

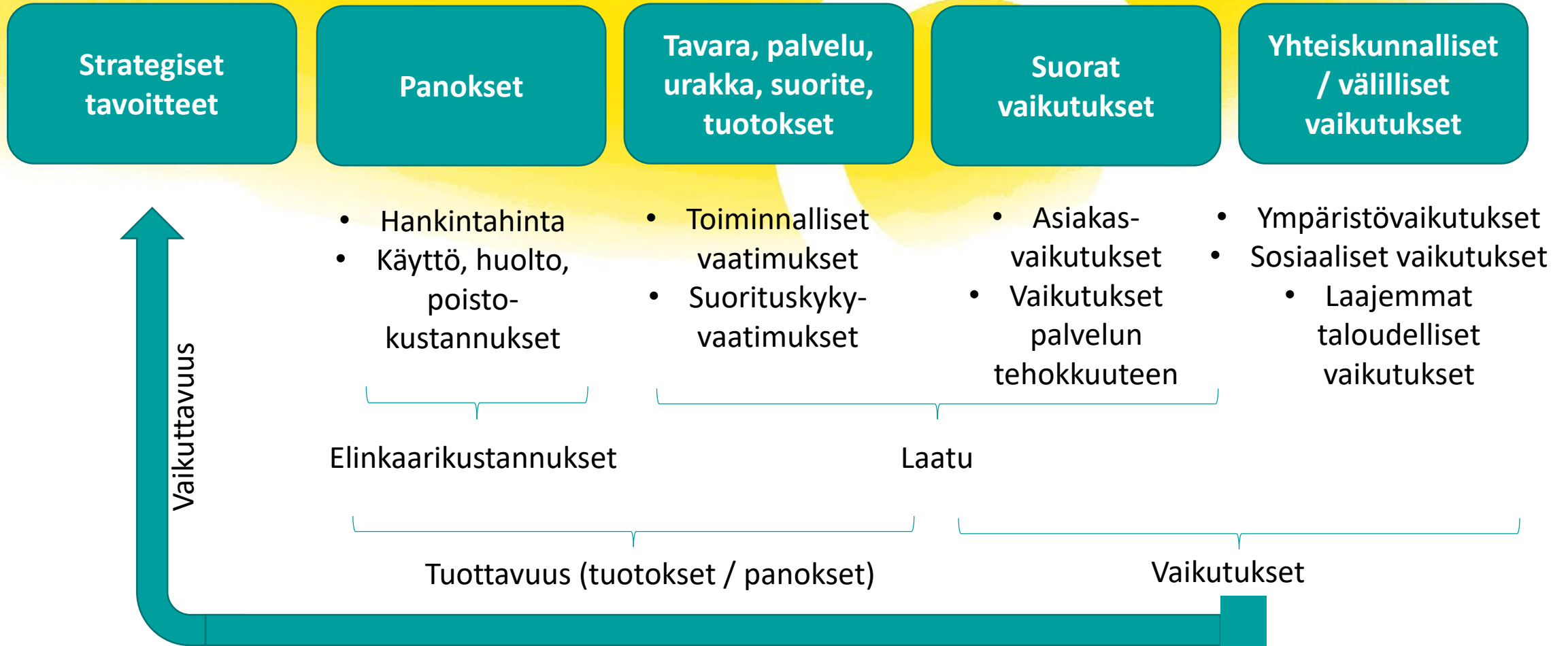
# Julkisten hankintojen vaikutukset bussihankinnoissa

## Esimerkkinä HSL:n sähköbussihankinnat 2015-2020

**Katriina Alhola ja Santtu Karhinen, SYKE**

**2.4.2020**

# Vaikuttavuuden syntyminen hankinnoissa



# Esityksen sisältö

## 1. Hankinnan vaikutukset

- kustannustehokkuuteen ja laatuun
- ympäristöön ja terveyteen
- liiketoimintaan, innovaatioihin ja markkinoihin

## 2. Taloudelliset vaikutukset

## 3. Yhteenveto ja johtopäätöksiä

## Lähteet

# 1 Hankinnan vaikutukset

## 1. Vaikutukset julkisten palveluiden laatuun ja kustannustehokkuuteen

- Tuottavuusvaikutukset
- Elinkaarenaikainen kustannusvaikutus
- Vaikutukset palvelun laatuun

