



**Reija Viinanen**  
Auroran verkostojohtaja  
Liikennevirasto

# Aurora – automaattisen ajamisen arktinen testausympäristö

Älykäs liikenne ja liikenteen automatisaatio tuovat kiihtyvällä vauhdilla muutoksia liikkumiseen ja autoiluun. Hurjimmissa tulevaisuuden visioissa autot jo lentävät, mutta toistaiseksi ne kulkevat maanteillä ja joutuvat sopeutumaan sääolosuhteisiin, tiestön kuntoon ja muiden tienkäyttäjien muodostamaan kompleksiseen liikenneympäristöön.

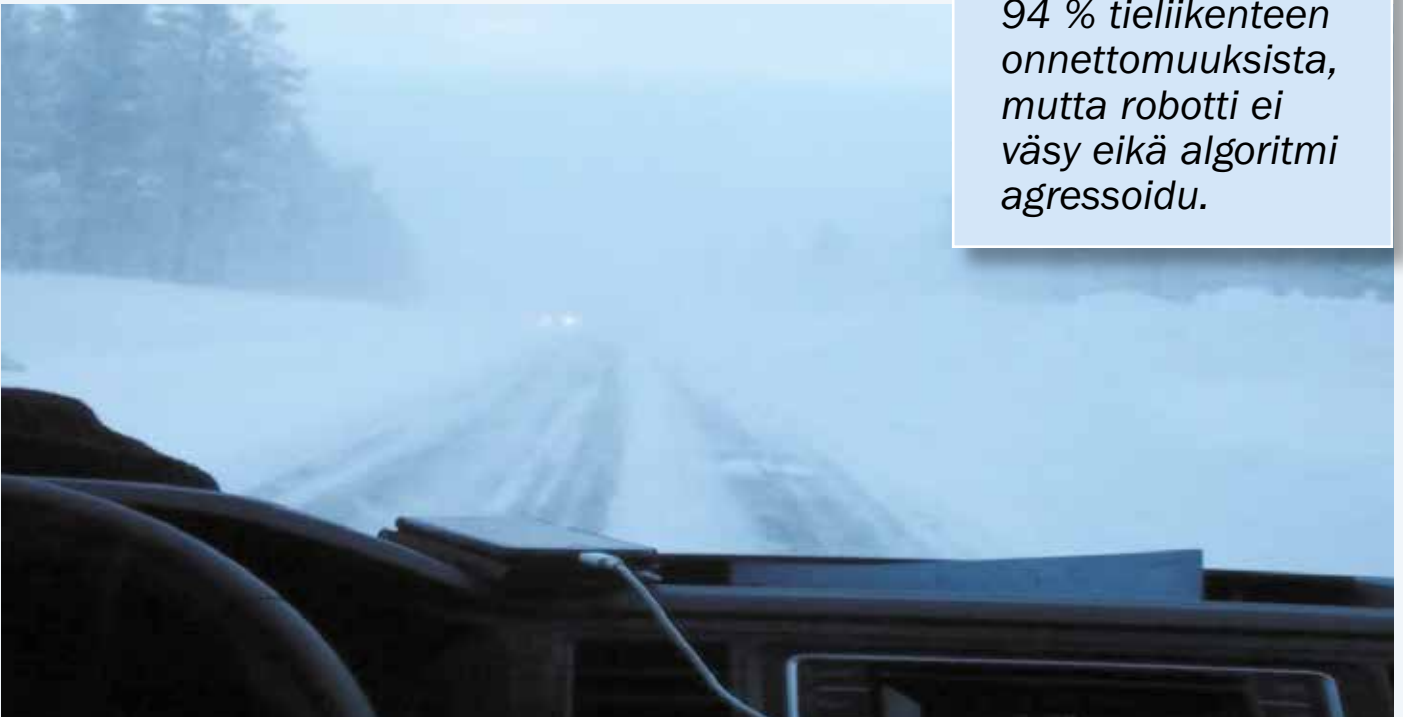
Suurimpana kannustimena älyliikenteen käyttöönotossa nähdään automaation tuomat hyödyt liikenneturvallisuuteen; ihminen ratissa aiheuttaa yli 94 % tieliikenteen onnettomuuksista, mutta robotti ei väsy eikä algoritmi aggressoidu. Tarpeita on myös liikenteen sujuvoittamiseen ja ennakointiin sekä ympäristöystävällisempien ratkaisujen käyttöönottoon. Näistä syistä automaattista ajamista testataan myös julkisilla teillä jo useissa maissa, mutta pääosin vielä hyvillä tieosuuksilla ja itsestään ohjautuvuuden kannalta helpohkoissa ja

erityisesti hyvissä sääolosuhteissa, jolloin kaistaviivat erottuvat eivätkä lumi eikä räntä häiritse sensorien toimintaa.

