

Ohjaussuosituslaskennan uudistaminen

LOU hanke, T-LOIK projekti

07.06.2017 Eeva Ala-Krekola





Mitä ohjaussuosituslaskenta on nyt?

- **Ohjaussuosituslaskentaa** käytetään vaihtuvien opasteiden ohjaamisessa
 - KRM = kielto- ja rajoitusmerkki
 - VME = varoitusmerkki
 - TIO = tiedotusopaste
- Ohjaussuosituslaskenta lähettää ohjausjärjestelmälle **keruujärjestelmien (LOTJU)** keräämää
 - **sää – ja kelitietoa** tiesääasemilta ja
 - näistä laskettua ohjauspolitiikan mukaista **olosuhdeluokkatietoa** (säätölaskennan tulos)
 - LAM -laitteilta saatujen ohitusten perusteella LOTJUn valmiiksi laskemaa **nopeus- ja liikennemääräsuuretta**.
- **Ohjausjärjestelmä** ohjaa muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä ja opasteita tienvarresta saatavan keli- ja liikennetiedon avulla halutun **ohjauspolitiikan** mukaisesti.

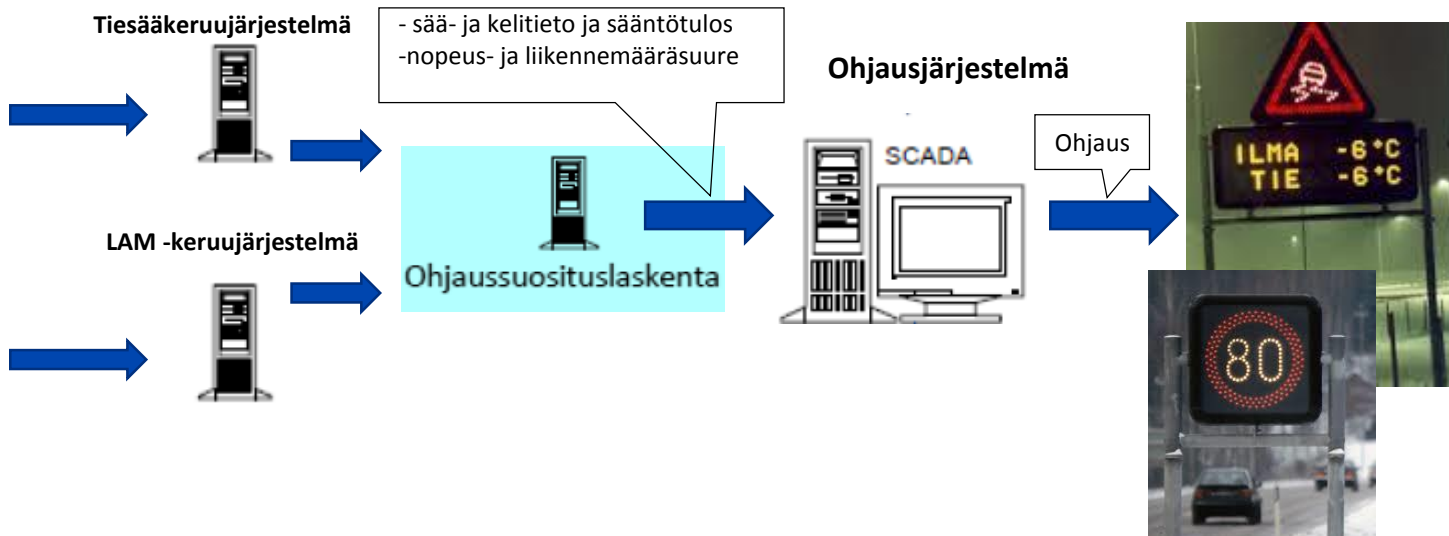


Mitä ohjaussuosituslaskenta on nyt?



-sää- ja kelitieto tiesääasemilta

- Liikennetieto LAM asemilta





Mitä ohjaussuosituslaskenta on nyt?

- **Ohjauspolitiikka** määrittelee, mitä ohjattavilla merkeillä kuuluu millaisellakin hetkellä näkyä
- Ohjauspolitiikat ovat ELYjen vastuualuetta.

