

# Suunnattomien tiekuvien korjaus

Python-ohjelman esittely

Lucas Yoni

11.10.2024



Väylävirasto  
Trafikledsverket



# Tausta

## Ratkaistava ongelma:

- Joidenkin tienkuvausurakoiden yhteydessä ei kerätty tietoja kuvien suunnista suhteessa tieosoitteiden kasvuun (ts. mihin suuntaan tiellä kuljetaan).
- Suunnattomille tiekuville on edellisen palveluntoimittajan toimesta vastaanottamisen jälkeen määritetty oletussuunta-arvo ja uuteen sarakkeeseen lisätty tieto suunnan puuttumisesta
  - (No direction = True).
- Tämän takia tiekuvat näkyvät käyttäjille väärässä järjestyksessä. Eri suuntiin otetut kuvat menevät sekaisin.

### Haaste:

Miten saatavilla olevia tietoja hyödyntäen voidaan automaattisesti päätellä miljoonien kuvien suunnat



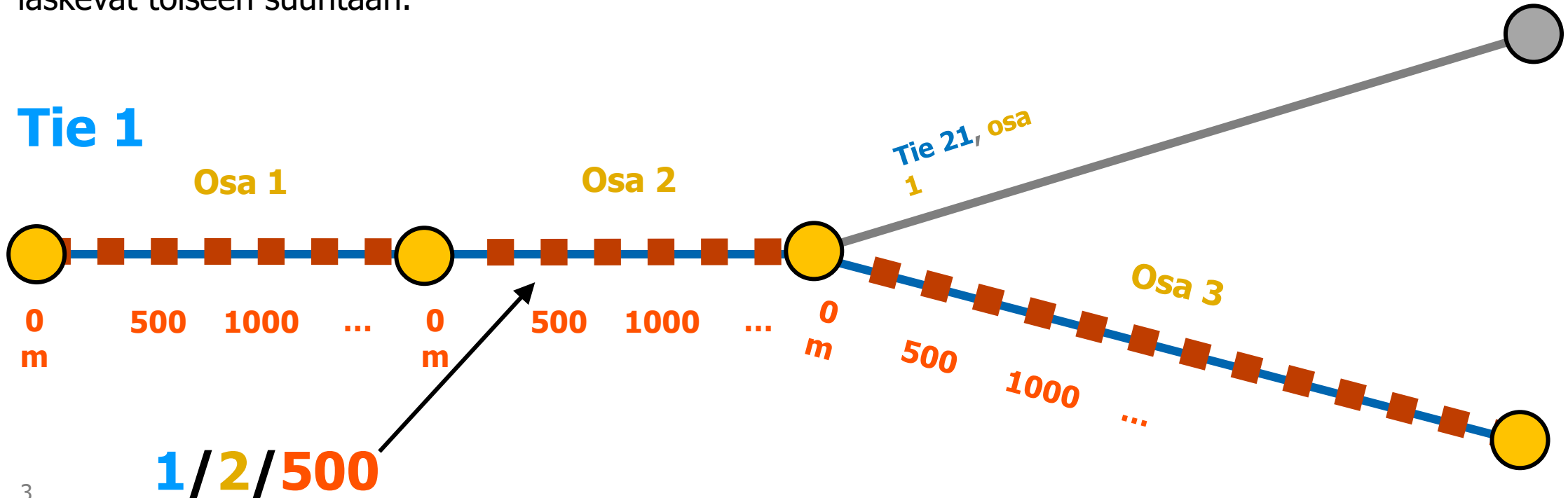
Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Tieosoitteista lyhyesti