## 2. Ympäristövaikutukset

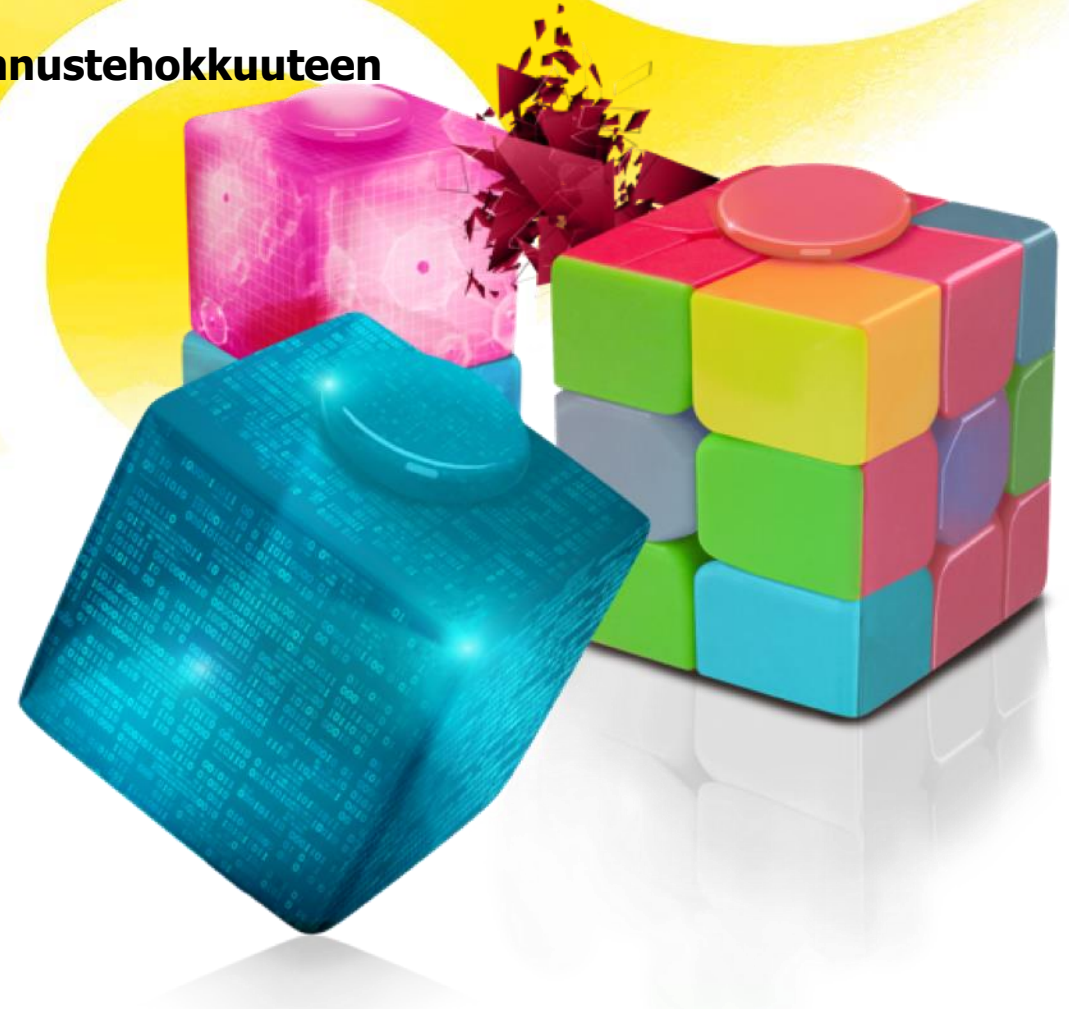
## 3. Terveysvaikutukset

## 4. Liiketoimintavaikutukset

- Innovaatioiden kehitys ja kaupallistuminen
- Markkinat

## 5. Taloudelliset ja muut yhteiskunnalliset vaikutukset

- Työllisyysvaikutukset
- Verokertymä



# 1.1 Vaikutukset palvelun laatuun ja kustannustehokkuuteen

## 1.1.1 Tuottavuusvaikutukset

- Tilaajan palveluprosessien tehokkuus. Bussien ja kuljettajien määrä ei kasva sähköistyksen vuoksi. Tehostuneet valmistusprosessit ovat laskeneet kustannuksia ja madaltaneet bussien hintoja.

