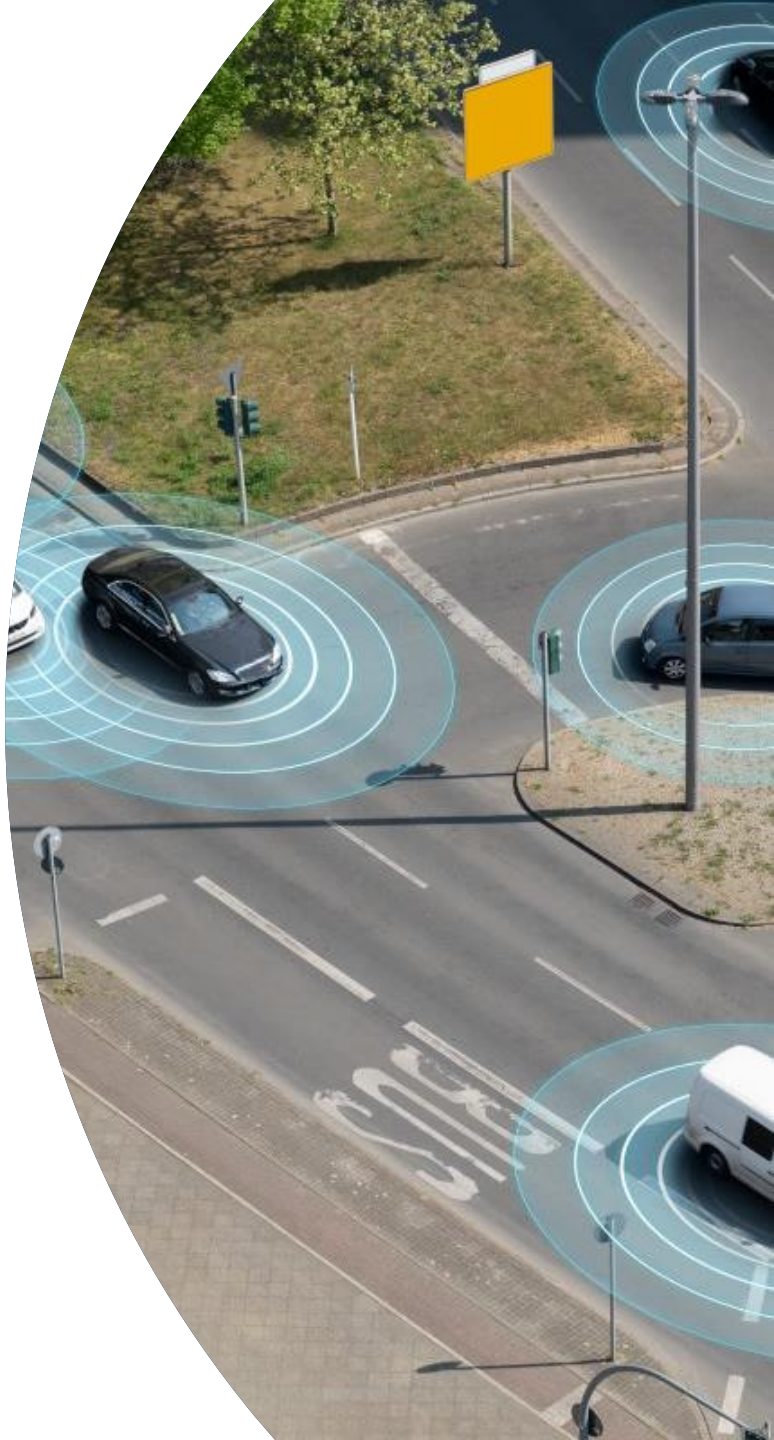
TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto

C-ITS-järjestelmän toteutusmalli ja käyttöönoton edellytykset Suomessa



Älyliikenteen ja automaation ajankohtaiset
16.4.2025 / Timo Majala

Traficom tutkimus- ja selvitystyö

- ***C-ITS-järjestelmän toteutusmalli ja käyttöönoton edellytykset Suomessa*** on Traficomin toimeenpanema selvitystyö (06/2024).
- Tavoitteena tunnistaa Euroopan komission asettamat vaatimukset C-ITS-palveluiden käyttöönotolle ja esittää etenemismalli vaatimusten mukaisen C-ITS-palveluiden käyttöönotolle.
- Työ on toteutettu Sitowise Oy:n, Ramboll Finland Oy:n ja Nodeon Finland Oy:n asiantuntijoiden toimesta.
- Työn loppuraportin viimeistely on juuri käynnissä ja se tullaan julkaisemaan kevään aikana osana Traficom tutkimuksia ja selvityksiä -julkaisusarjaa.
- Loppuraportti julkaistaan suomeksi ja englanniksi.