PARAMETRIT	PARAMETRIEN ARVOT	VME-OHJAUS	TIO-OHAJUS
(C) HUONOT OLOSUHTEET			
JOKIN SEURAAVISTA EHDOSTA (C1...C9) TOTEUTUU			
(C1) HUONOT OLOSUHTEET KELIN VUOKSI			
Olosuhteet (B2 TAI C2 TAI C3) JA (C4 TAI C5 TAI C6 TAI C7) toteutuvat saman aikaisesti		'Liukas ajorata' (144)	"HUONO AJOKELI" / "DÄLIGT VÄGLAG"
(C2) HUONOT OLOSUHTEET KELIN VUOKSI			
Oik. puol. kaistan keli / tila	6 = lumi TAI 7 = jää TAI 9 = sohjoa (vain optisesta)	'Liukas ajorata' (144)	"HUONO AJOKELI" / "DÄLIGT VÄGLAG"
(C3) HUONOT OLOSUHTEET KELIN VUOKSI			
Oikean kaistan kitka JA Tien pinnan lämpötila	0,30 > μ \geq 0,15 JA Tien pinta < +2°C	'Liukas ajorata' (144)	"HUONO AJOKELI" / "DÄLIGT VÄGLAG"
(C4) HUONOT OLOSUHTEET SATEEN VUOKSI			
Sateen olomuoto	18 = jäätävä tihku	'Liukas ajorata' (144)	"JÄÄTÄVÄ SADE" / "ISBILDANDE REGN"
(C5) HUONOT OLOSUHTEET SATEEN VUOKSI			



Mitä ohjaussuosituslaskenta on nyt?

- **Ohjausjärjestelmään (LiHa)** ohjelmoidaan tällä hetkellä se mitä merkeillä ohjauspolitiikan mukaan halutaan kulloinkin voimassa olevan keli- ja liikennetilanteen mukaan näyttää.
- Ohjausjärjestelmä voi olla **ehdottava**, jolloin liikennekeskuspäivystäjä hyväksyy jokaisen ohjausehdotuksen erikseen. Ohjausjärjestelmä voi olla myös **automaattinen**, jolloin ohjausehdotus menee suoraan merkeille. Joskus ohjausjärjestelmät joudutaan esim. lähdedatan puutteen vuoksi ottamaan liikennekeskukseen ”käsiäytölle”, jolloin ohjaussuosituksia ei huomioida merkeillä lainkaan.
- Erilaisia ohjausjärjestelmiä on tällä hetkellä *yli kolmekymmentä hieman eri tavalla toimivaa järjestelmää.*



Mitä ohjaussuosituslaskenta on nyt?