## 1.1.2 Kustannusvaikutukset

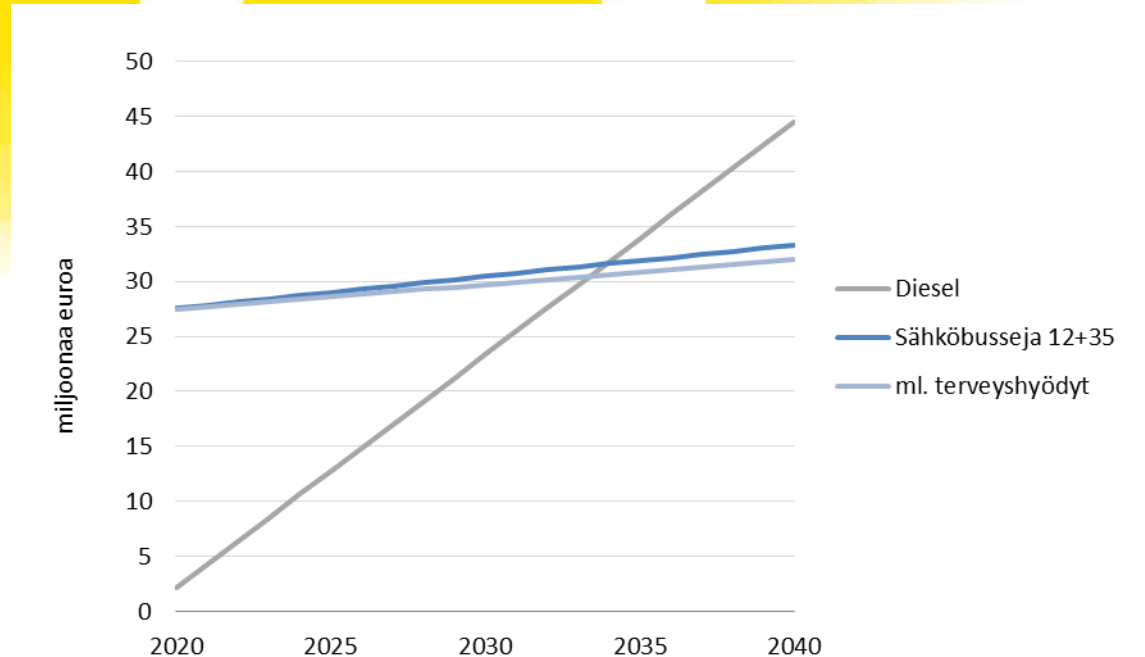
- Sähköbusseista on tullut kannattavia ja kilpailukykyisiä kaupunkiliikenteessä diesel-busseihin verrattuna. Niiden lähtöhinta on edelleen korkea (lähes 2-kertainen) suhteessa dieselbussiin, mutta käyttökustannuksiltaan edullisempi. Sähköbussihankinta saadaan katettua polttoainesäästöillä hieman alle 15 vuodessa.

## 1.2.3 Palvelun laatu

- Palvelun käytettävyys ja saavutettavuus taataan
- Suurikokoisten akkujen ansiosta sähköbusseilla voidaan ajaa entistä pidempiä matkoja, jolloin myös niiden toimintavarmuus on parempi
- Palvelu on mukava ja houkutteleva (hiljainen, alhaisempi melutaso kuin perinteisellä kalustolla)
- Palvelun turvallisuudesta ei tingitä

# 1.1.2 Elinkaarikustannukset

- 47 sähköbussin hankintakustannukset ovat noin 22 miljoonan €. Lisäksi latausinfraan tarvitaan arviolta 5 miljoonaa €. Koko maan tasolla vastaava kokonaisinvestointi olisi noin 130 miljoonaa €. Karkeasti arvioituna sähköbussihankinta saadaan katettua polttoainesäästöillä hieman alle 15 vuodessa.



