

## TAHDISTETTU ERILLISOHJAUS JOUKKOLIIKENNE-ETUUKSIEN TOTEUTTAMISEEN YHTENKYTKETYISSÄ LIIKENNEVALOISSA

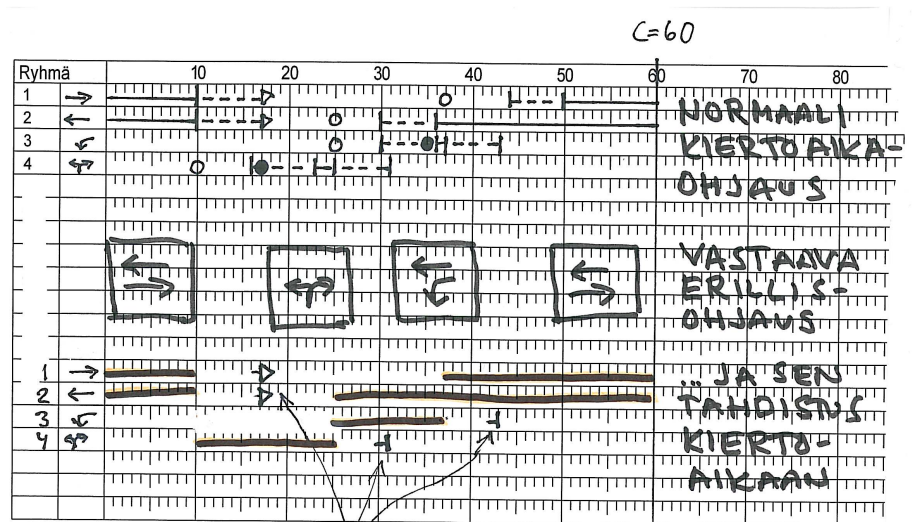
### Johdanto

Kiinteä kiertoaikaisten liikennevalojen ohjelmoiminen toimimaan tehokkaiden jkl-etuuksien edellyttämällä joustavuudella vaatii mutkikkaiden ohjelmointien toteuttamista. Erillisohjatuissa liikennevaloissa on huomattavasti helpompi toteuttaa tehokkaita joukkoliikenne-etuuksia. Tämän vuoksi voidaan kysyä, että onko helpompi toteuttaa erillisohjaukseen yhteenkytkennän edellyttämä ohjauksen tahdistus kuin toteuttaa kiinteä kiertoaikaiseen ohjaukseen tehokkaiden jkl-etuuksien edellyttämä toiminnan joustavuus. Seuraavassa olen esittänyt pääperiaatteet siitä kuinka mielestäni erillisohjauksen voisi tahdistaa kiinteään kiertoon ja kuinka puolestaan kiinteän kierron 'kahleista' vapautuen erillisohjaus voisi toteuttaa jkl-etuuksia.

### Erillisohjauksen tahdistaminen kiinteään kiertoaikaan

Kiinteän kiertoajan ohjausta vastaava tahdistettu erillisohjaus toteutetaan seuraavasti:

- 1) Määritetään tavanomainen erillisohjaus samalla vaihejärjestyksellä.
- 2) Lisätään erillisohjauksen rinnalla toimivat kiertoaikaan sidotut tahdistukset. Niinä käytetään ensisijaisesti vihreiden pidennyspulsseja ja maksimian nollauskäskyjä. Aloituslupia ei anneta kiertoaikaan sidotusti, mutta aloituslupien tahdistamiseen saatetaan tarvita tahdistettuja erikoistoimintoja.



Kiertoaikaan sidotut  
max. ajan nollauskäskyt

— vihreää pidentävään ilmaisilogiikkaan syötettävä kiertoaikaan sidottu pulssi  
(ks. vihreän lopettaminen estetään kiertoaikaan sidottu pulssi aikana)

### Joukkoliikenne-etuuksien toteuttamisen periaate

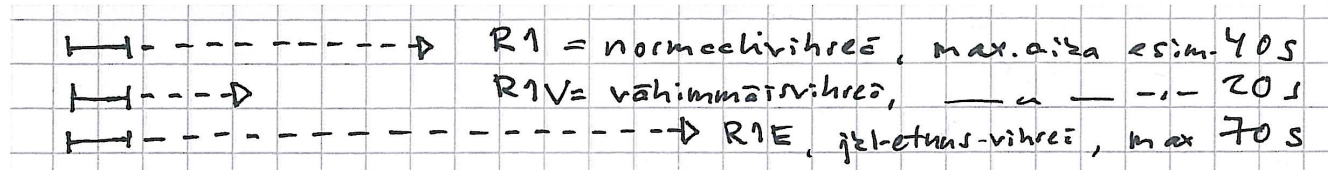
Kaikille ajoneuvojen opastinryhmille tarvitaan kaksi erillistä, rinnakkain toimivaa maksimiaikalaskuria. Ajoneuvojen opastinryhmille, jotka toteuttavat jkl-etuuksia tarvitaan lisäksi kolmas maksimiaikalaskuri. Nämä rinnakkaiset maksimiaikalaskurit voidaan toteuttaa esimerkiksi apuryhmillä, joilla on maksimiaikaa lukuun ottamatta samat ohjelmoinnit kuin vastaavilla varsinaisilla opastinryhmillä. Sekä todellisilla opastinryhmillä että apuryhmillä käytetään 'seuraa vihreänä' -lopetustapaa. Maksimiaikalaskureiden käynnistystavaksi soveltuu parhaiten 'vihamielisen pyynnöstä vihreän aikana'.