Alue	Alue	Laskettu	Tulos	Tila	Pakkaus	Palaus	Sääntö
20004	V11 Lohjanharju 5 ammotti - Nopeusrajoitusalue 4	14.07.11.08.46	180	OK/K	MITTIAUS...		1
20011	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 1	14.07.11.08.46	100	OK/K			
20012	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 2	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20013	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 3	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20014	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 4	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20015	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 5	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20016	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 6	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20017	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 7	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20018	V11 LoheKehä III - Nopeusrajoitusalue 8	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20021	V11 LoheKehä III, LAM23134, maasäunne, kaita1	14.07.11.08.51	640	OK/K			
20022	V11 LoheKehä III, LAM23134, maasäunne, kaita2	14.07.11.08.51	220	OK/K			
20023	V11 LoheKehä III, LAM23134, maasäunne, kaita3	14.07.11.08.51	320	OK/K			
20024	V11 LoheKehä III, LAM23134, maasäunne, kaita4	14.07.11.08.51	540	OK/K			
20025	V11 LoheKehä III, LAM23132, maasäunne, kaita1	14.07.11.08.52	460	OK/K			
20026	V11 LoheKehä III, LAM23132, maasäunne, kaita2	14.07.11.08.52	160	OK/K			
20027	V11 LoheKehä III, LAM23132, maasäunne, kaita3	14.07.11.08.52	300	OK/K			
20028	V11 LoheKehä III, LAM23132, maasäunne, kaita4	14.07.11.08.52	480	OK/K			
20029	V11 LoheKehä III, LAM23104, maasäunne, kaita1	14.07.11.08.52	580	OK/K			
20030	V11 LoheKehä III, LAM23104, maasäunne, kaita2	14.07.11.08.49	280	OK/K			
20031	V11 LoheKehä III, LAM23104, maasäunne, kaita3	14.07.11.08.49	100	OK/K			
20032	V11 LoheKehä III, LAM23104, maasäunne, kaita4	14.07.11.08.49	520	OK/K			
20033	V11 LoheKehä III, LAM23152, maasäunne, kaita1	14.07.11.08.50	700	OK/K			
20034	V11 LoheKehä III, LAM23152, maasäunne, kaita2	14.07.11.08.50	340	OK/K			
20035	V11 LoheKehä III, LAM23152, maasäunne, kaita3	14.07.11.08.50	380	OK/K			
20036	V11 LoheKehä III, LAM23152, maasäunne, kaita4	14.07.11.08.50	680	OK/K			
20037	V11 LoheKehä III, LAM23151, maasäunne, kaita1	14.07.11.08.52	780	OK/K			
20038	V11 LoheKehä III, LAM23151, maasäunne, kaita2	14.07.11.08.52	440	OK/K			
20039	V11 LoheKehä III, LAM23151, maasäunne, kaita3	14.07.11.08.50	220	OK/K			
20040	V11 LoheKehä III, LAM23151, maasäunne, kaita4	14.07.11.08.50	720	OK/K			
20041	V11 LoheKehä III, LAM23139, maasäunne, kaita1	14.07.11.08.52	960	OK/K			
20042	V11 LoheKehä III, LAM23139, maasäunne, kaita2	14.07.11.08.52	820	OK/K			
20043	V11 LoheKehä III, LAM23139, maasäunne, kaita3	14.07.11.08.52	520	OK/K			
20044	V11 LoheKehä III, LAM23139, maasäunne, kaita4	14.07.11.08.52	760	OK/K			
20045	V11 LoheKehä III, LAM23134, nopeussäunne, kaita1	14.07.11.08.46	103	OK/K			
20046	V11 LoheKehä III, LAM23134, nopeussäunne, kaita2	14.07.11.08.46	124	OK/K			
20047	V11 LoheKehä III, LAM23134, nopeussäunne, kaita3	14.07.11.08.46	121	OK/K			
20048	V11 LoheKehä III, LAM23134, nopeussäunne, kaita4	14.07.11.08.48	102	OK/K			
20049	V11 LoheKehä III, LAM23133, nopeussäunne, kaita1	14.07.11.08.46	108	OK/K			
20050	V11 LoheKehä III, LAM23133, nopeussäunne, kaita2	14.07.11.08.46	120	OK/K			
20051	V11 LoheKehä III, LAM23133, nopeussäunne, kaita3	14.07.11.08.50	123	OK/K			
20052	V11 LoheKehä III, LAM23133, nopeussäunne, kaita4	14.07.11.08.48	108	OK/K			
20053	V11 LoheKehä III, LAM23104, nopeussäunne, kaita1	14.07.11.08.52	101	OK/K			
20054	V11 LoheKehä III, LAM23104, nopeussäunne, kaita2	14.07.11.08.46	117	OK/K			
20055	V11 LoheKehä III, LAM23104, nopeussäunne, kaita3	14.07.11.08.46	117	OK/K			
20056	V11 LoheKehä III, LAM23104, nopeussäunne, kaita4	14.07.11.08.49	105	OK/K			

Suosituslaskenta

OLOSUHDELUOKKA

LIHA

OHJAUSARVO

KRM1 KRM2 KRM3

MITTASPIIKKEET PÄÄRY 2		E4 VÄLILLÄ KEHÄ - TORINO										Määr: 21.03.2016 10:24:34			
NUMERO	KÄYTTÖ	KÄYTTÖ	OHJAUSARVOT	MITTASPIIKKEET	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS	OHJAUS
LAM 23134	1100 kait	4100 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait
LAM 23132	1100 kait	4100 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait
LAM 23139	1100 kait	4100 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait	7000 kait	204 kait

Esimerkinä hyvin vanha johtusjärjestelmä, jossa virhetilanne päällä.