Kuva. 47 sähköbussin kumulatiiviset kustannukset ja rahalliset terveyshyödyt verrattuna dieselbusseihin. Huom. ei sisällä kaluston uusimisen kustannuksia.

# 1.2 Ympäristövaikutukset

- Laskennallisessa lähtötilanteessa, jossa käytössä ei ole lainkaan sähköbussseja, HSL:n bussiliikenteen päästöt olivat 89 170 tonnia CO<sub>2</sub>e.
- Korvaamalla 1244 bussista 47 kpl sähköbussseilla saavutetaan käytetystä sähköstä riippuen 2 970-3 370 tonnin, eli lähes **neljän prosentin päästövähennys**.

	CO <sub>2</sub> e [kt/a]	Muutos päästöissä [t/a]	Muutos-%
HSL:n bussiliikenne 2017, oletuksena kaikki dieseliä.	89,2		
HSL 12+35 sähköbussia 2020, keskiarvosähkö	86,2	-2 967	-3,3
HSL 12+35 sähköbussia 2020, vihreä sähkö	85,8	-3 369	-3,8

Taulukko. KHK-päästöt

# 1.3 Terveysvaikutukset

- Terveysvaikutuksia voidaan tarkastella ilmansaasteiden haittakustannuslaskurilla eli [IHKU-mallilla](#)
- Lähipäästöiltään nollapäästöisten 47 sähköbussin tuominen HSL-alueen liikenteeseen vähentää typenoksidi- ja pienhiukkaspäästöjä lähes neljä prosenttia.
- Vuositasolla NOx-päästöjä syntyy 13,7 tonnia ja PM 2.5 -päästöjä 0,13 tonnia vähemmän kuin dieselillä ajettaessa.
- NOx- ja pienhiukkaspäästöjen vähenemisestä saatavia rahallisia terveyshyötyjä arvioidaan kertyvän 47 sähköbussin tapauksessa vuodessa noin 66 000 euroa ja 15 vuodessa lähes miljoona euroa.
- Tämän voidaan ajatella lyhentävän investointien takaisinmaksuaikaa.



# 1.4 Liiketoimintavaikutukset

## ○ Innovaatioiden kehitys ja kaupallistuminen

- Sähköbussit varustettiin tiedonkeruulaitteilla, joiden avulla HSL pystyi testaamaan ja kehittämään uusia matkustajapalveluita ja tekemään erilaisia koeasennuksia.
- Esimerkiksi akustojen varaustilan monitorointiin kehitettiin reaaliaikainen valvonta- ja ohjausjärjestelmä, koska akustojen sisältämän energian ja latauksen riittävyys ovat kriittisessä asemassa järjestelmän toimivuuden kannalta.
- Linkker sai merkittävän referenssin energiatehokkaista sähköbussista.

## ○ Markkinat

- Hankinta toimi katalyyttinä bussijärjestelmän sähköistämisen vauhdittamiseksi.
- Vuonna 2020 Euroopassa myytävistä busseista puolet voisi olla sähkö- ja hybridibusseja, mikä voisi tarkoittaa noin 5000 sähköbussin myyntiä vuosittain.
- Julkinen liikenne toimii myös yksityisten markkinoiden avaajana (sähköautoilun kasvu).
- Julkinen sektori voi myös toimia tarvittavan infrastruktuurin kehittäjänä.