Ei vielä julkaistu

Selvitystyön sisältö

Mitä selvitettiin?

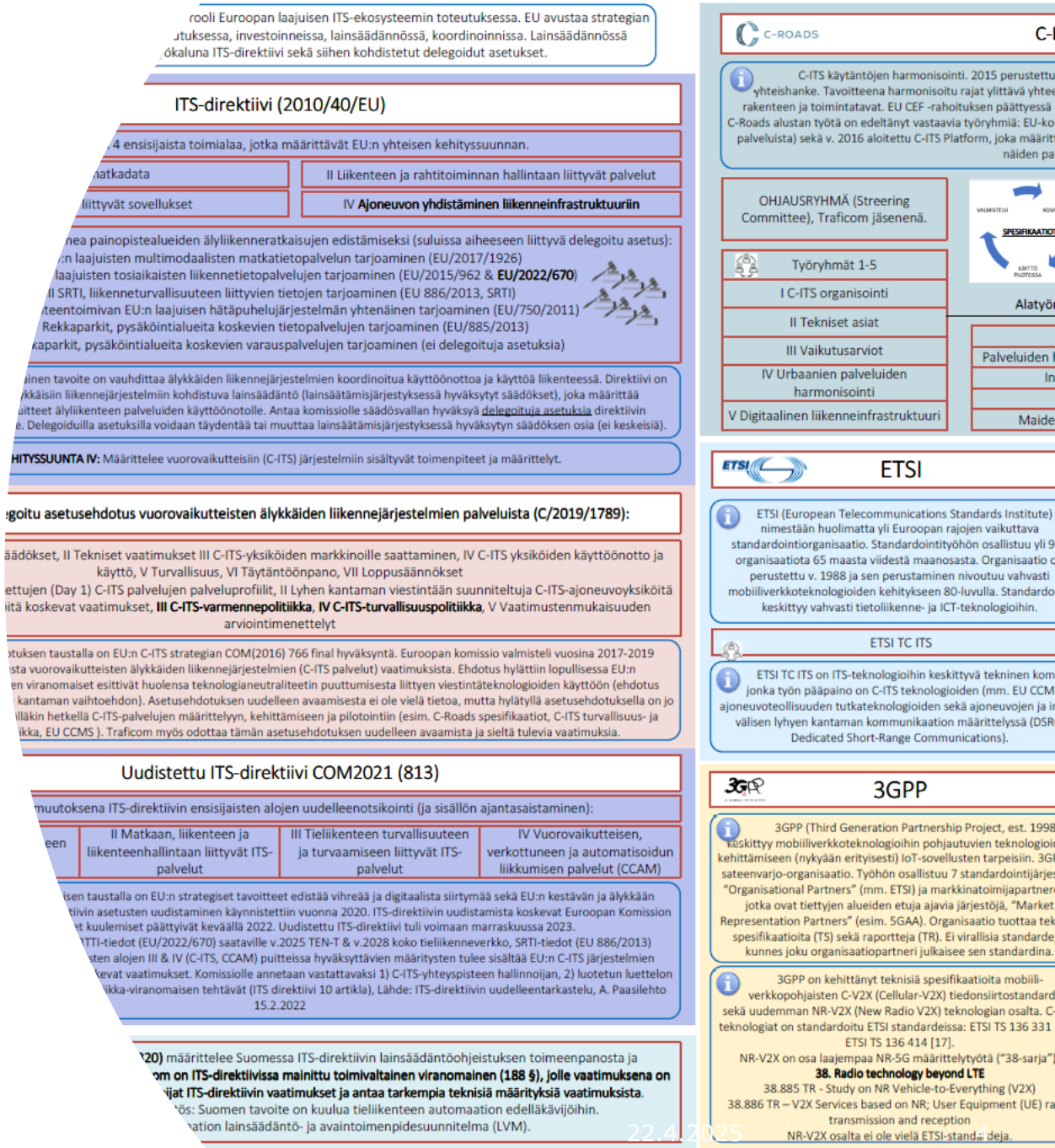
- C-ITS-turvatunnusten hallintajärjestelmän käyttöönoton vaatimukset.
- C-ITS-keskusyksikön toteutus ja operointi EU C-ITS-turvallisuus- ja varmennepolitiikkojen mukaisesti.
- C-Roads-vaatimusten huomioiminen pitkän kantaman C-ITS-järjestelmän toteutuksessa.
- Tiedonvaihtopalvelimen C-Roads-vaatimukset ja käyttöönoton vaihtoehdot Suomessa.
- Yksityisyyden suojaan liittyvät näkökulmat.