T-LOIK uudistaa tieliikenteen ohjauksen

- **T-LOIK**illa eli tieliikenteenohjauksen integroitulla käyttöliittymällä *hallinnoidaan toimintaympäristöstä saatavaa tietoa* (sää- ja kelitiedot, liikenteenmittaukset, tietyöt, onnettomuudet ja tienkäyttäjälínjan kautta tulleet palautteet) ja *lähetetään sitä edelleen* tienkäyttäjille ja muille tarvitsijoille sekä *tehdään tarvittavia ohjaustoimenpiteitä*.
- Kerätyn tiedon avulla **liikennepäivystäjät hallinnoivat** muun muassa muuttuvia tiedotusopasteita, tunneleita, muuttuvia nopeusrajoituksia ja puomeja sekä seuraavat ja ohjaavat keli- ja liikennekameroita visuaalisen karttakäyttöliittymän avulla.
- **Liikennepäivystäjät välittävät T-LOIKilla tietoa tienkäyttäjille** myös eri kanavien kautta. Järjestelmän kautta tieto kulkee muun muassa sosiaaliseen mediaan, radioon, nettiin, navigaattoreihin ja tienvarsien laitteisiin.



T-LOIK ohjaussuosituslaskenta

- Ohjaussuosituslaskennan uudistamisen tavoitteena on rakentaa uusi ohjaussuosituslaskenta osaksi T-LOIK –järjestelmää. Tavoitteena on **käyttäjätavallinen** ja paremmin tämän päivän ja etenkin **tulevaisuuden tarpeita vastaava järjestelmä**.
- Tavoitteena on rakentaa keskitetty järjestelmä, joka
 - **yhtenäistää** eri ohjausjärjestelmien toiminnan suosituslaskennan osalta
 - **ohjaa** ei-turvallisuuskriittisten kohteiden muuttuvia merkkejä **ilman erillistä ohjausjärjestelmää** ja siten pienentää muuttuvien opasteiden käyttöönoton kustannuksia
 - on laitteiden **ohjauksessa ohjausjärjestelmäriippumaton** eli kykenee ohjaamaan laitteita riippumatta siitä, mihin ohjausjärjestelmään ne kuuluvat.
- Keskitetty toteutus mahdollistaa **uusien toiminnallisuuksien tuomisen kaikkiin kohteisiin heti kun ne on toteutettu järjestelmään**.



T-LOIK ohjaussuosituslaskenta

Käyttäjätavallinen, selkeä

Esimerkki: Osa ohjausjärjestelmäkohtaista laskentasaännöstöä

```
JA
(tsa.kitka1 >= 0.4 TAI tsa.tiel <= 2.C)

/**
 * Sateen arvojen selitteet
 * 0 = pouta
 * 1 = heikko
 * 2 = kohtalainen
 */

(tsa.sade = 0 TAI
 tsa.sade = 1 TAI
 (tsa.sade = 2 JA (tsa.keli1 = 1 TAI tsa.keli1 = 2)))

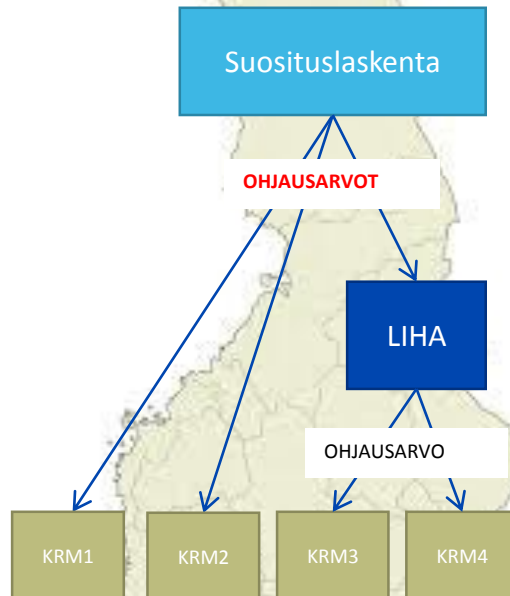
JA

(tsa.nakyvyys >= 600.m)

JA

(tsa.keskituuli < 12.mps TAI tsa.maksimituuli < 17.mps)
```