# 2 Julkisten hankintojen taloudellinen vaikuttavuus

Santtu Karhinen

Suomen ympäristökeskus SYKE

2.4.2020

**KEINO**

KESTÄVIEN JA INNOVATIIVISTEN  
JULKISTEN HANKINTOJEN  
VERKOSTOMAINEN OSAAMISKESKUS



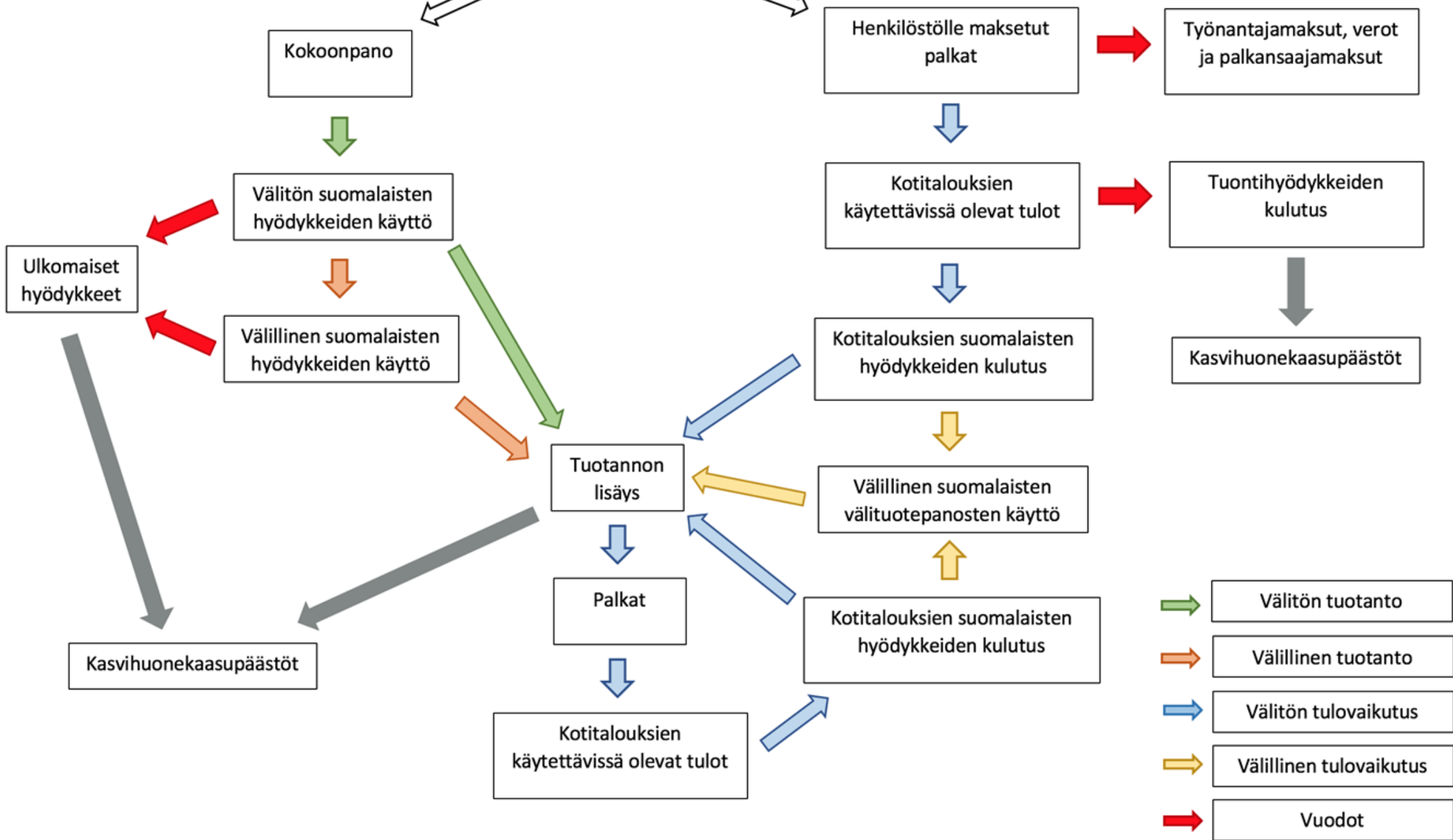
# Hankintojen taloudellinen vaikuttavuus

- Mikäli julkisyhteisöt hankkivat Suomessa tuotettuja hyödykkeitä, seuraa hankinnoista sekä välittömiä että välillisiä talousvaikutuksia
- Mikäli hankinnat kohdistuvat tuontihyödykkeisiin, niiden tuotannosta seuranneet talousvaikutukset jäävät pääosin tuotantomaahan
- Kotimaisesta tuotannosta seuraavat talousvaikutukset näkyvät muutoksina tuotannon, arvonlisän, työllisyyden ja verokertymien määrissä

