



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020

**VTT**

# Tiekartta Vuosaaren sataman työkoneliikenteen CO<sub>2</sub>-päästövähennyksille

13.4.2021

VTT – beyond the obvious

# Alustus

- Tässä esityksessä on kuvattu Helsingin kaupungin VTT:ltä tilaaman *Vuosaaren sataman työkoneliikenteen päästövähennyksiä koskevan selvityksen ja tiekarttatyön* varsinainen tiekartta



**Tavoite 2035: Vuosaaren sataman työkoneiden CO<sub>2</sub>-päästöjen vähenemä 60 % vrt. vuoden 2015 taso**

**VTT**

**Maailmanlaajuiset trendit, lainsäädäntö**

**Kansallinen ja Helsingin kaupungin kehitys**

**Teknologiat, asiakkaat ja satamaoperaattorit**

**Toimenpiteet**

| 2021–2022   | 2022–2027  |   | 2027–2035   | 2035–   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Hiilineutraalien toimintojen kysynnän kasvu sekä energiatehokkuuden parantaminen</b>   |  |   |   |   |
| <b>Ei-PKS:n taakanjako, Nyt Suomi -39 %</b>   | <b>Keskeisten polttoaine-direktiivien päivittäminen (mm. RED II)</b> | <b>Uusiutuvan energian edistäminen (EU) 2018/2001</b>   | <b>Puhtaiden ajoneuvojen edistäminen (EU) 2019/1161</b>                     | <b>Kuorma-autojen CO<sub>2</sub>-lainsäädäntö</b>                                       |
|   |  |   |   | <b>Mahdollinen työkoneiden CO<sub>2</sub>-lainsäädäntö</b>                              |
| <b>Kansalliset päästövähennystavoitteet (ilmasto- ja energiastrategia (nyt 2016), hallitusohjelma, liikenne -50 %). Päivitetään 2021</b>                                  |  |   |   |   |
| <b>Huoltovarmuus, vaikutukset käyttövoimien ja infrastruktuurin osalta</b>  |  |   |   |   |
| <b>Uusiutuvan jakeen osuuden kasvu moottoripolttoöljyssä (3 % / 2021 – 10 % / 2030)</b>   |  |   |   |   |
| <b>Satamatoimintojen kasvu</b>  |  |   |   |   |
| <b>Työkoneteknologian kehittyminen kohti pienempiä CO<sub>2</sub>-päästöjä sekä energiatehokkuuden parantaminen</b>   |  |   |   |   |
| <b>Vähähiilisten palveluiden kysynnän kasvu / CO<sub>2</sub>-päästöjen hintakompensointi / todelliset CO<sub>2</sub>-päästöt</b>  |  |   |   |   |
| <b>Vuosaaren kilpailutilanne keskeisten kilpailijasatamien kanssa</b>   |  |   |   |   |
| <b>Uusien teknologioiden pilotointi ja toimintamallien kehittäminen</b>   |  |   | <b>Vaiheittainen siirtyminen markkinaehtoiseen vähähiiliseen toimintaan</b> |   |
| <b>Operaatioiden mallinnus akkusähköisen työkoneen mitoittamiseksi (akut ja lataus)</b>   |  | <b>Akkusähköisten työkoneiden pilotointi</b>  |   | <b>Akkusähköisten työkoneiden vaiheittainen käyttöönotto</b>                            |
| <b>Pilotointiin valittavien työkoneiden ja latauspisteiden valinta mallinnusten ja arviotyön pohjalta</b>   |  | <b>Tarvittavien latausasemien pilotointi (pika ja tavallinen, älylatausjärjestelmät) ja operointimallit</b> |   | <b>Latausinfrastruktuurin rakentaminen palvelemaan laajempaa työkonejoukkoa</b>         |
| <b>Uusiutuvien polttoaineiden pilotointi: polttoaine- ja konetoimittajien konsultointi käytön osalta</b>  |  | <b>Uusiutuvien polttoaineiden käytön pilotointi</b>   |   | <b>Pilotointivaiheen kokemusten reflektointi ja tulosten huomioiminen jatkotoimissa</b> |
| <b>Markkinakeskustelu uusien toimintamallien muodostamiseksi (hiilivapaa satamapalvelu, latausinfraan liityntäpinta sataman muuhun infrastruktuuriin, jaardinosturit)</b> |  |   | <b>Uusien operointimallien laajamittainen käyttöönotto</b>                  |   |



**Euroopan unioni**  
Euroopan aluekehitysrahasto

**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020

# Teknologiavaihtoehdot päästöjen vähentämiseen

## Kaluston mahdollisimman tehokas käyttö!

Vaihtoehto nyt:

- uusiutuva diesel

Vaihtoehto tulevaisuudessa

- sähköpolttoaineet (?)

Vaihtoehto nyt:

- uusiutuva diesel

Vaihtoehto tulevaisuudessa

- sähköpolttoaineet (?)

Nykyinen  
dieselkalusto



Uusi  
dieselkalusto  
ml. hybridit

Uusi  
vaihtoehtoinen  
kalusto



Uusi  
infrastruktuuri

Vaihtoehdot nyt:

- sähkökäyttöiset koneet
- (kaasukäyttöiset koneet)

Vaihtoehto tulevaisuudessa

- polttokennokoneet (?)