Autokannan kasvun taittaminen ja erityisesti kaupunkien yksityisautoilun vähentäminen jaetuilla ajoneuvoilla ja kuskittomilla, sähkökäyttöisillä busseilla ja takseilla ei ole enää vain visiotason haaveilua. Automaatiokokeilut ja hankkeet yleistyvät kovaa vauhtia useissa maissa ja esimerkiksi suomalaisen Sensible 4 Oy:n ja japanilaisen MUJI:n yhteistyö tuo automaattiset kymmenpaikkaiset pikkubussit

*Suurimpana kannustimena älyliikenteen käyttöönotossa nähdään automaation tuomat hyödyt liikenneturvallisuuteen; ihminen ratissa aiheuttaa yli 94 % tieliikenteen onnettomuuksista, mutta robotti ei väsy eikä algoritmi aggressoidu.*

*Tavanomainen kuljettajalle avautuva talvinen ajonäkymä.*



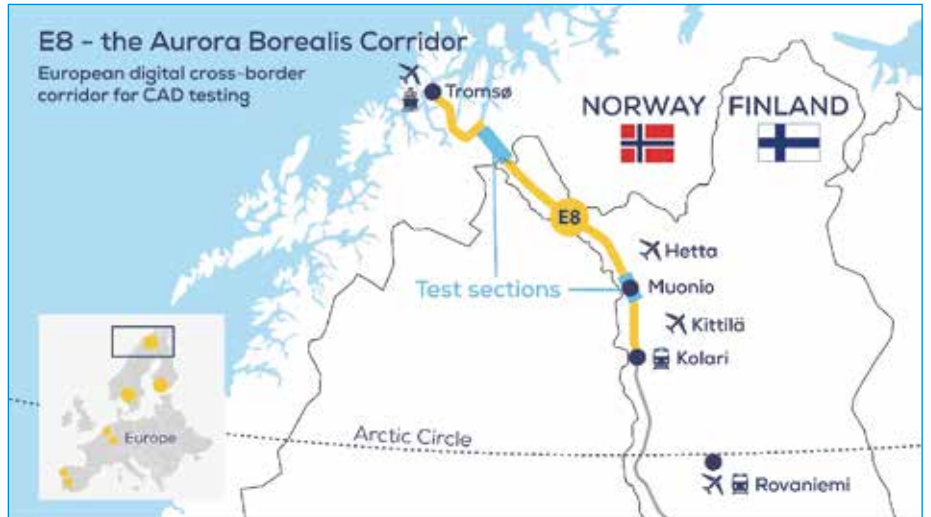
**Automaatiokokeilut ja hankkeet yleistyvät kovaa vauhtia useissa maissa ja esimerkiksi suomalaisen Sensible 4 Oy:n ja japanilaisen MUJI:n yhteistyö tuo automaattiset kymmenpaikkaiset pikkubussit liikenteeseen keväällä 2019 kolmessa kaupungissa Etelä-Suomessa.**

Liikenteeseen keväällä 2019 kolmessa kaupungissa Etelä-Suomessa.

Viime vuosina myös useat autonvalmistajat ovat ilmoittaneet tuovansa markkinoille yhä automaattisempia ajoneuvoja ja tavoitteenaan saavuttaa tulevaisuudessa tilanne, jossa kuljettajasta tulee matkustaja ja ajoneuvosta puuttuu niin ratti kuin kaasus- sekä jarrupoljinkin. Jotta automaation arvoketju “insinöörin pöydältä kaupan hyllylle” toteutuisi, sen sisältämät tekno-

**Jotta automaation arvoketju “insinöörin pöydältä kaupan hyllylle” toteutuisi, sen sisältämät teknologiaratkaisut tulee testata kaikissa, myös lumisissa ja arktisissa, olosuhteissa.**

Norjan Skibotnissa toteutettu rekkojen letka-ajokokeilu osoitti digitaalisen kytkennän haavoittuvuuden, kun sääolosuhteet huononivat. Kokeilun toteuttivat Ahola Transport Oyj ja Scania.