Miten selvitettiin?

- Kirjallisuuskatsaus.
- Asiantuntijahaastattelut.
- Työpajatyöskentely.
- Asiantuntijaosaamisen hyödyntäminen (tilaaja, toimittaja, ohjausryhmän jäsenet).
- Yhteistyö ohjausryhmässä.

Työn taustalla oleva kehitys

- **C-ITS-palveluiden kehittäminen ja käyttöönotto:**
- Euroopan komission tavoitteena on luoda yli rajojen toimivien C-ITS-palveluiden käyttöönotolle yhteiset periaatteet Euroopassa (ITS-direktiivi, delegoidut asetukset, JRC C-ITS-työryhmä E01941).
- Kehittämisen keskeisinä foorumeina ovat toimineet komission perustamat C-ITS-yhteistyöfoorumit → C-ITS-palveluiden toiminnalle yhteiset standardien mukaiset tekniset periaatteet (*C-Roads-spesifikaatiot)*.
- Standardien pohjalla C-ITS:n teknisiä ratkaisuja kehittävien yhteistyöjärjestöjen kehitystyötä (3GPP, 5GAA, C2C-CC).
- *C-ITS-turvallisuus ja -varmennepolitiikka* → C-ITS-yksiköiden välisen viestinnän turvallisuus sekä C-ITS-yksiköiden tietoturvallinen hallinta.
- **Suomalaisia näkökulmia:**
- Palveluiden käyttöönotossa noudatetaan C-ITS-standardeja ja C-Roads-määritelmiä.
- Pohjoismainen yhteistyö EU-komission tukemassa yhteispohjoismaisessa NordicWay-projektissa.
- Painopiste matkaviestinverkon hyödyntämisessä C-ITS-viestien tiedonsiirrossa.



Perustana C-ITS-turvallisuus- ja varmennepolitiikka

- Tavoite:

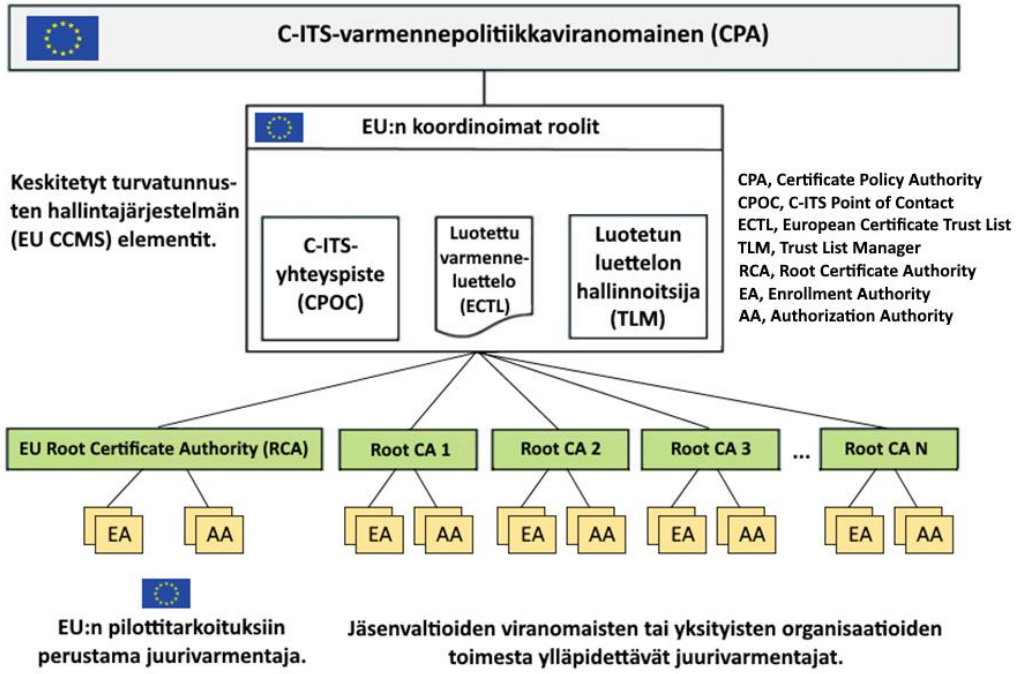
Asettaa vaatimukset

(1) C-ITS-viestien välittämisessä ja allekirjoittamisessa käytettävän julkisen avaimen menetelmän (PKI) mukaiselle turvatunnusten hallinnalle sekä

(2) C-ITS-yksiköiden valmistukselle ja operoinnille.

