Výstavba metra v Helsinkách ve Finsku

Ing. Václav Pavlovský, Ing. Aleš Gothard

Metrostav a.s., divize 5

Obsah:

- 1. Základní údaje o Finsku
- 2. Historie a současnost podzemní dopravy v Helsinkách
- 3. Projekt „Länsimetro“
- 3.1. Přístupové tunely LU7A-8AL
- 3.2. Traťové tunely LU6E
- 4. Shrnutí

1. Základní údaje o Finsku

- 338 000 km²
- 5,3 mil. obyvatel
- člen EU od 1995
- růst HDP +2,6%
- HDP 35 000 $/obyvatele

- 1 mil. obyvatel (téměř 20%) žije v aglomeraci ESPOO – VANTAA – HELSINKI

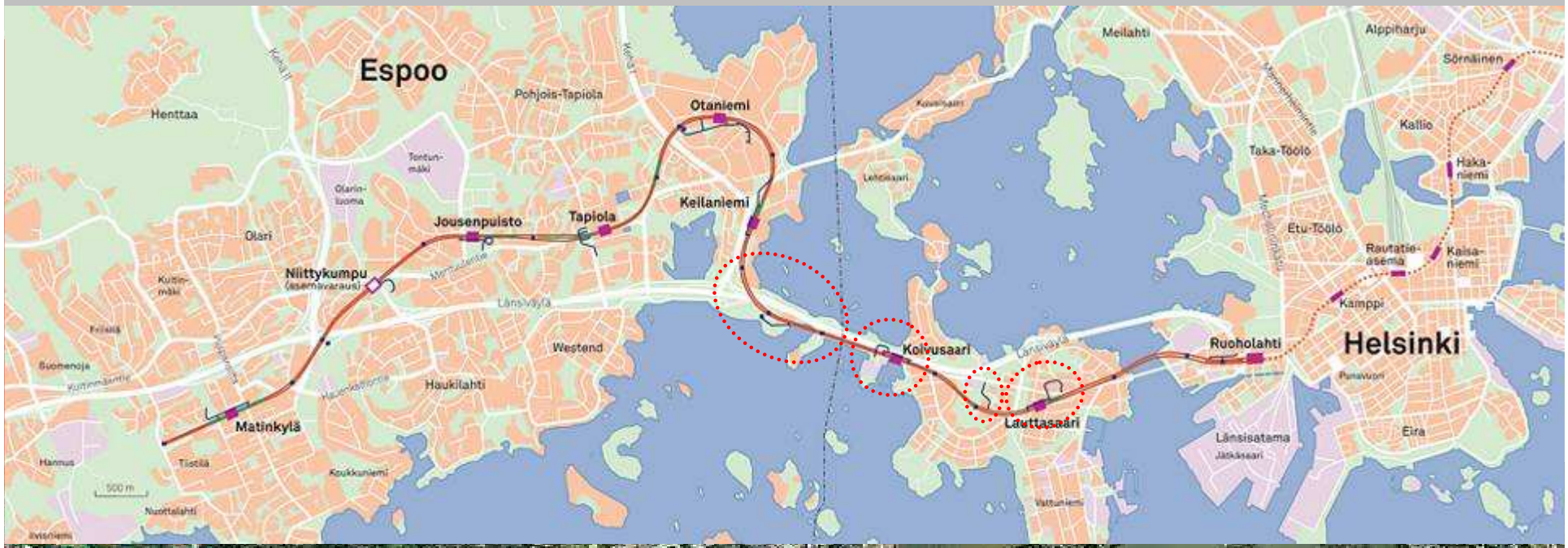
kvalitní povrchová dopravní síť, nicméně

stále rostoucí požadavky na MHD

2. Historie a současnost podzemní dopravy v Helsinkách

- 1969 Zahájení výstavby metra
- 1982 Otevření úseku Rautatientori - Itäkeskus
- 1983 - 1993 Výstavba dalších stanic
- 1998 Otevření větve Vuosaari

3. Projekt „Länsimetro“



3.1 Přístupové tunely LU7A-8AL – popis projektu

LU7A **Koivusaari**, LU8AL **Myllykallio**, LU8AI **Lauttasaari**

- **ražba trojice přístupových tunelů ke stanicím metra**
- **celkem 1,2 km ražeb**
- **„Drill and Blast“ metoda s pobíráním v celém profilu**