*Aurora Borealis älyliikennekäytävä osana eurooppalaista automaattisen ajamisen testausverkostoa. Koetiejaksot merkattu karttaan sinisellä värillä.*

logiaratkaisut tulee testata kaikissa, myös lumisissa ja arktisissa, olosuhteissa. Vaikka automaattisten ajoneuvojen käyttöönotto ja yleistyminen normaalikäyttöön on vielä pitkän harppauksen päässä erityisesti maaseudulla, huonoissa olosuhteissa ja heikon infrastruktuurin alueella, automaation hyötyjen varmistaminen edellyttää aktiivista kehitystyötä jo tänä päivänä. Automaattisen ajamisen testaaminen todellisissa olosuhteissa antaa käyttöönoton kannalta arvokasta tietoa onnistuneista ratkaisuista ja teknologian suorituskyvystä.

### **Neljän tuulen tiestä Aurora Borealis älyliikennekäytäväksi**

Pohjois-Suomen pitkä ja kylmä talvi, tieyhteys Norjaan ja Lapin vakiintunut autojen talvitestaus ovat olleet hyvä pohja rakentaa automaattisen ajamisen testausympäristö ja älyliikenteen kansainvälinen asiantuntijaekosysteemi, jossa on mukana noin 80 kumppania eri maista.

Liikennevirasto käynnisti Aurora-hankkeen, jotta Suomi voi hyödyntää arktista olosuhte- ja teknologiaosaamistaan automaation hyötyjen realisoimiseksi myös lumisille alueille. Pelkästään Euroopassa automaattiajamisen kannalta ns. huonoa säää ja lumisolosuhteita esiintyy aika ajoin lähes jokaisessa maassa. Testaustoiminnan näkökulmasta erityisesti Suomen Lapin talvi on riittävän pitkäkestoinen, runsasluminen ja kylmä, jotta haasteellisia olosuhteita voidaan hyödyntää mahdollisimman monta kuukautta vuodessa.

Tiivis yhteistyö Norjan tieviranomaisien kanssa johti yhteiseen älyliikenteen Aurora Borealis -hankkeeseen Kolarista Tromssaan. Tällä hetkellä se on yksi kuudesta rajat ylittävästä digitaalisesta älyliikennekäytävästä, jotka on määritelty verkottuneen ja automaattisen ajamisen testialueiksi Euroopassa. Aurora Borealis älyliikennekäytävä sisältää Suomessa ja Norjassa älyliikenteen koetiejaksot sekä Muoniossa että Skibotnissa.



**Liikennevirasto käynnisti Aurora-hankkeen, jotta Suomi voi hyödyntää arktista olosuhde- ja teknologia-osaamistaan automaation hyötyjen realisoimiseksi myös lumisille alueille.**

Samalla Eurooppatie E8 ja sen osana valtatie 21, Neljän tuulen tie, on Suomen tärkein kauppaväylä Jäämerelle. Pienen Länsi-Lappia halkovan tien liikenteen kasvu rakentuu erityisesti Norjan kalateollisuuden vuosittain kasvaviin kuljetustarpeisiin ja Lapin yhä lisääntyvään matkailuun. Vaikka maantieliikennettä ei vielä ruuhkaksi asti ole, siitä neljäsosa on raskasta liikennettä ja se koetaan ajoittain vaaralliseksi tien huonosta peruskunnosta ja kapeudesta johtuen. Talvisin rekkojen tieltä suistumiset ovat tavanomaisia uutisia tien päältä aiheuttaen vaaratilanteita myös muulle liikenteelle sekä kuljetusten myöhästymisiä. Älyliikenteen sovelluksista voidaan saada ratkaisuja myös vaaratilanteiden ennakointiin ja esimerkiksi rekkojen kohtaamistilanteisiin kapeilla tieosuuksilla. Tiestä ja sen ympäristöstä sekä itse liikenteestä kerättävä ajantasainen tieto on arvokasta. Ajoneuvoa ei tulisi enää nähdä yksin liikkuvana möhkälään vaan tietoa vastaanottavana ja lähettävänä verkottunee-

**Älyliikenteen sovelluksista voidaan saada ratkaisuja myös vaaratilanteiden ennakointiin ja esimerkiksi rekkojen kohtaamistilanteisiin kapeilla tieosuuksilla.**

na kulkuneuvona, jonka kommunikaatio ja data ovat tärkeää reaaliaikaista liikenne- ja olosuhdetietoa myös muille tienkäyttäjille.