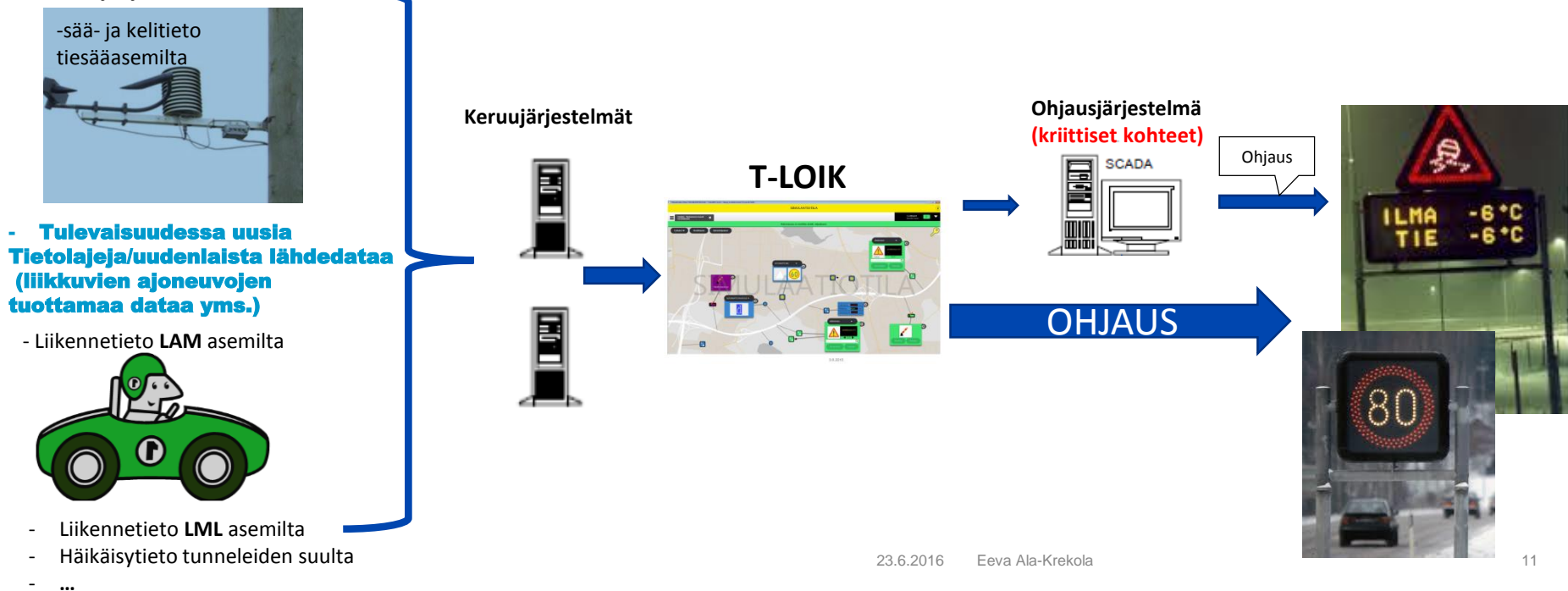
**Yhtenäinen, järjestelmäriippumaton,
koko Suomen kattava**





T-LOIK ohjaussuosituslaskenta

- **T-LOIK ohjaussuosituslaskenta** laskee sää- ja kelitiedosta, LAM tiedoista, sekä muista tulevaisuudessa lisättävistä lähdedatatiedoista ohjausarvoja ja lähettää niitä ohjattaville merkeille suoraan ohjauksia eiturvallisuuskriittisillä osuuksilla. Osassa osuuksia (tunnelit ym.) ohjausjärjestelmä pidetään kuitenkin ohjaavana järjestelmänä.