- **běžný profil cca 40 m^2**
- **skalní nadloží 5 - 40 m**
- **ražby v tvrdých žulách, pod HPV, blízko moře, v intravilánu**
- **ražby provází systematická injektáž na bázi cementu**
- **definitivní ostění – svorníková výstroj a stříkané betony**

- **hluková a seismická omezení**
- **velký důraz na ochranu životního prostředí**

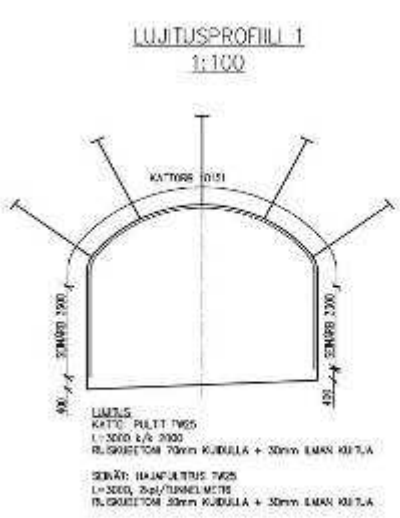
- **doba realizace 09/2010 – 01/2012**

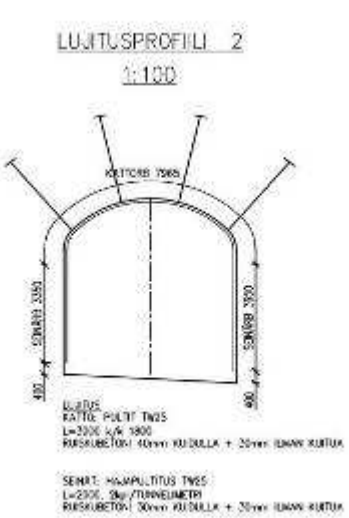
3.1 Přístupové tunely LU7A-8AL – umístění stavby

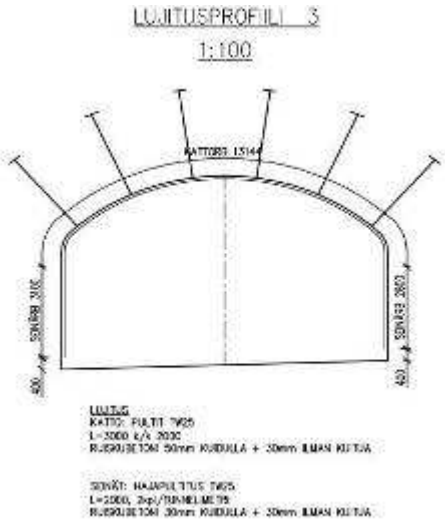
LU7A **Koivusaari**, LU8AL **Myllykallio**, LU8AI **Lauttasaari**

Bredviken
Annansaari
Länsiväylä
51
Lauttasaaren yhteiskoulu
Tallbergin Puistotie
Snäppgränd
Risviksvägen
Lauttasaarentie
Drumsövägen
Snöstigen
Hanskatie
Advokaatinkuja
Lärkkullavägen
Kråkskärsvägen
Parrusvägen
Norrsvängen
Lauttasaarenkuja
Lauttasaarenpuisto
Snöstigsvägen
Lärkkullavägen
Lauttasaarentie
Tallbergin Puistotie
Hanskatie
Advokaatinkuja
Risviksvägen
Stenbrottsvägen
Ericsvägen
Lärkkullavägen
Kråkskärsvägen
Parrusvägen
Snäppgränd

3.1 Přístupové tunely LU7A-8AL - dokumentace







- **Definitivní výstroj**

ocelové trny Ø 25 mm, dl. 3-5m, bez možnosti předepnutí !
bez antikorozní povrchové ochrany, cementová zálivka

stříkané betony tl. 40-70 mm s ocelovými vlákny (60 kg/m³) +
nevyztužená krycí vrstva tl. 30 mm
beton C30/37, XC3, XS2, XF1