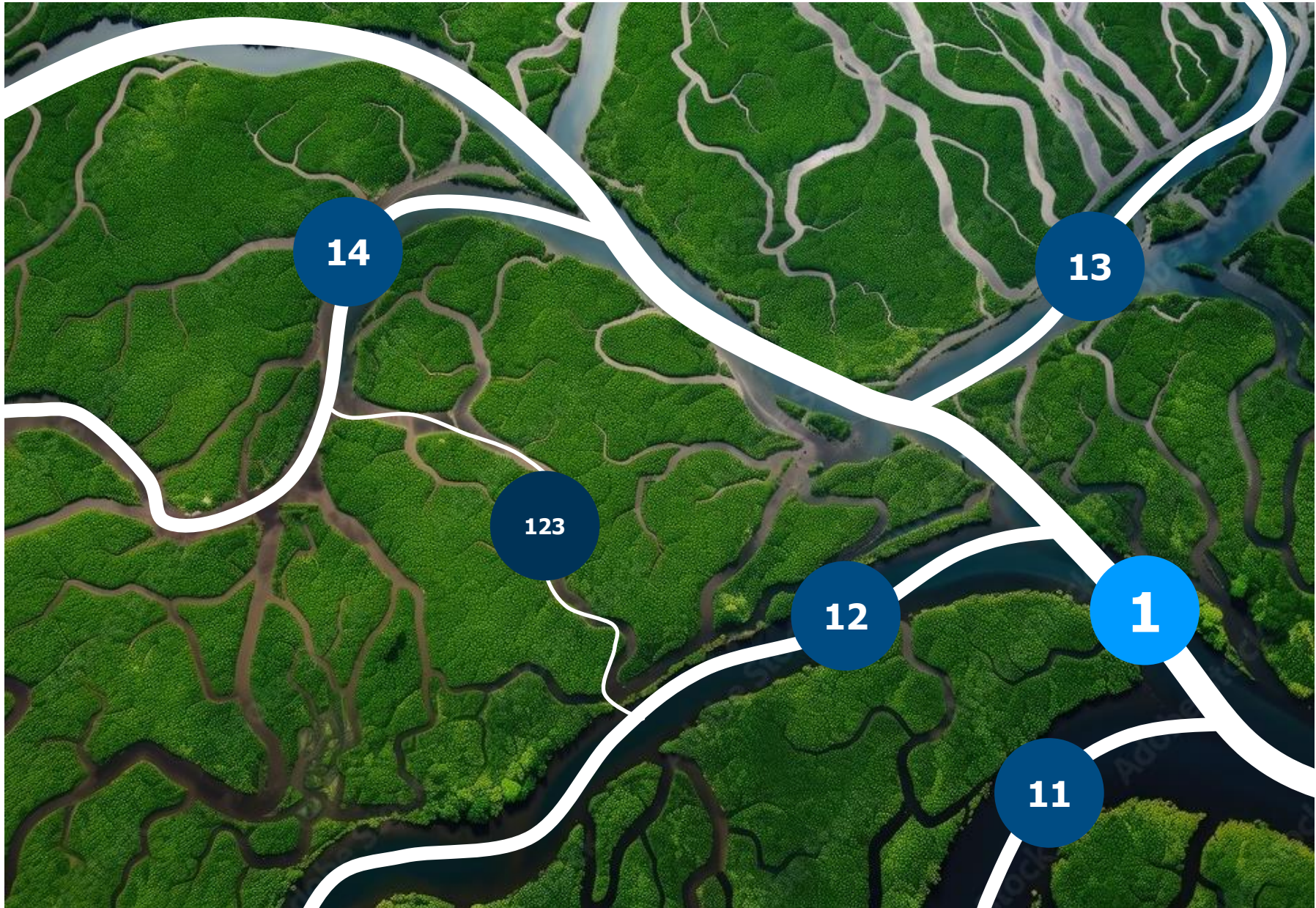
Tieosoitteiden voidaan sanoa kasvavan ja laskevan suunnasta riippuen. Kasvua (tai laskua) määritetään tieosien sekä etäisyyksien perusteella.

Lähtökohtaisesti tieosoitteet kasvavat Helsingistä/suuremmalta tieltä poispäin mentäessä ja laskevat toiseen suuntaan.