Uusi suosituslaskenta osa T-LOIKia

- T-LOIK tulee jatkossa ottamaan kaikki ohjaussuosituks^{et} hallintaansa ohjausjärjestelmien uudistamisen yhteydessä ohjausjärjestelmä kerrallaan. Ensimmäinen kohde Vuosaaren tunneli (alkusyksystä 2017).
- Ohjaussuosituslaskenta toteutetaan osaksi T-LOIK järjestelmää ketterällä menetelmällä
- Tavoitteena sulauttaa eri ohjausjärjestelmät yhdeksi hallittavaksi kokonaisuudeksi. Keskitetyn järjestelmän etuna on, että sillä voi käyttää mitä tahansa sen piirissä olevaa ohjausjärjestelmää sen sijainnista riippumatta.



Toiminnallisuudet

- Käyttäjä voi tarkastella ajantasaisia ohjauksia ja ajantasaista sää-, keli- ja liikennetiedon tilaa, jotta **käyttäjä voi havaita, miksi suosituslaskenta tuottaa tiettyä ohjausta.**
- Ajantasaisen tilanteen lisäksi käyttäjä voi tarkastella **ohjaus- ja havaintohistoriaa.**
 - Mahdollistaa **sääntöjen toimivuuden seurannan** ja helpottaa sääntöjen hiomista säätöjaksolla.
 - Sääntöjen tuottamien **ohjausten oikeellisuus / aiheellisuus** voidaan tarkastaa ja arvioida jälkikäteen.
- Käyttäjä voi tarkastella **ohjausehdotusten käsittelyhistoriaa**, josta nähdään, kuinka usein kunkin säännön tuottamat ohjausehdotukset on hyväksytty tai hylätty.
 - **Suuri hylkäysten määrä on merkki siitä, että sääntö saattaa olla pielessä.** Hylkäykset saattavat johtua myös siitä, että päivystäjät eivät oman tilannekuvansa perusteella ymmärrä ehdotuksen aiheellisuutta ja hylkäävät asian sen vuoksi.
 - Havaintohistorian perusteella käyttäjä voi jälkikäteen tarkastella, oliko säännön ehdotus aiheellinen vai onko ohjauspolitiikka säädetty liian tiukaksi.
 - Myös tienvarren havaintolaitteiden piileviin vikoihin voidaan päästä kiinni tarkkailemalla ohjausten hylkäyshistoriaa.



Toiminnallisuudet

- Uudet säännöt voidaan **testata simulaatioympäristössä**.
 - Käyttäjä voi itse määritellä skenaarion, joka säännölle toistetaan.
 - Testin tuloksena näkyy, missä kohdassa sääntö laukesi ja minkä ohjauksen se tuotti.
- Uusi suosituslaskenta mahdollistaa myös **ohjausten testaamisen tuotantodatalla**, jolloin säännölle syötetään tiesääaseman tuottamia ajantasaisia havaintoja.
 - Käyttäjä voi tarkastella säännön tuottamia ohjauksia samaan tapaan kuin simulaatioympäristössä.
- Sääntötyökalu **versioi ohjauspolitiikat ja niiden säännöt**
 - Säännön vanha versio voi olla tuotantokäytössä ja samaan aikaan uusi versio muokattavana tai testauksessa
 - Uuden version käyttöönotto voidaan tehdä kun sen toimivuus on ensin varmistettu testaukstyökaluilla.



Toiminnalliset tavoitteet

- Yhtenä toiminnallisena tavoitteena on **uuden ohjaussuosituslaskentajärjestelmän käyttö jo ohjauspolitiikan laadintavaiheessa**. Uusi ohjaussuosituslaskenta tuottaa näin ohjauspolitiikan liitteenä olevan ehtotaulukon.

PARAMETRIT	PARAMETRIEN ARVOT	VME-OHJAUS	TIO-OHAJUS
(C) HUONOT OLOSUHTEET			
JOKIN SEURAAVISTA EHDOSTA (C1...C9) TOTEUTUU			
(C1) HUONOT OLOSUHTEET KELIN VUOKSI			
Olosuhteet (B2 TAI C2 TAI C3) JA (C4 TAI C5 TAI C6 TAI C7) toteutuvat saman aikaisesti		'Liukas ajorata' (144)	"HUONO AJOKELI" / "DÄLIGT VÄGLAG"
(C2) HUONOT OLOSUHTEET KELIN VUOKSI			
Oik. puol. kaistan keli / tila	6 = lumi TAI 7 = jää TAI 9 = sohjoa (vain optisesta)	'Liukas ajorata' (144)	"HUONO AJOKELI" / "DÄLIGT VÄGLAG"
(C3) HUONOT OLOSUHTEET KELIN VUOKSI			
Oikean kaistan kitka JA Tien pinnan lämpötila	0,30 > μ \geq 0,15 JA Tien pinta < +2°C	'Liukas ajorata' (144)	"HUONO AJOKELI" / "DÄLIGT VÄGLAG"
(C4) HUONOT OLOSUHTEET SATEEN VUOKSI			
Sateen olomuoto	18 = jäätävä tihku	'Liukas ajorata' (144)	"JÄÄTÄVÄ SADE" / "ISBILDANDE REGN"
(C5) HUONOT OLOSUHTEET SATEEN VUOKSI			