Sähkökoneille:

- hidas lataus
- pikalataus

Kaasukoneille:

- paineistetun kaasun tankkaus (CNG)
- nesteytetyn kaasun tankkaus (LNG)

Polttokennoille

- paineistettu vety
- (nesteytetty vety)
- (nestemäinen polttoaine, esim. metanoli)



# Teknologiavaihtoehtoista esitettäviä kysymyksiä

- Käytännöllisyys ja toimivuus
- Kustannusvaikutukset
  - Hyväksyttävyys operaattoreiden kannalta
- Päästöjen vähennyspotentiaali ja kustannustehokkuus
  - Mielekkyys yhteiskunnan kannalta
- Käyttöönoton aikajänne
- Vaikutukset kilpailuasetelmaan
  - Operaattoreiden väliseen
  - Satamien väliseen



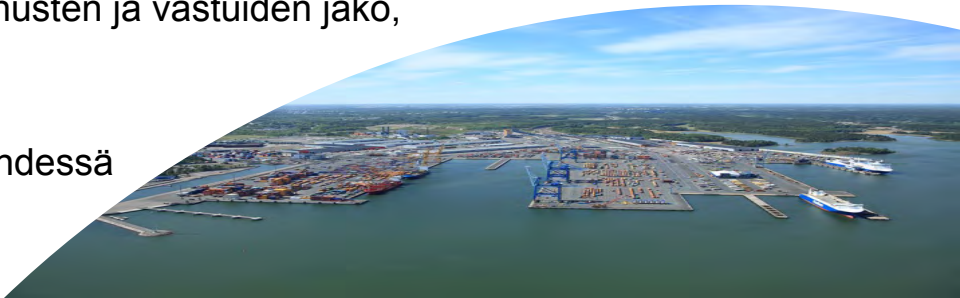
# Toimenpiteet ja vastuutahot

## ■ Pilotointivaiheen suunnittelu 2021–2022

- Operaatioiden mallinnus ja tarvittavien akkusähköisten työkoneiden akkukapasiteettien ja lataustehojen määrittäminen
- Latauspisteiden ja laitteiden määrittäminen
- Pilotoitavien akkusähköisten työkoneiden valinta
- Uusiutuvan MPÖ:n tai seoslaatuksen toimittajien ja konevalmistajien konsultointi
- Vuosaarella jo nyt LNG-tankkaus, voidaanko biometaania hyödyntää satamakoneissa?
- Muiden uusiutuvaa polttoainetta hyödyntävien teknologioiden mahdollisuudet vrt. kuorma-autot, esim. HPDI-LNG (edistyneellinen diesel/metaani-kaksoispolttoainetekniikka) ja ED95-etanolidiesel
- Uusien toimintamallien muodostaminen
  - Hiilivapaat satamapalvelut, latausinfra, jaardinosturien käyttö
- Pilotointivaiheen toteutuksen tarkempi suunnittelu
  - Mahdolliset rahoitusinstrumentit, kustannusten ja vastuiden jako, operaattorien pilotointivuorot yms.

## ■ Vastuutahot

- Satamaoperaattorit ja Helsingin Satama yhdessä



# Toimenpiteet ja vastuutahot

## ■ Varsinainen pilotointivaihe 2022–2027

- Akkusähköisten työkoneiden pilotointi
- Latauspisteiden pilotointi
  - Pika- ja normaalilataukset, älylatausjärjestelmät, liityntäpinta muuhun sataman sähköverkkoon
- Uusiutuvan MPÖ:n pilotointi
- Nesteytetyn metaanin (LNG, LBG) pilotointi esim. terminaalitraktoreissa, synergia maantie- ja laivaliikenteeseen, biometaani käyttöön tikettikaupalla vihreän sähkön tapaan
- Tiedonkeruu ja tulosten analysointi piloteista
- Uusien toimintamallien (esim. hiilivapaa satamapalvelu) edistäminen ja pilotointi

## ■ Vastuutahot

- Helsingin Satama ja operaattorit



# Toimenpiteet ja vastuutahot

## ■ Vaiheittainen siirtyminen markkinaehtoiseen toimintaan 2027–2035

- Pilotointivaiheen kokemusten reflektointi ja tulosten huomioiminen jatkotoimissa
- Akkusähköisten työkoneiden laajamittainen käyttöönotto
- Latausinfrastruktuurin laajamittainen rakentaminen
- Uusiutuvan MPÖ:n käyttöönotto niissä kohteissa, joissa sähköistäminen ei ole järkevää kustannusten tai käytön kannalta
- Biometaanin käyttöönotto, mikäli tunnistettu järkeväksi
- Uusien operointimallien käyttöönotto
  - Hiilivapaat satamapalvelut, latausinfra, portaalinosturien käyttö
- Tarvittavien ”perälautatoimien” käyttöönotto
  - Alennus satamamaksuun akkusähköisten työkoneiden käyttöön perustuen
  - Uusiutuvan polttoaineen lisäkustannusten kompensointi
  - Uusien satama-alueiden vuokrasopimusten sitominen päästötavoitteeseen

## ■ Vastuutahot

- Helsingin Satama ja operaattorit





# bey<sup>0</sup>nd

the obvious

@VTTFinland  
@your\_account

[www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)