**Tienumero**  
**Tieosa**  
**Etäisyys**












**Logiikka**

# Tärkeät ominaisuustiedot

- **Tieosoite** 
  - Tie
  - Tieosa
  - Etäisyys
- **Kuvausaika**
  - Vaihteleva tarkkuus urakoiden välillä (YYYY-MM-DD HH:MM(:SS))
- **Kuvaussuunta asteina (0-359 °) (0 ° = pohjoinen)**
- **Suunta\_tieosoite**
  - Päivitettävä tieto
- **Kuvatieto ID**
  - Yksilöivä ID, jolla yhdistetään muutokset tietojärjestelmässä oleviin kohteisiin

# Kuvien laittaminen järjestykseen

- Kuvien suuntien päättely oli relatiivista, eli suunnat määritettiin peräkkäisten kuvien tietojen perusteella. Tätä varten piti saada kuvat hyödylliseen järjestykseen.
- Kuvasajan tarkkuuden vaihtelevuuden takia ei haluttu tukeutua siihen kuvien järjestämisessä.
- Kuvat laitettiin järjestykseen **tieosoitteensa** mukaan:
  - Tienumero → tieosa → etäisyys

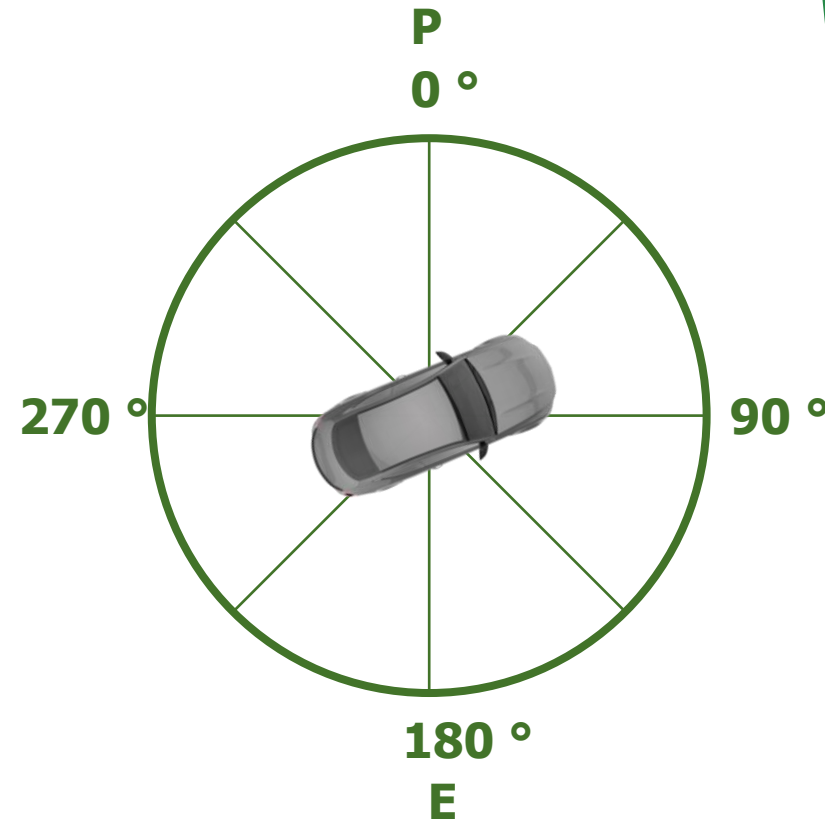


# Kuvaussuuntien huomiointi

*Huom!*

Tieosoitteen mukaan järjestäminen ei ota huomioon sitä, että kuvia on mahdollista ottaa samasta kohtaa samaa tietä, mutta eri suuntiin.

Jokaisella kuvalla on kuitenkin tieto kuvausauton **absoluuttisesta suunnasta** ("**kuvaussuunta**"). Vertailemalla samasta paikasta otettujen kuvien kuvaussuuntia saadaan myös selville mihin kuvausajoon ne kuuluvat tukeutumatta kuvausaikaan.