C-ITS-varmennepolitiikka

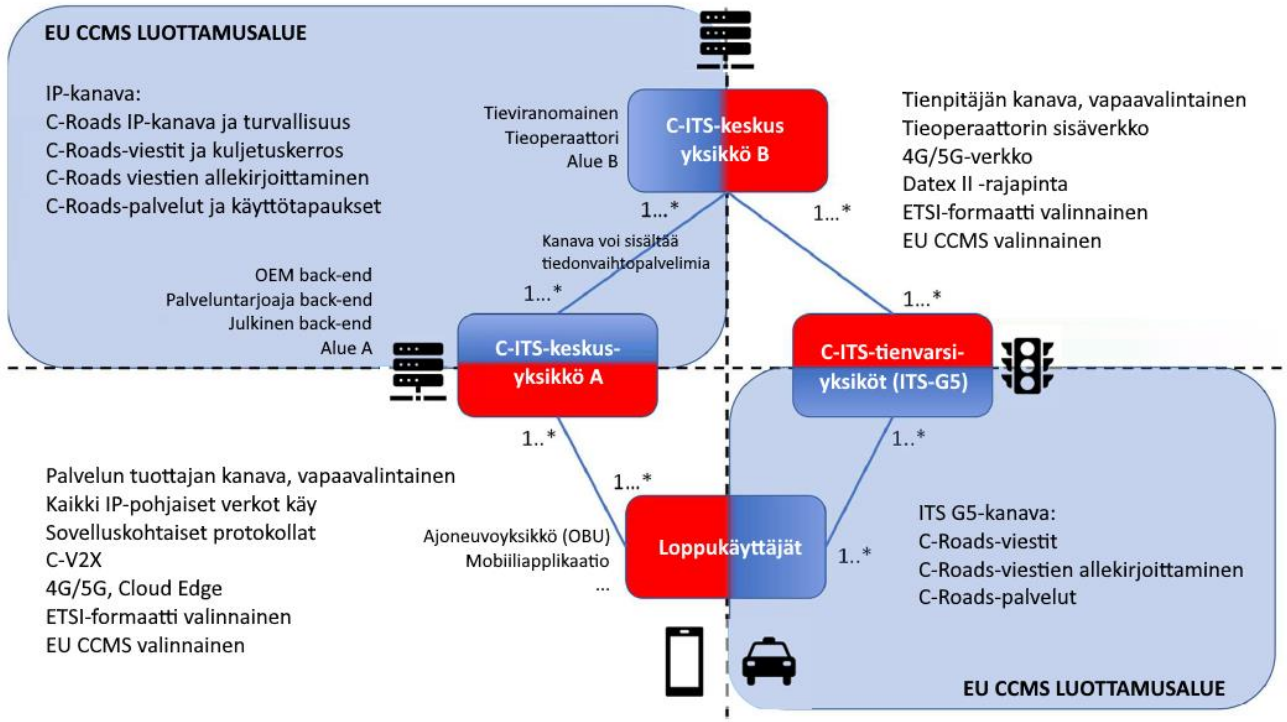
- C-ITS-varmennepolitiikka määrittelee C-ITS-yksiköiden tiedonsiirrossa käytettyjen PKI-arkkitehtuurin mukaisten varmenteiden hallinnointimallin, ns. C-ITS-turvatunnusten hallintajärjestelmän (EU CCMS) toiminnan.
- Hallinnollinen taso:
  - Euroopan komission koordinoimat roolit.
  - C-ITS-varmenteiden turvallinen hallinta.
- Operatiivinen taso:
  - Valtuutettujen juurivarmentajien (Root-CA) ja alivarmentajien (Sub-CA) avulla rekisteröidään ja valtuutetaan C-ITS-yksiköt osaksi eurooppalaista C-ITS-luottamusmallia (C-ITS Trust Domain) ja jaellaan C-ITS-varmenteet C-ITS-yksiköiden käyttöön.