3.1 Přístupové tunely LU7A-8AL - resumé

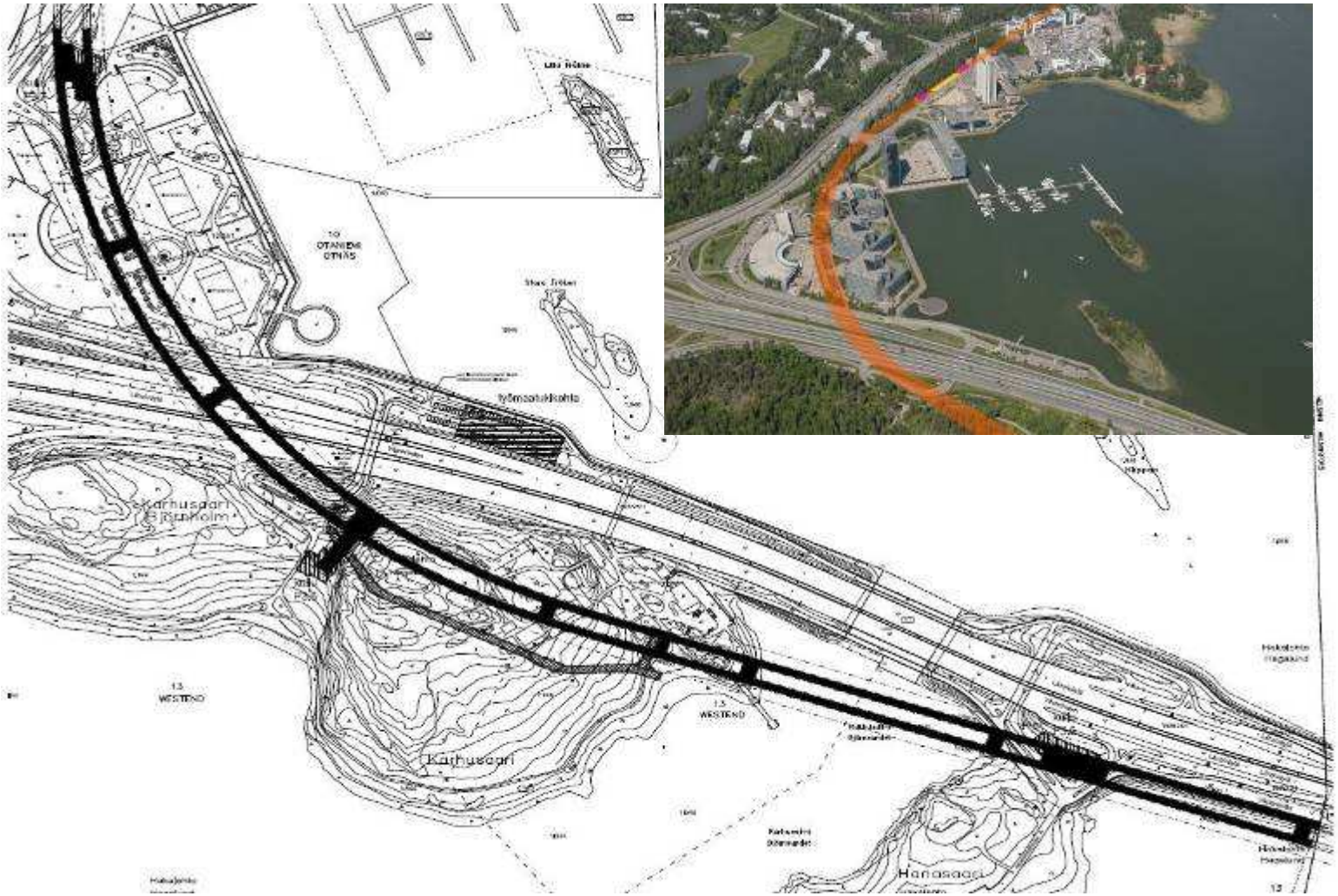
3.2. Traťové tunely LU6E – popis projektu

LU6E **Karhusaari**

- **ražba dvojice jednokolejných traťových tunelů, 2 x 1,3 km**
- **běžný profil 36 m²**
- **3 technologické komory vzduchotechniky**
  2x o profilu 330 m² a 1x o profilu 380 m²
- **3 svislé větrací objekty**
- **část trasy vede pod hladinou moře**
- **doba realizace 06/2011 - 03/2013**

