

Lauri Kiiskinen

RASKAAN LIIKENTEEEN AJONEUVOASETUSTEN MUUTOSTEN  
VAIKUTUKSET E18 MUURLA-LOHJA TUNNELIJAKSOILLA

Logistiikan koulutusohjelma  
2019

# RASKAAN LIIKENTEEN AJONEUVOASETUSTEN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET E18 MUURLA-LOHJA TUNNELIJAKSOILLA

Kiiskinen, Lauri  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Logistiikan koulutusohjelma  
Toukokuu 2019  
Ohjaaja: Heikkinen, Harri  
Sivumäärä: 35  
Liitteitä: 20

Asiasanat: raskas liikenne, ajoneuvoyhdistelmät, säädökset, moottoritie, selvitys

---

Tämä opinnäytetyö tehtiin Ramboll Finland Oy:lle, joka on suunnittelu- ja konsultointialan yritys. Työn kohteena oli Ramboll Finland Oy:n asiakasyritys Tieyhtiö Ykköstie Oy, joka toimii elinkaarihankkeena tuotetun E18 Muurla-Lohja moottoritieosuuden palvelusopimuksen tuottajana. Palvelusopimus on voimassa vuoteen 2029. Tarkoituksena oli laatia selvitys muuttuneista raskaan liikenteen ajoneuvoasetuksista, sekä etsiä vastauksia ja kehityskohteita Tieyhtiön havaitsemiin vaara- ja ongelmatilanteisiin.

Työssä käsitellään aluksi toimeksiantajayrityksiä Ramboll Finland Oy:tä sekä Tieyhtiö Ykköstie Oy:tä. Teoriaosuus käsittelee Suomen liikennemäärien kasvua, muuttuneita raskaan liikenteen ajoneuvoasetuksia sekä työn kohteena ollutta elinkaarihankkeena tuotettua E18 Muurla-Lohja moottoritieosuutta.

Työn keskeisimmät selvityskohteet olivat moottoritien keskialueen ylityspaikoilla havaitut raskaan liikenteen aiheuttamat vaara- ja ongelmatilanteet.

Työn tekemiseen käytettiin kolmea erilaista tutkimusmenetelmää, joita olivat tienkäyttäjille suunnattu tienkäyttäjäkysely, koeajotutkimus sekä ajouratutkimus, joka suoritettiin AutoCAD- ja AutoTURN- ohjelmistoja käyttäen. Kaikki kolme tutkimusta käytiin läpi ja niiden löydökset tuotiin esille.

Lopuksi pohdittiin tutkimusten aikana esille tulleita löydöksiä sekä tuotiin esille kehityskohteita ja jatkotoimenpiteitä ongelma- ja vaaratilanteiden selvittämiseksi.

# THE EFFECTS OF CHANGES IN VEHICLE REGULATIONS ON HEAVY TRANSPORT IN THE TUNNEL SECTIONS ON THE E18 MUURLA-LOHJA HIGHWAY

Kiiskinen, Lauri

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Logistics

May 2019

Supervisor: Heikkinen, Harri

Number of pages: 35

Appendices: 20

Keywords: heavy transport, combined vehicles, regulations, motorway, settlement of matters

---

This thesis was written for the company Ramboll Finland Ltd which is design and consulting company. The subject of the work was Ramboll Finland's client company Tieyhtiö Ykköstie Ltd which is the provider of the service agreement for E18 Muurla-Lohja motorway PPP-project. The service agreement is valid until 2029. The purpose of this work was to provide a full account on the changed vehicle regulations on heavy transportation and find solutions and development areas for problems and incidents noticed by Tieyhtiö Ykköstie Ltd.

At first, this work deals with Ramboll Finland Ltd and Tieyhtiö Ykköstie Ltd. Theory section goes through growth of traffic in Finland, changes of the vehicle regulations on heavy transport and the E18 Muurla-Lohja motorway.

The main research topics of this work were problem situations and incidents on the motorway central reservation crossing areas made by the heavy transportation.

Three different research methods were used in this work: road user survey for drivers, test drive research and vehicle swept path analysis made by AutoCad and AutoTURN softwares. All these three studies were reviewed and the findings were highlighted.