Lähde: mukaillen C-ITS Certificate Policy, 2024

Missä C-ITS-viestit tulee allekirjoittaa?

- EU CCMS mukainen C-ITS-viestien allekirjoittamisen vaatimukset
  - ajoneuvojen sekä ajoneuvojen ja tienvarsiyksiköiden välinen tiedonvaihto
  - C-ITS-järjestelmien taustajärjestelmien välinen viestintä.
- Muussa viestinnässä C-Roads ei vaadi C-ITS-turvatunnusten hallintajärjestelmän mukaista viestien allekirjoittamista.
- C-ITS-viestien allekirjoittamista sekä C-ITS-yksikköoperaattoriroolia voidaan hallinta rakenteellisilla ratkaisuilla.



Lähde: mukaillen C-ITS IP Based Interface Profile, 2023

C-ITS-turvallisuuspolitiikka

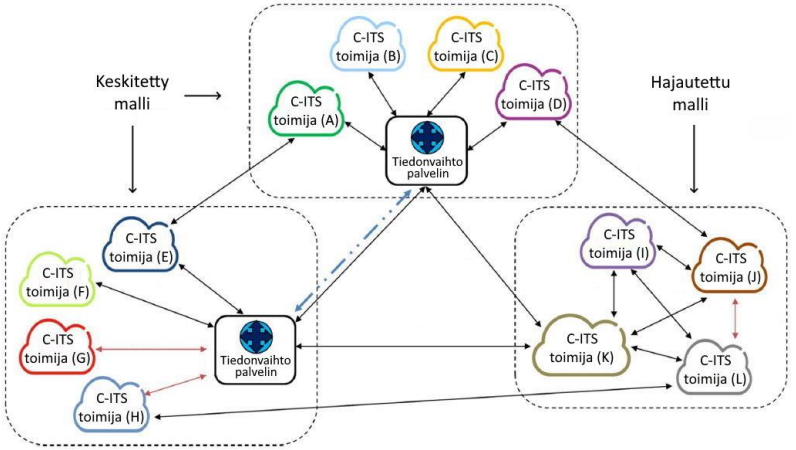
- C-ITS-turvallisuuspolitiikka määrittelee C-ITS-yksiköiden valmistukseen ja operointiin liittyvät vaatimukset.
- C-ITS-yksiköiden valmistukseen sovelletaan standardin ISO 15408 (”Common Criteria”) vaatimuksia.
  - Tietoturvallisuudentason arvioinnin laajuuden määritys (PP, Protection Profile)
  - C-ITS-yksikön tietoturvallisuuden tason arviointi ja sertifiointi (EAL4-taso).
- Vaatimukset C-ITS-yksiköiden operointiin liittyen.
  - Keskeisenä vaatimuksena yksikköoperaattoreille standardin ISO 27001 mukaisen järjestelmän sertifiointi.
  - Olennaista liikennepalvelua tuottavat organisaatiot voivat soveltaa NIS2-direktiivin vaatimuksia, autoteollisuuden toimijoille vaatimuksena sertifioitu standardin UN R155 mukainen kyberturvallisuuden hallintajärjestelmä.
  - Vaatimukset C-ITS-yksiköiden käsittelemän tiedon hallintaan.