Todellisten ajoneuvo-opastinryhmien maksimijaksi soveltuu tavanomainen erillisohjauksen maksimiai-  
aika, joka on hieman pidempi kuin vihreän maksimipituus kiinteä kiertoaikaisessa ohjauksessa. Tahdis-  
tuksen antamat maksimijajan nollaus käskyt leikkaavat ”ylimääräisen” maksimijajan pois.

Kaikki ajoneuvojen opastinryhmät tarvitsevat myös vähimmäisvihreän maksimijajan. Vähimmäisvihreää  
pyytävät ja pidentävät samat ilmaisimet kuin normaalivihreää. Vähimmäisvihreän maksimiaikaa ei kos-  
kaan nolleta tahdistuksilla, joten jkl-etuuskien toteutumisen jälkeen vihreiden on aina mahdollista pi-  
dentyä vähimmäisvihreän pituisiksi.

Ajoneuvoryhmät, jotka toteuttavat jkl-etuuksia, tarvitsevat varsinaisen opastinryhmän rinnakkaiseksi  
apuryhmäksi myös jkl-etuus-apuryhmän. Jkl-etuus-apuryhmää pyytävät ja pidentävät lähestyvät jkl-  
ajoneuvot. Myös varsinaisen opastinryhmän vihreän syttyminen pyytää jkl-etuus-apuryhmää. Sen  
maksimiai-  
aika määrittää kuinka pitkäksi vihreä voi pidentyä maksimiaikalaskennan alusta jkl-  
pidennyksellä.

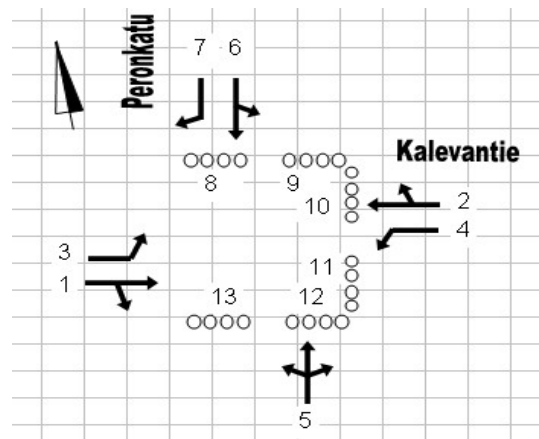
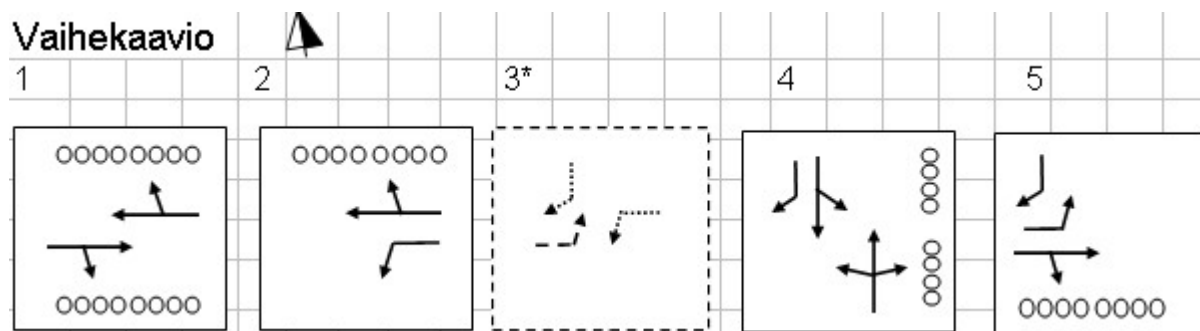
Esimerkki opastinryhmästä ja sen rinnakkaisista apuryhmistä:



**Jkl-pidennys** toteutetaan siten, että lähestyvät jkl-ajoneuvot pidentävät jkl-etuus-apuryhmää, jota var-  
sinainen opastinryhmä seuraa vihreänä.