Finally, all results of the research were discussed and the solutions and development areas for further actions were presented to solve these problems and incidents.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Toimeksiantajien esittely .....	6
1.2	Työn taustat ja tavoitteet.....	7
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	7
1.4	Opinnäytetyön rakenne .....	7
2	LIIKENMÄÄRÄT SUOMESSA.....	8
2.1	Liikennemäärien tutkiminen .....	8
2.2	Liikennemäärien kasvu .....	9
2.3	Liikennemäärät E18 Muurla-Lohja.....	9
3	RASKAAN LIIKENTEE AJONEUVOASETUKSET .....	10
3.1	Mikä on HCT? .....	10
3.2	Ajoneuvoasetusten historia .....	10
3.3	Ajoneuvoasetusten nykytila .....	11
3.4	Ajoneuvoasetukset ulkomailla .....	12
4	E18 MUURLA-LOHJA MOOTTORITIE .....	13
4.1	Tien tavoitteet .....	14
4.2	Tien rakentaminen ja elinkaarimalli .....	14
4.3	Tien turvallisuus.....	15
4.4	Tunnelit .....	15
5	VAARATILANTEET MOOTTORITIELLÄ E18 MUURLA-LOHJA .....	16
6	AJOURATARKASTELU .....	18
6.1	Ajouratarkastelun ohjeistus.....	19
6.2	Tarkastelun kohteet.....	19
6.3	Ajouratarkasteluiden läpikäynti sekä tärkeimmät löydökset .....	20
7	KOEAJO .....	21
7.1	Koeajon aineistonkeruumenetelmät.....	23
7.2	Koeajon arviointi .....	23
7.2.1	Siirtyminen vastaantulevien ajoradalle.....	23
7.2.2	Paluu omalle ajoradalle .....	25
7.2.3	Ajosuunnan vaihto Kruusilan eritasoliittymässä .....	26
7.3	Koeajon yhteenveto .....	27
8	TIENKÄYTTÄJÄKYSELY .....	27
8.1	Kyselyn kysymykset .....	28
8.2	Kyselyyn osallistuneet tienkäyttäjät .....	28

8.3	Kyselyn vastaukset.....	29
8.4	Kyselyn yhteenveto.....	30
9	TULOKSET JA KEHITYSEHDOITUKSET .....	30
9.1	Työn tulokset .....	30
9.2	Ehdotukset kehitys- ja jatkotoimenpiteille.....	32
10	OPINNÄYTETYÖN YHTEENVETO JA KIITOKSET .....	33
	LÄHTEET.....	34
	LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tekijä on Rambollin palveluksessa opinnäytetyön tekijänä ja tekee tämän opinnäytetyön Rambollin asiakasyritykselle Tieyhtiö Ykköstie Oy:lle.

## 1.1 Toimeksiantajien esittely

Ramboll Group on Tanskassa 1945 perustettu suunnittelu- ja konsultointiyritys. Rambollin palveluksessa on noin 15 000 työntekijää ympäri maailman. Rambollilla on vahva asema Pohjoismaissa, Isossa-Britanniassa, Pohjois-Amerikassa, Lähi-Idässä sekä Aasian ja Tyynenmeren alueilla. Rambollilla on yli 300 toimistoa 35 maassa, tällä mahdollistetaan vahvan paikallistuntemuksen yhdistäminen laajaan kansainväliseen osaamiseen. Yrityksen toimialoja ovat kiinteistöt ja rakentaminen, infra ja liikenne, kaupunkisuunnittelu, vesi, ympäristö ja terveys, energia, sekä johdon konsultointi. Rambollin tavoitteita ovat innostavat ja vaativat ratkaisut, joilla tuetaan asiakkaiden, loppukäyttäjien ja koko yhteiskunnan toimintaa. (Ramboll Group www-sivut 2019)

Ramboll Finland Oy on osa Ramboll Groupia. Ramboll Finlandin perustana on entinen Viatek-niminen suunnittelutoimisto, myöhemmin Scandiaconsult-konserni, joka on perustettu vuonna 1962. Vuoden 2003 yhdistymisten jälkeen yrityksestä tuli osa Ramboll-konsernia. Ramboll on vuosien varrella ostanut omistukseensa eri toimialojen ammattilaisia Suomesta esimerkiksi asiantuntijoita, suunnittelutoimistoja, sekä rakennuttamis- ja konsultointipalveluita tarjoavia yrityksiä. (Ramboll Finland www-sivut 2019)

