitä mahdollisuuksia ympäristönäkökohdista?

- Kävelyn ja pyöräilyn investoinnit
  - Esim. Lahdessa pyöräillään nyt 17 % sisäisistä matkoista → strategisesti tärkeät investoinnit keskustassa voivat kasvattaa osuutta edelleen merkittävästi
  - Kävelypainotteisen keskustan investoinnit useissa kaupungeissa
- Uusiomateriaalien hyödyntäminen: päästöjen vähentämisen mahdollisuudet
  - Massatasapaino tärkeä näkökulma maanrakentamisessa ja vähentää kuljetusten päästöjä, esim. VT12 eteläinen kehätie
  - Uusiomateriaalit korvaavina materiaaleina voivat vähentää tuotannosta syntyviä päästöjä
- Tiehen kytkeytyvä muu infrastruktuuri
  - Erityisesti valaistus
  - Hulevesiratkaisut





## Case: Koko Lahden keskustan mittakaavassa valmistellaan hulevesi-infraa

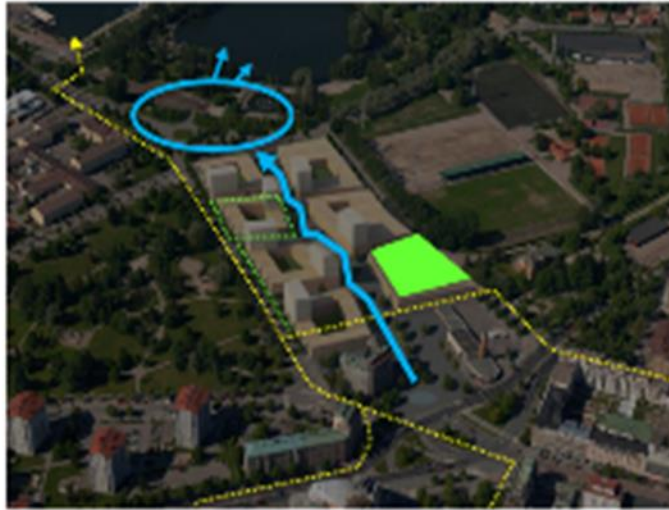


Hennalan yläpuolisen  
hulevesiverkoston  
valuma-alue (167 ha)

Ranta-Kartano

Varapurkupuut

# CASE: Keskustan alueelle rakentuvan Ranta-Kartanon asuinalueen hulevesi-investoinnit 2017-2020, osa kadunrakentamista



## Detention & filtration pools at the end of the stormwater channel

- Filtration north towards Pikku-Vesijärvi
- Capacity for stormwater from parts of the city center
- Overflow to existing stormwater network



## Stormwater channel runs through area

- Collection of stormwater from individual plots
- Landscaping element and storage capacity
- Also collects stormwater from existing pipe network



## Small-scale LID infrastructure & green roofs on individual plots and roadsides

- Detention capacity for rains up to 5 mm
- Green pockets, grass swales etc.



# Elinvoimapolitiikkaa kiertotaloudesta

---

Lahden kaupunkiseudun kilpailukykystrategia 2020, visio: ”Lahden kaupunkiseutu on mitatusti Suomen yritysystävällisin ja rohkein kestävä kasvukeskus vuonna 2020”.



LAHTI



Kiky  
paikallisesti  
eli MITEN??

Uusia  
teknologioita ja  
toimintamalleja  
kokeillaan ja  
otetaan käyttöön

Markkina-  
lähtöisyys  
otetaan  
vakavasti

Päijät-Hämeen  
maakunnan  
kasvun 6  
**toiminta-  
linjausta**

Otetaan riskejä  
tarttumalla  
uusiin  
mahdollisuuksiin

Yrittäjyydestä ja  
sen uusista  
muodoista  
ratkaisu  
työllisyyssasteen  
nostoon

Tekemisen  
henki luo  
vetovoimaa

LAHTI



Kiertotalous



Muotoillut ja  
älykkäät tuotteet  
ja prosessit



Liikunta ja  
terveys



Kiky paikallisesti  
eli MITÄ?

# Vihreä rahoitus – näkyvyyttä ympäristöystävällisille hankkeille



## Uusi rahoitusmuoto vihreille hankkeille

- Vihreä rahoitus on osoitus panostuksista ympäristön hyvinvointiin.
- Vihreän rahoituksen hankkeet saavat näkyvyyttä ja oikeuden käyttää vihreän rahoituksen tunnusta osoituksena ympäristöystävällisyydestä.
- Kuntarahoitus julkistaa tiedot kaikista vihreää rahoitusta saaneista hankkeista.
  - **Hankkeiden tuloksista raportoidaan kansainvälisille sijoittajille ja muille keskeisille sidosryhmille.**
- Vihreän rahoituksen ehdot ovat muutoin samat kuin Kuntarahoituksen muussakin rahoituksessa, mutta se on asiakkaalle tavallista lainaa tai leasingia edullisempaa ja tuo näkyvyyttä rahoitetuille hankkeille.

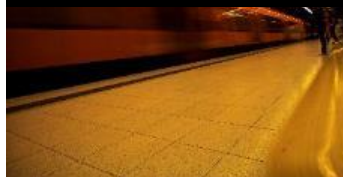
# Soveltuvuus vihreiden hankkeiden joukkoon

- Vihreään rahoitussalkkuun voidaan hyväksyä ympäristöhankkeita, joissa syntyy selkeitä, mitattavia positiivisia ympäristövaikutuksia.  
Hankkeiden on kuuluttava johonkin vihreän rahoituksen viitekehyksen seitsemästä osa-alueesta.

## Uusiutuva energia

- Tuuli- ja aurinkoenergia
- Pienvesivoima
- Geoterminen energia
- Bioenergia
- Biokaasu jätteistä

## Kestävä joukkoliikenne



## Kestävä rakentaminen

- Uudet rakennukset, joiden energialuokka on vähintään B ja joilla on mielellään LEED- tai BREEAM-sertifiointi tmv.
- Laajamittaiset korjaukset, joilla saavutetaan vähintään 25% energiasäästöt

## Vesienpuhdistus ja jätevesien käsittely



## Energiatehokkuus

- Kaukolämpö ja -jäähdytys
- Energian talteenotto
- Älykkäät verkot

## Jätehuolto

- Kierrätys ja uudelleenkäyttö
- Saastuneiden maa-alueiden kunnostus



## Luonnonsuojelu ja ympäristönhallinta

- Luonnon ennallistaminen





# Kiitos.

---

Ympäristöjohtaja Saara Vauramo  
saara.vauramo@lahti.fi, +358 44 716 1585



LAHTI