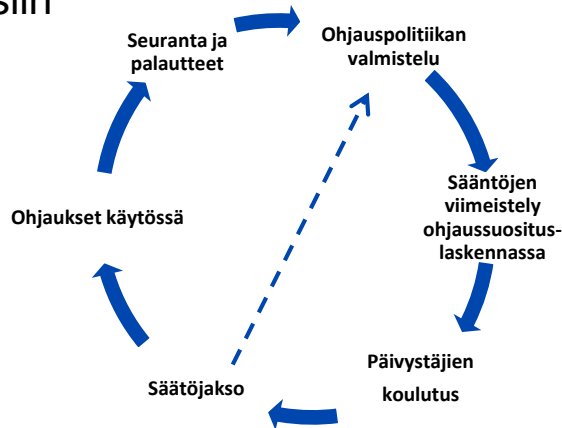
Toiminnalliset tavoitteet

- Liikennekeskuskäyttäjien lisäksi T-LOIK suosituslaskentaa käyttävät liikennetekniset **ELY-käyttäjät, jotka luovat säännöt laskentajärjestelmään.** Kolme käyttäjää kolmesta eri ELY:stä. Lisäksi ohjauspolitiikkavastaavat eri ELYistä osallistuvat ryhmään, joka kokoontuu muutaman kerran vuodessa.
 - + edistetään ohjauspolitiikoiden ja -ehtojen kehittämistä, kun suosituslaskentaan saadaan liikenneteknistä ja käytännön tuntumaa jo hankkeen alussa
 - + edistää uudenlaisen lähdedatan mukaan ottamista ohjauksiin, kun liikennetekninen ja ohjaussuosituslaskennallinen osaaminen yhdistyvät
 - + varmistetaan joustavat ja nopeat ehtojen muutokset
 - + järjestelmästä tulee työkalu ohjauksista vastuussa oleville (varmistetaan, että ehdot tulevat oikein ja tarkoituksenmukaisesti syötettyä järjestelmään)
 - + Näkyvyys ohjausjärjestelmään myös ELYille (kun ohjausjärjestelmä on T-LOIK -> WebLOIK)
 - + Integraatiot muihin järjestelmiin (tierekisteri, HARJA?...) (tietoa myös muista järjestelmistä kuin LOTJU keruujärjestelmistä)



Toiminnalliset tavoitteet

- Kolmanneksi **luodaan ohjausten palautemalli**, jonka avulla ohjauspolitiikkoja voidaan edelleen kehittää. T-LOIK ohjaussuosituslaskennasta välittyy paljon erilaista tietoa liikennekeskuksen päivystäjälle (esim. mikä ohjausehto tuotti kyseisen ohjauksen) ja myös ELY-käyttäjällä on suora näkymä T-LOIK suosituslaskentaan.
 - + **ohjausehtojen tarkkailu helpottuu** ja säätöjakso lyhenee
 - + liikennekeskuspäivystäjien palaute toimii **oppimis- ja kehityskanavana** ohjauspolitiikan ja ohjausehtojen luontiin ja liikennekeskuspäivystäjien ohjauspolitiikkakoulutuksiin





Kiitos

Lisätietoja:
Eeva Ala-Krekola
Järjestelmäasiantuntija
Tieliikenteen tekniset järjestelmät
Tieliikenteen palveluiden kehittäminen
eeva.ala-krekola@liikennevirasto.fi
+358295343242