Tieyhtiö Ykköstie Oy on E18 Muurla-Lohja -tiehankkeen palvelusopimuksen tuottaja. Yhtiön toimialana on E18 Muurla-Lohja moottoritien suunnittelu, rakentaminen, rahoitus, ylläpito sekä operointi. (Kauppalehden www-sivut 2019)

Tieyhtiö Ykköstien osakkaita ovat John Laing Infrastructure Fund, Skanska Trean Allmän Pensionstiftelse sekä Skanska Norge Konsernspensjonskasse. (Tieyhtiö Ykköstien www-sivut 2019)

Palvelusopimus sisältää tien suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon vuoteen 2029 asti, nämä palvelut Tieyhtiö Ykköstieltä on ostanut Liikennevirasto, nykyinen Väylävirasto. (Tieyhtiö Ykköstien www-sivut 2019)

## 1.2 Työn taustat ja tavoitteet

Työn taustalla on tammikuussa 2019 voimaan astuneet uudet raskaan liikenteen ajoneuvoasetukset, sekä niistä noussut huoli ja epätietoisuus. Tieyhtiö Ykköstie Oy on havainnut jo vanhojen asetusten mukaisilla raskaan liikenteen ajoneuvoilla ongelmia tieosuudellaan, etenkin tunnelijaksojen keskialueiden ylityspaikoilla.

Työn tavoitteena on löytää vastauksia siihen, miksi raskas liikenne joutuu vaaratilanteisiin ja voidaanko ajoneuvoilla ajaa niin, että vaaratilanteita ei syntyisi. Lisäksi vertaillaan uusien ja vanhojen asetusten mukaisten raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmien suoriutumista kyseisen tieosuuden ongelmapaikoilla. Kokonaisuutena tämän työn on tarkoitus toimia selvitystyönä Tieyhtiön Ykköstien esille nostamiin kysymyksiin ja ongelmiin sekä etsiä niihin mahdollisia jatkotoimenpiteitä ja ratkaisuja.

## 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tämän työn aikana toteutettiin kolme erilaista tutkimusta. Ajouratarkastelu, käyttäen AutoCAD ja AutoTURN ohjelmistoja. Tämä edustaa kvantitatiivista, eli määrällistä tutkimustapaa, joka tarkoittaa tilastoihin ja numeroihin perustuvaa tutkimusta. Empiirinen, eli kokemusperäinen koeajotutkimus sekä tienkäyttäjäkysely, joka suunnattiin raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmien kuljettajille. Tämä kysely edustaa kvalitatiivista, eli laadullista tutkimusta, joka perustuu tienkäyttäjien kokemuksiin. Tarkemmat tiedot jokaisesta tutkimuksesta on kerrottu niiden omissa kappaleissaan tässä työssä.

## 1.4 Opinnäytetyön rakenne

Tämän opinnäytetyön alku koostuu aiheeseen liittyvästä teoriasta, käydään läpi suomalaisen tieliikenteen määriä, aiheena olevaa E18 Muurla – Lohja moottoritietä, sekä

raskaan liikenteen ajoneuvoasetuksia. Lisäksi käsitellään Tieyhtiö Ykköstien esille tuomia ongelmia ja vaaratilanteita. Tämän jälkeen näihin ongelmatilanteisiin pyritään löytämään vastauksia kolmella erilaisella tutkimuksella. Lopuksi arvioidaan tuloksia sekä mietitään vastauksia ja mahdollisia ratkaisuja alkuperäisiin ongelmatilanteisiin.

## 2 LIKENNEMÄÄRÄT SUOMESSA

### 2.1 Liikennemäärien tutkiminen

Suomalaista liikennettä ja sen määriä tutkii Väylävirasto, entiseltä nimeltään Liikennevirasto. Liikennemäärien tutkimiseen käytetään automaattista liikenteenmittaus järjestelmää, lyhennettynä LAM-järjestelmä. Vuonna 2019 Suomessa on käytössä noin 500 aktiivista LAM-pistettä. LAM-pisteiden toiminta perustuu sähkömagneettiseen induktioon. Ajoneuvojen metallinen massa aiheuttaa muutoksen tien päällysteen sisälle upotetun silmukan magneettikenttään. LAM-pisteet rekisteröivät niiden yli ajavat ajoneuvot ja ajoneuvoista voidaan kerätä erilaisia tietoja. Näitä tietoja ovat kellonaika, ajosuunta, ajokaista, ajonopeus, ajoneuvon pituus, peräkkäisten ajoneuvojen aikaero sekä ajoneuvo luokka. Järjestelmä pystyy erottelemaan ajoneuvot toisistaan seitsemään eri luokkaan. Näitä luokkia ovat: Henkilö- ja pakettiautot, kuorma-autot, linja-autot, puoliperävaunulliset kuorma-autot, täysperävaunulliset kuorma-autot, peräkärnylliset henkilö- tai pakettiautot sekä asuntovaunua tai pitkää peräkärnyä kuljettavat henkilö- tai pakettiautot. (Väyläviraston www-sivut 2019)