Väylävirasto  
Trafikledsverket



tien kasvusuunta



Kasvava suunta = 1

Laskeva suunta = 2

**Kuva A:**

1 / 2 / 300

Kuvaussuunta: 0 °

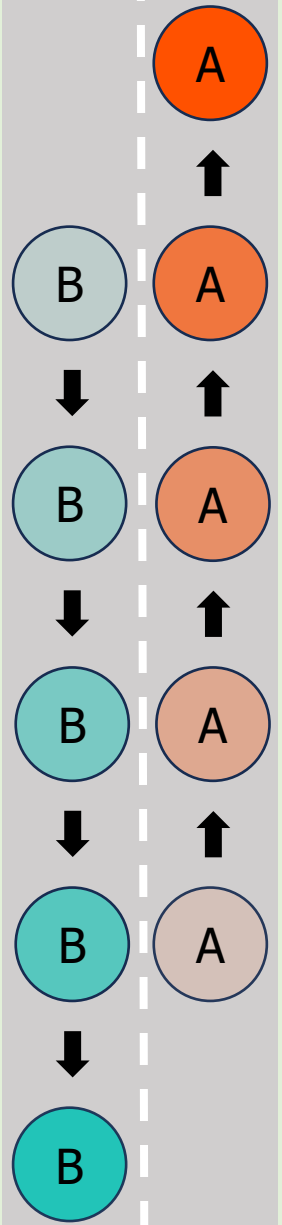
suunta\_tieosoite = 1

**Kuva B:**

1 / 2 / 280

Kuvaussuunta: 180 °

suunta\_tieosoite = 2



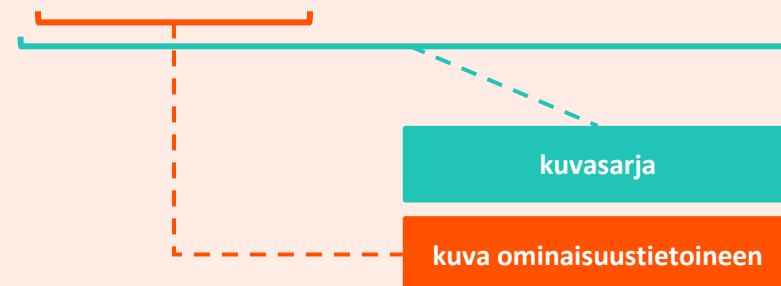
# Uusi tietorakenne

- Rakennetaan sisäkkäiset sanakirjat, joilla erotetaan selkeämmin kuvat tienumeron ja tieosan mukaan.
- Muutokset suunta\_tieosoite-sarakkeen arvoihin tehdään sanakirjoissa.
- Yksittäiset kuvat jaetaan tieosakohtaisiin "kuvaussarjoihin", jotka muodostuvat saman tien saman tieosan varrelta otetuista ajallisesti ja suunnallisesti läheisistä kuvista.
- Peräkkäisten kuvien aika-, etäisyys- ja suuntaeroille asetetaan raja-arvoja, joiden ylityttyä rakentuva sarja katkeaa ja uusi sarja alkaa.

{Tie:

```
{Tieosa1: [[sarja1_1], [sarja1_2], [... ]], [[sarja2_1], [sarja2_2], [... ]]], [... ]},  
{Tieosa2: [[sarja1_1], [sarja1_2], [... ]], [[sarja2_1], [sarja2_2], [... ]]], [... ]},  
{...}  
]
```

}



# Suuntien päivittäminen

Kun kuvasarjat ovat valmiit, lasketaan kunkin sarjan ensimmäisen ja viimeisen kuvan välinen **aikaero**.

Kun kuvat ovat tieosoitteen mukaan kasvavassa järjestyksessä:

- Jos aikaero on negatiivinen, aika kuluu samalla, kun tieosoite kasvaa → **suunta\_tieosoite = 1**
- Jos aikaero on positiivinen, aika kuluu samalla, kun tieosoite laskee → **suunta\_tieosoite = 2**

Kun muutokset on tehty, sanakirja muunnetaan pandas-dataframeksi ja viedään CSV-tiedostona.



# Haasteita

- Alustava logiikka selveni hyvin varhain prosessissa, mutta konkreettinen toteutus vaati paljon kokeilua.
  - Mihin järjestykseen kuvat laitetaan, minkä perusteella suunta päätellään, miten luodaan todenmukaiset sarjat
- Vaikka kuvausajan vaihteleva tarkkuus pyrittiin huomioimaan, ohjelman toimivuus on merkittävän huonompi vähemmän tarkkojen kuvausurakoiden suuntatietojen päivittämisessä.
- Itselleni uusien työkalujen ja kirjaston haltuunotto
  - Jupyter Notebook ja Pandas
- Testiaineistoista esiin nousi hankalia esimerkkejä kuvausajoista, joissa oltiin ajettu sama pätkä useasti ja eri suuntiin
- Koodin vaikealukuisuus hankaloitti etenemistä pitkähköjen taukojen jälkeen.



Väylävirasto  
Trafikledsverket