Toukokuussa 2018 Norjan Skibotnis- sa toteutettiin ensimmäinen ns. arktinen letka-ajo kokeilu. Letka-ajossa johtoauto ottaa vetovastuun ajamisesta ja letkan rekat kytketään digitaalisesti toisiinsa. Letkassa ajamisen säästää polttoaineen kulutusta ja kuljettajilla on mahdollisuus lepoon tai tehdä myös muita tehtäviä ajosuorituksen aikana. Norjan pilotissa toukokuinen räntäkeli osoittautui vielä hieman ongelmalliseksi letka-ajossa käytetylle teknologialle ja samalla osoitti, että kehitystyötä ja testausta tarvitaan.

### **Aurora koetiejakso Muoniossa – 10 kilometriä älyä**

Muoniolaiset ovat jo tottuneet robotti- autoihin kirkonkylän tuntumassa ja ovat itsekin päässeet testaamaan, miltä sellaisen kyydissä istuminen tuntuu. Tätä on edeltänyt Liikenneviraston vetämä kehitystyö, jossa mm. kymmenen kilometrin tieosuus Muonion Pahtosesta pohjoisen suuntaan on instrumentoitu avustamaan automaattisen ajamisen testausta sekä tiessä tapahtuvien muutosten arviointia. Vaikka automaattisen ajamisen hyödyt korostuvat, sillä ennakoidaan olevan myös negatiivisia vaikutuksia mm. tiestön kuntoon ja rakenteisiin. Oletuksena on, että letka-ajo ja robotti- ajoneuvot ajavat tiellä samalla kohtaa leveyssuunnassa ja tämä vähitellen aiheuttaa tiestön urautumista. Urien muodostumista edistävät myös tienrakenteen kosteus ja vuodenaikaisvaihtelut rasiituksen aikana. Automatisaatio asettaa siten tienpitäjät ja infrastruktuurin suunnittelijat uuteen tilanteeseen, missä tarpeet ovat perinteiseen autoiluun verrattuna erilaisia. Millainen on tulevaisuuden tie, jotta myös älyliikenteen tarpeet täyttyvät? Ajoneuvojen automaa-

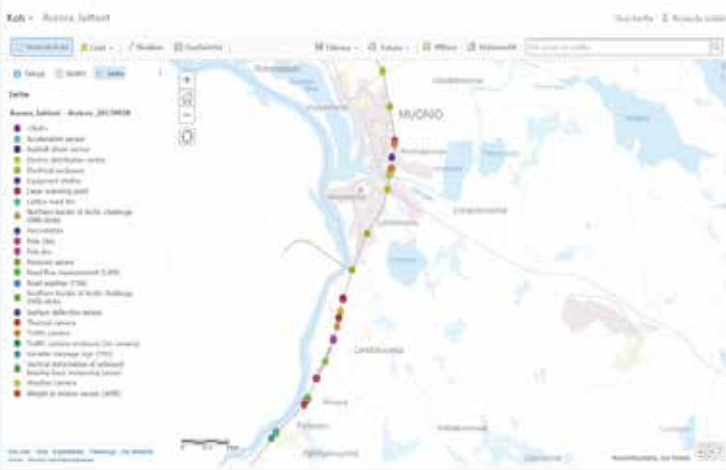
tiotason kehittyminen haastaa infrastruktuurin omistajat pohtimaan myös, millaista kunnossapitoa automaattiset ajoneuvot tulevat edellyttämään tulevaisuudessa. Aurora älytien sensorointi tarjoaa tiestä ja sen kunnosta entistä kattavampaa tilannekuvaa hyödyntäen älykkäitä teknologisia ratkaisuja. Ennakoivassa tiestön kunnonhallinnassa painottuvat erilaiset automaattiset tiedontuotannon tavat. Aurora-älytie on instrumentoitu tuottamaan automaattisesti ja kattavasti tietoa tien kunnosta eri vuodenaikoina sekä ajoneuvojen painojen vaikutuksista tiestöön. Käytössä on muun muassa värähtelytaajuussensorointi, jonka avulla selvitetään, voiko tien värähtelyn muutoksista päätellä tien pinnalla tai rakenteissa tapahtuvia muutoksia.