**Ylimääräinen jkl-vaihe** toteutetaan siten, että ylimääräisessä jkl-vaiheeseen ’kuuluu’ vain jkl-etuuden  
saavan suunnan jkl-etuus-apuryhmä. Kun jkl-etuus-apuryhmä tulee ylimääräisessä vaiheessa vihreäk-  
si, niin aloitusluvat annetaan myös ko. ajosuunnan varsinaiselle opastinryhmälle (maksimiai-  
kana voisi  
olla normaalia lyhyempi) ja vähimmäisvihreä-apuryhmälle. Lisäksi voidaan harkinnan mukaan antaa  
aloituslupia myös muiden ajosuuntien vihreille.

Esimerkki:



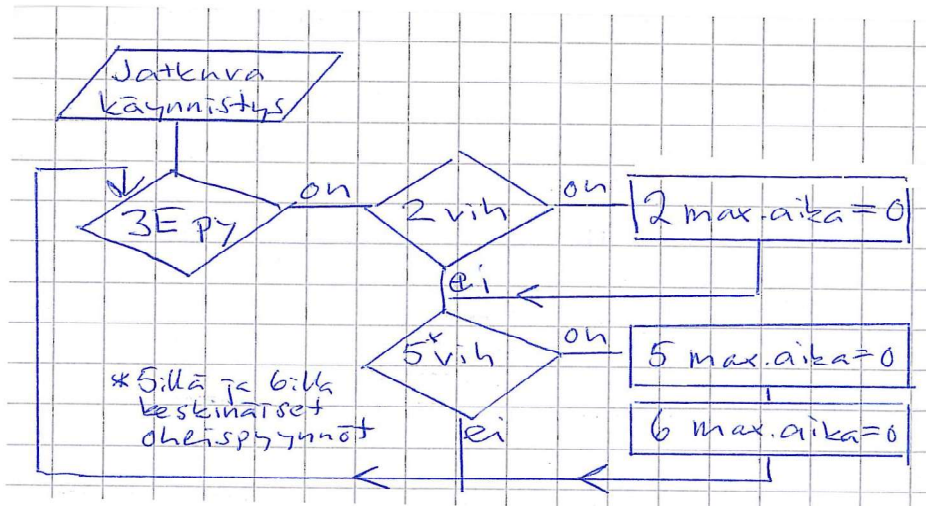
\* Vaihe 3 on ylimääräisen jkl-vihreän vaihe, jossa  
aloituslupa on ryhmällä 3E, jos se tulee vihreäksi, niin  
aloitusluvat annetaan myös ryhmille 3, 3V, 4, 4V, 7, 7E ja 7V

E = jkl-etuus-apuryhmä  
V = vähimmäisvihreän apuryhmä

**Jkl-aiennus** toteutetaan ohjauskiertoa nopeuttamalla. Tämä toteutetaan jatkuvatoimisilla testeillä, joissa:

- 1) Testataan, onko jkl-etuus-apuryhmällä pyyntö
- 2) Jos pyyntö on, niin testataan, että onko jokin vihamielinen opastinryhmä vihreänä ja jos on niin nollataan sen varsinaisen opastinryhmän maksimiaika (tällöin ko. vihamielinen opastinryhmä voi toteutua enintään vähimmäisvihreän pituisena tai pystyy myös toteuttamaan jkl-pidennyksen). Vihamielisten vihreiden maksimiaikoja nollataan, kunnes jkl-etuus-apuryhmän pyyntö poistuu eli se on tullut vihreäksi.

Esimerkki testistä, jolla aiennetaan ryhmän 3 vihreää jkl-pyynnöstä. Ryhmälle 3 vihamielisiä ajoneuvojen opastinryhmiä ovat 2, 5 ja 6.



## Lopuksi

Mielestäni tarvittavat ohjelmoinnit ovat periaatteiltaan yksinkertaisia ja ohjauksen pitäisi olla varmatointa. Ohjaus etenee aina erillisohjauksen periaatteella ja vihreät pidentyvät enintään erillisohjauksen maksimeihin. Jkl-etuudet ovat mielestäni tehtävissä hyvinkin tehokkaiksi. Tahdistuminen takaisin kiertoaikaan jkl-etuuksien jälkeen on "mielenkiintoinen kysymys". Kiertoaikaan sidottujen tahdistusten tekeminen vaatii vähän käytännön kokemusta tästä ohjaustavasta. Tärkeää on määritellä sallitus ja kielletyt tahdistus toiminnot.

Sallittuja tahdistustoimintoja ovat mm:

- vihreiden pidennys pulssit
- normaalivihreiden maksimiaikojen nollaukset

Kiellettyjä tahdistustoimintoja ovat mm:

- aloitusluvat
- maksimiaikojen lisäykset
- apuryhmien maksimiaikojen muuttaminen (nollaus tai lisääminen)