# Panos-tuotosmalli

- Panos-tuotosmallia on perinteisesti käytetty taloudellisen toiminnan aikaansaamien kerrannaisvaikutusten tarkasteluun
- Tiettyyn tuotantotoimintaan kohdistuva kysyntäimpulssi aikaansaa laajalle tuotanto- ja talousjärjestelmässä leviävän kysyntäketjun
- Talousjärjestelmässä toimivat yritykset ovat kytköksissä toisiinsa niiden tuotantotoiminnan välituotekäytön kautta
- Niin sanottujen kerrannaisvaikutusten tarkastelu jaetaan tyypillisesti välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin sekä tulovaikutuksiin

# Sähköbussi



# Välittömät vaikutukset

- Välittömät vaikutukset syntyvät siinä yrityksessä, josta toinen yritys hankkii omassa tuotantotoiminnassaan tarpeellisia välituoteosanoksia
- Mikäli välituoteosanoksia ei voida hankkia tarkasteltavalta alueelta, vaan ne joudutaan tuomaan alueen ulkopuolelta, välittömät vaikutukset eivät kohdistu tarkasteltavalle alueelle.

# Välilliset vaikutukset

- Kuvaavat alkuperäisestä välittömästä kysyntäisyäyksestä liikkeelle lähteneitä taloudellisia vaikutusketjuja
- Jotta tietylle toimialalle kohdistuva välitön kysyntäisyäys voidaan tyydyttää, muiden toimialojen tuotoksia tarvitaan tuotantotoiminnassa välituotteina
- Tarkasteltavan alueen koko ja tuotantotoimintojen kytkeytyneisyys vaikuttavat välillisten vaikutusten suuruuteen

# Tulovaikutukset

- Välittömiä ja välillisiä kulutuskysynnän vaikutuksia, joita muodostuu, kun työntekijät käyttävät yrityksen maksamia palkkatuloja alueella tuotettujen hyödykkeiden kulutukseen
- Palkkojen maksun seurauksena tarkasteltavan alueen toimialojen tuotoksen kysyntä kasvaa, minkä tyydyttämiseksi tarvitaan lisää välituotepanoksia



# Valmistuksen päästöt kotimaassa

- Panos-tuotosmallin kasvihuonekaasupäästölaajennus
- Sisältää toimialoittaiset kasvihuonekaasut muunnettuna hiilidioksidiekvivalenteiksi päästöiksi
- Tuontihyödykkeiden tuotannosta syntyy päästöjä Suomen ulkopuolella

# Verovaikutukset

- Yhteisöverot
  - Yritykset maksavat yhteisöveroja verotettavasta tulosta
- Verot ja veronluonteiset maksut maksetuista palkoista
  - Kunnallisvero, valtion tulovero, kirkollisvero ja yleisradiovero, muut veronluonteiset maksut
- Arvonlisäverot
  - Kotitalouksien kulutuskysynnästä

# Sähkökäyttöinen linja-auto

## Case Linkker



**KEINO**

KESTÄVIEN JA INNOVATIIVISTEN  
JULKISTEN HANKINTOJEN  
VERKOSTOMAINEN OSAAMISKESKUS

»» [hankintakeino.fi](https://hankintakeino.fi)

# Hankinnat yhtä linja-autoa kohti

- Valtaosa hankinnoista on ulkomaista alkuperää (70 %), mutta myynti tapahtuu Suomessa (myyntikate 20 %)
- Suomalaista alkuperää hankinnoista on noin 30 %
- Hankinnoista Suomeen kohdistuu yhtä linja-autoa kohti noin 130 000 euroa

# Hankinnat bussia kohti

- Hankintatiedot Linkkeristä
  - "Lasia" – 231 Lasin ja lasituotteiden valmistus
  - "Muoviosia" – 222 Muovituotteiden valmistus
  - "Alumiiniosia" – 25 Metallituotteiden valmistus
  - "Lasikuituosia" – 23140 Lasikuitujen valmistus
  - "Varusteluosia" – 31-32 Muu valmistus
- Hankintoja tehdään 7 maakunnan alueelta
- Linkker maksoi palkkoja ja palkkioita 823 496,61 euroa (20 henkilöä) vuonna 2018
  - Palkat ja palkkiot per bussi olivat 41 174,80 euroa