C-ITS-turvallisuus- ja varmennepolitiikkojen mukainen palveluiden käyttöönotto

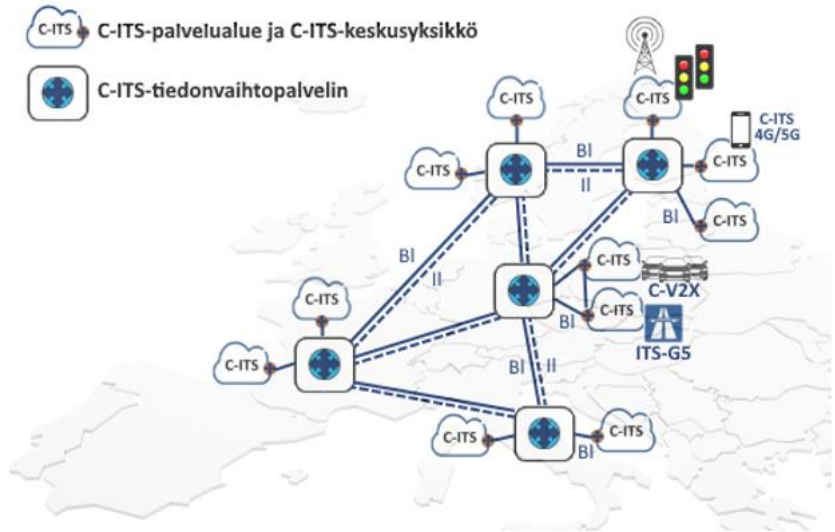
- EU CCMS mukainen **varmennepalvelujen käyttöönotto**.
  - Vaihtoehtoina valmiit SaaS-ratkaisut (myös paikallinen asennus) sekä EU:n oma juurivarmennepalvelu (ilmainen, mutta tarkoitettu lyhytaikaiseen pilotointiin).
- Palvelujen käyttöönotolle lähtökohtana kansallisen **C-ITS-keskusyksikön käyttöönotto**.
  - Vaihtoehtoina (1) valmiit tuotepohjaiset ratkaisut (ei vielä täysin kaikkien EU-vaatimusten mukaisia), (2) oman ohjelmiston kehittäminen (muistetaan ISO 15408 Common Criteria) tai (3) avoimen lähdekoodin yhteisön kehitystyö (esim. yhteispohjoismainen yhteistyö).
  - Jatkossa voi syntyä myös kaupunkikohtaisia tai yksityisen sektorin toteuttamia C-ITS-keskusyksiköihin perustuvia palvelutoteutuksia.
- C-ITS-yksikköoperaattoreilla merkittävä työ C-ITS-turvallisuuspolitiikan mukaisten **tietoturvallisuuden hallintajärjestelmävaatimusten** täyttämisessä (tienpitäjät NIS2, yksityinen sektori ISO 27001, autovalmistajat UN R155).
  - Tulee tuottamaan kustannuksia C-ITS-järjestelmien operoinnin parissa toimiville organisaatioille.

Tiedonvaihtopalvelimet osana C-ITS-palvelutoteutusten arkkitehtuuria

- Keskeiset vaatimukset määritellään C-Roads-spesifikaatiossa C-ITS IP Based Interface Profile
- Tiedonvaihtopalvelimet toimivat alueellisten C-ITS-palvelutoteutusten välisinä yhdysliikennepisteinä.
- Verkottuminen IP-pohjaisten verkkojen avulla, tietoturva toteutetaan C-Roadsin määrittelemällä tietoturvallisilla salatuilla istuntokohtaisilla yhteyksillä (TLS1.3, X.509).
- Tiedonvaihtopalvelimen hyödyt
  - Laajojen C-ITS-järjestelmien toteutuksen helpottaminen (esim. maakohtaisten kokonaisuuksien liittäminen toisiinsa).
  - Automatisoivat C-ITS-palveluiden välittämistä alueiden välillä.
  - Tiedonvaihtopalvelimien tuottamat positiiviset verkostovaikutukset merkittäviä erityisesti laajoissa toteutuksissa (mm. teknologiariippumattomuuden edistäminen).
  - Toteutuksessa samat vaihtoehdot kuin C-ITS-keskusyksikössä.