3.2. Traťové tunely LU6E – umístění stavby

LU6E **Karhusaari**

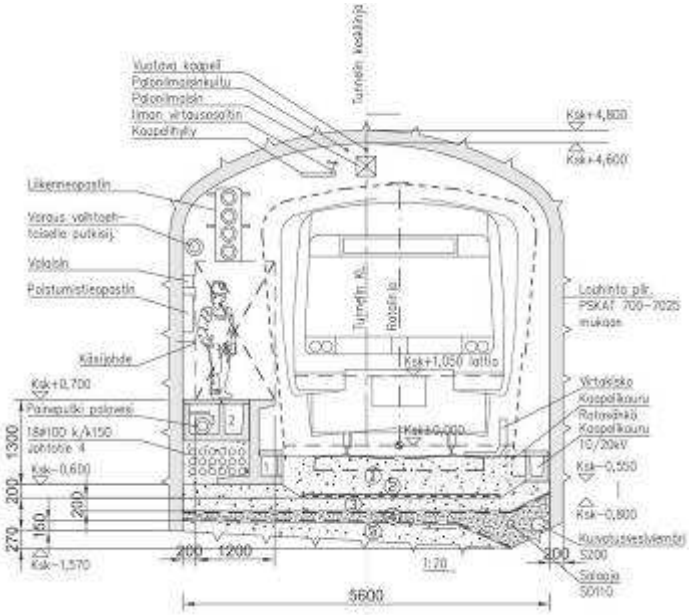


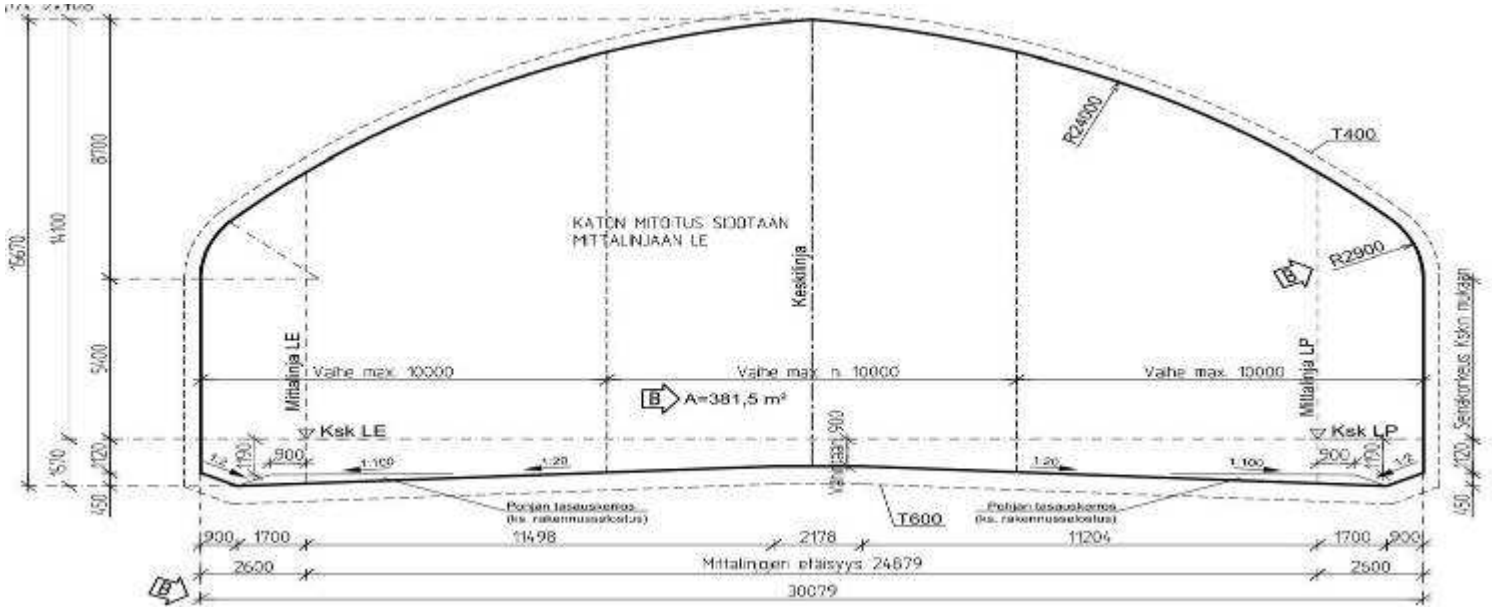
3.2. Traťové tunely LU6E – dokumentace

- **Definitivní výstroj**
  plánovaná životnost 100 let

  ocelové trny Ø 25 mm, dl. 3-6 m
  ošetřeny 405 µm HDG + epoxidu

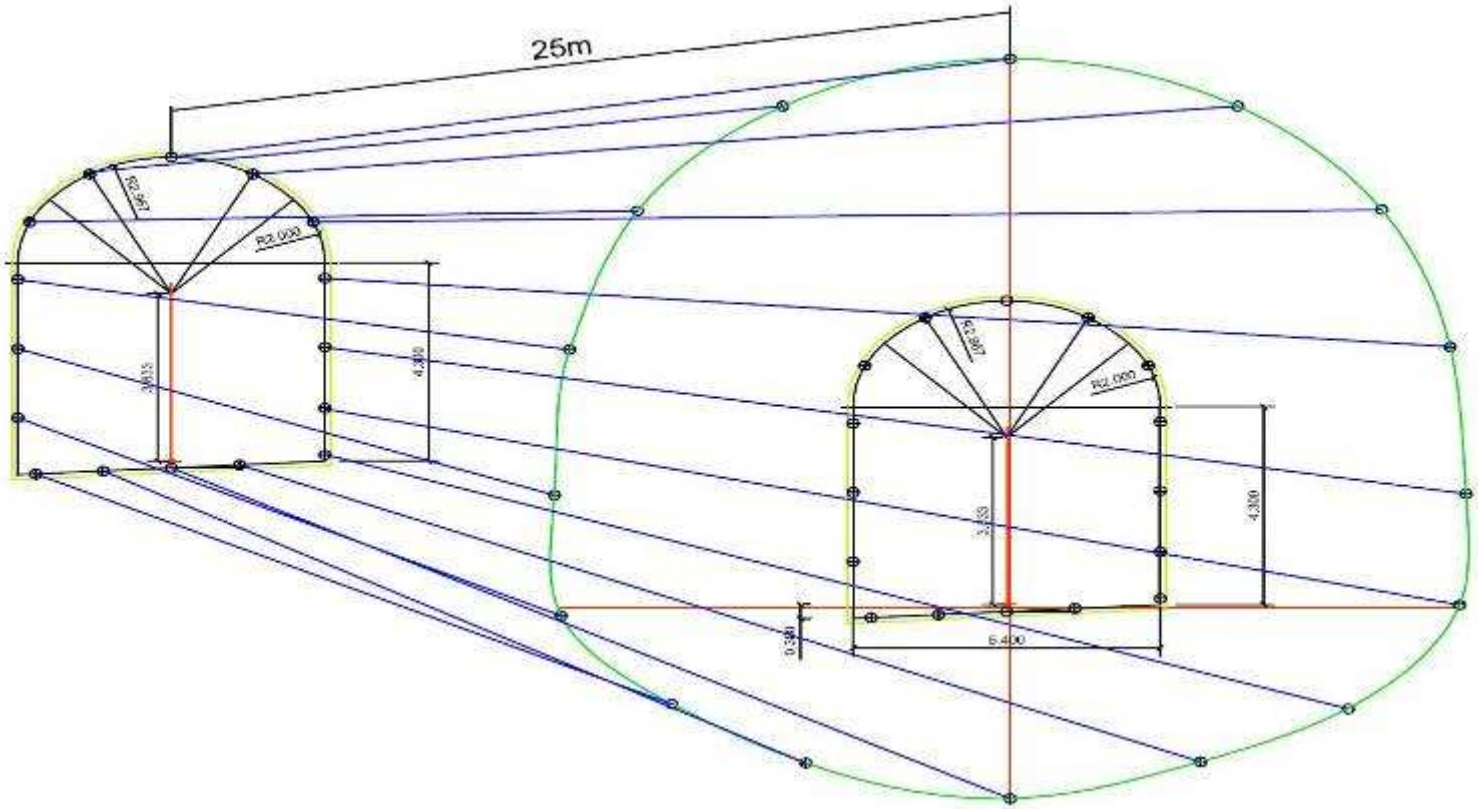
  SB 40-120 mm s PP vlákny (8 kg/m³)
  + krycí vrstva tl. 30 mm
  beton C35/45, XC3, XS2, XF1





3.2. Traťové tunely LU6E – injektážní práce

- **systematická injektáž předpolí čelby – pregrouting**



mikrocementová suspenze w/c 1,0 ⇨ 0,8 ⇨0,6
kritérium pro ukončení – konstantní pracovní tlak až 7 MPa !

požadavek – přítok vody do tunelu < 10 l/min/100 m ražeb
při nesplnění nutné provést injektáž úseku zpětně –postgrouting

3.2 Traťové tunely LU6E - resumé

- **LU6E Karhusaari**

  realizace 06/2011 – 03/2013

4. Shrnutí

- **Společnost Metrostav a.s. působí ve Finsku od roku 2010.**
- **Probíhající projekty:**
- **Länsimetro**

  Přístupové tunely LU7-8A – dokončeno
  Traťové tunely LU6E – v realizaci

- **Kalasataman keskus**

  Servisní tunel Kalasataman Keskus I – v realizaci
  Servisní tunel Kalasataman Keskus II – v přípravě

Děkuji Vám za pozornost