# Talousvaikutukset

- Tuotanto ja arvonlisä miljoonissa euroissa, työllisyys henkilötyövuosissa (htv)
- Yritys työllistää suoraan 40 htv
- Hankintojen ja palkkojen vaikutukset ovat noin 1,58 htv yhtä linja-autoa kohti
- Ja 19 htv 12 linja-auton valmistuksesta

		<u>Per 1 bussi</u>	
	Tuotanto	Arvonlisä	Työllisyys
Yhteensä	0,268	0,108	1,579
Välitön	0,160	0,063	0,924
Välillinen	0,108	0,045	0,655
		<u>12 bussia</u>	
	Tuotanto	Arvonlisä	Työllisyys
Yhteensä	3,21	1,30	19
Välitön	1,92	0,75	11,1
Välillinen	1,29	0,55	7,9

# Bussikohtaiset verokertymät ja valmistuksen päästöt

- Yhteisövero 12 930 euroa (välitön 7 900, välillinen 5 030 euroa)
- Maksetuista palkoista veroja yhteensä 3 090 euroa
- Maksettujen palkkojen kulutuskysynnästä arvonlisäveroa 3 400 euroa
  - Verot yhteensä noin 19 400 euroa / linja-auto
- Linja-autokohtaiset päästöt kotimaassa
  - Valmistus 41,6 tCO<sub>2</sub>e
  - Palkkojen kulutuskysynnän lisäys 6,7 tCO<sub>2</sub>e

# Talousvaikutusten yhteenveto

- Linkker työllistää suoraan 40 henkilötyövuotta, joiden avulla 20 linja-auton vuotuinen valmistus
  - 2 htv / linja-auto
- Välittömien ja välillisten välituotepanoskäytön ja kulutusksynnän työllistävä vaikutus
  - 1,58 htv / linja-auto
- Työllisyyden kerrannaisvaikutus on siten
  - $(2 + 1,58) / 2 = 1,79$  htv
- Lisäksi verokertymät, joilla rahoitetaan julkisen sektorin hankintoja



# 3 Yhteenveto ja johtopäätöksiä

**Yhteenveto vaikutuksista**  
**Skaalautuvuusvaikutukset**  
**Johtopäätöksiä**



## Kustannus- ja tuottavuusvaikutukset:

- Palveluprosessien tehokkuus
- Edullisemmat elinkaarenaikaiset kustannukset
  - Hintojen madaltuminen (tehostuneet valmistusprosessit)

## Vaikutukset palvelun laatuun:

- Palvelun käytettävyys ja saavutettavuus taattu
  - Hyvä toimintavarmuus
- Asiakastyytyväisyys (hiljainen, mukava kalusto)
  - Turvallisuus taattu

## Terveysvaikutukset:

- 47 sähköbussin tuominen HSL-alueen liikenteeseen vähentää typenoksidi- ja pienhiukkaspäästöjä lähes 4 %
- ...josta saatavat rahalliset terveyshyödyt ovat arviolta noin 66 000 euroa ja 15 vuodessa lähes miljoona euroa.
- Tämän voidaan ajatella lyhentävän investointien takaisinmaksuaikaa.



## Ympäristövaikutukset:

- Korvaamalla 1244 bussista 47 kpl sähköbussilla saavutetaan käytetystä sähköstä riippuen 2 970-3 370 tonnin, eli lähes 4 % päästövähennys.

## Liiketoimintavaikutukset:

- Innovaatioiden kehitys
- Kaupallistaminen ja referenssit
- Markkinavaikutukset (mm. bussijärjestelmän sähköistämisen vauhdittaminen, infrastruktuurin kehittäminen)