Automaattisten ajoneuvojen suoriutuminen tieliikenteessä riippuu monista tekijöistä kuten ajoneuvon kyvystä paikantaa tarkasti sijaintinsa sekä tieliikenteen ja sen ajantasaisen tilannekuvan muodostamisesta. Fyysisen infrastruktuurin ja visuaalisen havainnoinnin lisäksi automaattiset ajo-

**Ajoneuvojen automaatiotason kehittyminen haastaa infrastruktuurin omistajat pohtimaan myös, millaista kunnossapitoa automaattiset ajoneuvot tulevat edellyttämään tulevaisuudessa.**

*Sensible 4 Aurora älytiellä testaamassa automaattista ajamista talviolosuhteissa.*





*Muonion älytielen on upotettu mittava määrä sensoriteknologiaa ja avoin testaus ekosysteemi mahdollistaa älyliikenteen tutkimus- ja kehitystoimintaa tarjoamalla kokeilijoiden käyttöön fyysistä infrastruktuuria sekä tietoa ja digitaalisia palveluita.*

neuvot tarvitsevat tuekseen tietokonevä-  
litteistä tietoa eli niin sanottua digitaalista  
infrastruktuuria, joka mahdollistaa muun  
muassa ajoneuvojen ja infrastruktuurin vä-  
listä kommunikointia ja varoitusviestien vä-  
littämistä tieliikenteessä tapahtuvista häiri-  
öistä kuten onnettomuuksista, ruuhkista tai  
esteistä tiellä. Aurora-älytiellä on kokeiltu  
muun muassa ns. älykkäitä auraskeppejä  
ja niiden toimivuutta automaattisten  
ajoneuvojen tukipisteinä lumisissa ja  
jäisissä olosuhteissa, kun tiemerkinnot eivät  
ole näkyvissä. Alustavat tulokset näyttävät  
lupaavilta ja kokeilua jatketaan tänä talvena.

Aurorassa testitietä instrumentointiin  
nykytiedon mukaan tarvittavilla asennuk-  
silla ja laitteistoilla. Tiejaksolla varmis-  
tettiin sähkö- ja kuituyhteyden saatavuus,  
sekä mahdollisuus jälkiasennuksiin pit-  
kittäis- ja poikittaisputkia, laitekaappeja  
ja laitetilaa hyödyntäen. Lisäksi alueelle  
perustettiin uusi tiesääsema ja LAM-piste  
keräämään reaaliaikaista dataa älytieltä  
sekä kevyttiesääsema valtatie 21 pohjois-  
osaan. Tielle asennettiin myös Ilmatieteen

laitoksen ja Vaisala Oyj:n hankkima  
T&K-tiesääsema, jonka varustelu on  
Liikenneviraston peruskokoonpanoa mo-  
nipuolisempi ja tähtää T&K-mittausten

*Aurora-älytiellä on kokeiltu muun muassa ns. älykkäitä auraskeppejä ja niiden toimivuutta automaattisten ajoneuvojen tukipisteinä lumisissa ja jäisissä olosuhteissa, kun tiemerkinnot eivät ole näkyvissä.*

*HD-karttakuvan malli*



*Tieltä saatavaa dataa tuodaan kolmansien osapuolien ja kehittäjien käyttöön Liikenneviraston avoimen datan Digitraffic-palvelun kautta.*

tekemiseen. Älytielle asennettiin myös ko-  
keilukäyttöön tarkoitettu VMS-infotaulu,  
jota voidaan hyödyntää mm. joukkoistetun  
datan ja VMS-opasteiden yhteiskäyttöä  
varten. Tieltä saatavaa dataa tuodaan  
kolmansien osapuolien ja kehittäjien  
käyttöön Liikenneviraston avoimen datan  
Digitraffic-palvelun kautta.

Aurora-älytiellä on myös HD-kartta-  
kokeilu, jossa älytiestä on luotu lasers-  
kannausdatan ja staattisen tiestötiedon  
pohjalta korkearesoluutioinen, konelu-  
ettava 3D-malli, jota voidaan hyödyntää  
mm. kokeilujen suunnittelussa. HD-kartat  
ovat yksi keskeinen digitaalisen infrastruktuurin kehitys-  
elementti. Liikennevirasto on kiinnostunut kokeilussa  
tutkimaan erityisesti, miten väylien rakentamisesta ja yl-  
läpitämisestä vastaava viran-  
omainen voi hyötyä tarkoista  
3D malleista.

**Lue lisää  
Aurora-testaus-  
ekosysteemistä:  
[www.snowbox.fi](http://www.snowbox.fi)**