Lähde: mukaillen C-ITS IP Based Interface Profile, 2023

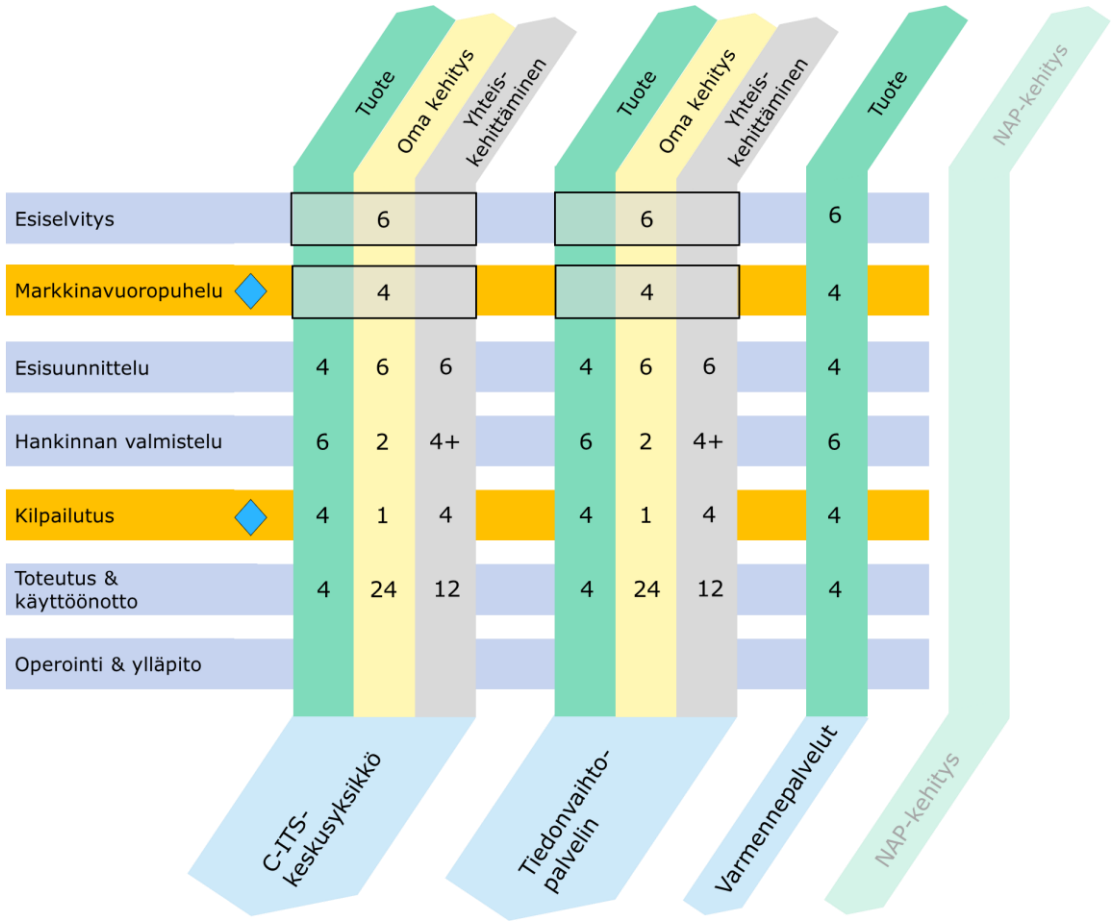


Yksityisyydensuojaan liittyviä johtopäätöksiä

- C-ITS-viestien erityiskysymysten osalta lainsäädäntö on edelleen puutteellista. Silti useissa EU-maissa on lähtenyt liikkeelle C-ITS-toteutuksia.
- Merkittävimpänä puutteena selkeän käsittelyperusteen puuttuminen (esim. rekisteröidyn suostumus, sopimus, lakisääteinen velvoite, yleistä etua koskeva tehtävä, rekisterinpitäjän oikeutettu etu).
- C-ITS-viestien osalta tätä on haastava ratkaista yksiselitteisesti muuten kuin säätämällä käsittelyperusteeksi lakisääteinen velvollisuus tai vähintään määrittelemällä lainsäädännöllinen peruste, joka avaa mahdollisuuden hyödyntää käsittelyperusteena yleistä etua.
- EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (GDPR) periaatteiden toteuttamiseen sekä henkilötietojen ja yksityisyyden suojan toteuttamiseen liittyviä kysymyksiä ei kuitenkaan ole vielä lopullisesti ratkaistu.
- Henkilötietojen käsittelyperusteen määrittely vaatisi selkänojaa EU-tasolta. Tähän tarkoitukseen sopisi esim. C-ITS delegoitu asetus.
- **Laajempaa kansainvälistä yhteistyötä tarvitaan.**
- **Yksityisyyden suoja on riskien ja saavutettujen hyötyjen tasapainottelua.**

Kuinka eteenpäin?

- Suositellaan C-ITS-kehityksen ja käyttöönoton koordinointiryhmän perustamista systemaattisen etenemisen varmistamiseksi.
- Toteutusvaihtoehtojen neutraali esiselvitysvaihe.
- Toteutustapoihin liittyvien päätösten jälkeen jatketaan hankintojen valmisteluun.
- Eri vaihtoehdoilla on vaikutuksia aikatauluun.
- Pitkän kantaman ratkaisujen teknistä määrittelytyötä on syytä seurata koko prosessin ajan (standardoinnin eteneminen, C-Roads-yhteistyö).
- Huom! Tämä työ luo vasta valmiudet varsinaisten C-ITS-palveluiden toteutustyön aloittamiselle.



Kiitos!