## Taloudelliset ja muut yhteiskunnalliset vaikutukset:

- Työllisyysvaikutukset
  - Verokertymä
  - Resurssien kulutus

# Ympäristövaikutusten skaalautumisskenaariot Suomessa

- Liikenneviraston mukaan Suomen linja-autoliikenteen suoritteesta 32 % on suurten kaupunkiseutujen (pääkaupunkiseutu, Oulu, Tampere ja Turku) liikennettä.
- HSL:n 47 sähköbussia vastaavan toimenpiteen skaalaaminen suurille kaupunkiseuduille tarkoittaisi vähän yli 70 sähköbussia, ja nollapäästöiseksi laskettavalla vihreällä sähköllä 6 370 tonnin päästövähennystä.
- Koko Suomessa liikennöisi vastaavasti noin 224 sähköbussia ja liikenteen päästöt olisivat 20 080 tonnia nykyistä pienemmät.
- Koko Suomen linja-autoliikenteeseen skaalattuna lasku typen oksidien päästöissä on 65 tonnia ja lasku pienhiukkaspäästöissä 0,6 tonnia.
- Pikaladattavat sähköbussit vaatimat latauspisteiden asentamista pääte pysäkeille, mutta yhtä latauspistettä voi hyödyntää useampi auto.
- Tämän lisäksi jäljelle jäävään dieselkalustoon on mahdollista tankata biodieseliä.
- Myös biokaasun edistäminen liikennekäytössä avaisi uusia mahdollisuuksia erilaisten jäte- ja sivuvirtojen hyödyntämiselle.

Muutos skaalattuna	Päästövähennys [t]	Muutos bussiliikenteen päästöissä (%)	Muutos Suomen tieliikenteen päästöissä (%)
Suurille kaupunkiseuduille	6 365	-3,8	-0,06
Keskisuurille kaupunkiseuduille	1 573	-3,8	-0,01
Kaukoliikenteeseen	3 078	-3,8	-0,03
Muuhun joukkoliikenteeseen	5 187	-3,8	-0,05
Tilausliikenteeseen	3 876	-3,8	-0,04
	20 080	-3,8	-0,18

Taulukko. Muutos KHK-päästöissä skaalattuna.

# Johtopäätöksiä

- Sähköbussit ovat tulleet kustannuksiltaan kannattavammiksi tuotantoteknologian kehittymisen ja käytönajan kustannusten myötä verrattuna dieselbusseihin.
- Kunnianhimoisten kalustovaatimusten asettaminen tarjouspyynnössä ohjaa vaihtoehtoisten käyttövoimaratkaisujen tarjontaan vaikka niitä ei suoraan pyydetäisikään.
- Sähköbussien skaalaaminen koko maan tasolle tarkoittaisi noin 4 % päästövähennystä maan bussiliikenteen päästöissä.
- Sähköbussien käyttöönotolla saavutetaan merkittävät terveyshyödyt myös euromääräisesti mitattaessa.
- Sähköbussien hankinta edistää sähköautojen markkinoita ja tarjoaa referenssejä yrityksille.

# Johtopäätöksiä

- Julkisten hankintojen talousvaikutukset ulottuvat yritysten kytkentöjen kautta laajalle talousjärjestelmään.
- Välilliset talousvaikutukset muodostavat merkittävän osan talousvaikutuksista.
- Hankinnat voidaan nähdä kustannuksina, mutta nettokustannukset riippuvat kerrannaisista talousvaikutuksista.
- Talousvaikutukset voivat olla alueellisesti merkittäviä – esimerkiksi rakennusmateriaalien alueellisessa saatavuudessa.

# Lähteitä

- [HSL Päätös: https://www.hsl.fi/uutiset/2018/hsln-hallituksen-paatoksia-2182018-15784](https://www.hsl.fi/uutiset/2018/hsln-hallituksen-paatoksia-2182018-15784)
- [HSL tarjouskilpailun ratkaisu: https://www.hsl.fi/uutiset/2018/hsln-hallituksen-paatoksia-27112018-16426](https://www.hsl.fi/uutiset/2018/hsln-hallituksen-paatoksia-27112018-16426)
- <https://www.helsinginuutiset.fi/artikkeli/724229-hsln-liikenteeseen-tulee-35-uutta-sahkobussia-ja-vuonna-2025-maara-on-jo-tuntuva>
- <https://www.talouselama.fi/uutiset/pohjolan-liikenne-ottaa-sahkobussit-kayttoon-paakaupunkiseudulla-liike-on-tasaista-ja-ne-ovat-hiljaisia-joten-niilla-on-miellyttavaa-matkustaa/46e521e2-c035-3c4f-a029-a10dfbe47981>