Kehitystä arvioidaan kuukausitasolla. Tarkasteltavan kuukauden liikennemääriä vertaillaan aina vertailukuukauden liikennemääriin. Kuukauden liikennemäärä muodostuu konstruoidun liikennemäärän kautta, joka muodostetaan jokaisen viikontähtien, pois lukien arkipäivät, keskiarvoista laskemalla. Tällä menetelmällä pyritään tasamaan poikkeuksellisten päivien vaikutuksia. (Väyläviraston www-sivut 2019)



## 2.2 Liikennemäärien kasvu

Suomessa koko maan päätieliikenne kasvaa muutamalla prosentilla joka vuosi. Esimerkkinä tästä liikenteen kasvumäärät vuosina 2015 – 2018:

- 2015 – 2016 = 1,7 %
- 2016 – 2017 = 2,2 %
- 2017 – 2018 = 0,8 %

(Liikenteen kehitys vuodesta 1996, Väylävirasto)

Raskaan liikenteen vuosittainen kasvu eriteltynä koko Suomen päätielikenteestä näyttää seuraavanlaiselta:

- 2015 – 2016 = 3,3 %
- 2016 – 2017 = 3,1 %
- 2017 – 2018 = 1,2 %

(Liikenteen kehitys vuodesta 1996, Väylävirasto)

Tämän vuoden huhtikuun kokonaisliikennemäärä pääteillä on muuttunut + 0,28 % koko maassa vuoden 2018 huhtikuuhun verrattuna. (Liikenteen kehitys liikennevas-  
tualueittain 2019, Väylävirasto)

## 2.3 Liikennemäärät E18 Muurla-Lohja

Vuonna 2018 keskimääräinen vuorokausiliikenne E18 Muurla-Lohja tieosuuden länsipäässä oli noin 13 900 ajoneuvoa vuorokaudessa ja itäpäässä noin 16 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (Liikennemääräkartat koko maa vuosilta 2012-2018, Väylävirasto)

Vuoden 2018 vilkkain aika kyseisellä tieosuudella oli heinäkuun ensimmäinen viikko, jolloin päivittäiset liikennemäärät olivat länsipäässä noin 16 800 ja itäpäässä noin 19 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tieosuuden liikennemäärien ennustetaan jatkavan kasvuaan noin 2 – 3 % vuosivauhdilla. Raskaan liikenteen määrien odotetaan pysyvän suhteellisen ennallaan tai noin 1 % kasvussa vuosittain. (Tieyhtiö 2018, 19-20)

### 3 RASKAAN LIIKENTEEN AJONEUVOASETUKSET

Tässä kappaleessa käsitellään raskaan liikenteen ajoneuvoasetuksia, sekä sitä miten niillä mahdollistettiin uusien HCT-ajoneuvoyhdistelmien voimaantulo tammikuussa 2019.

#### 3.1 Mikä on HCT?

HCT tulee sanoista High Capacity Transport. Kansainvälisesti vakiintunut termi, jolla tarkoitetaan sallittua raskaampia tai pidempiä yhdistelmiä, joita ei kuitenkaan lueta erikoiskuljetuksiksi. Erikoiskuljetuksissa suurempi massa tai pituus tulee kuljetuksen yksittäisen kappaleen suuresta koosta tai painosta, kun taas HCT-kuljetuksissa suurempi pituus tai paino syntyy suuremmasta kuljetettavasta tavaramäärästä. (Traficomin www-sivut 2019)

Suomessa HCT-kuljetuksia on liikkunut tieliikenteessä vuodesta 2013 asti poikkeusluvilla, poikkeuslupia hallinnoi entinen Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, nykyinen Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Tammikuussa 2019 kuitenkin astui voimaan uusi ajoneuvoasetus, joka mahdollisti näiden kuljetusten liikkumisen tieliikenteessä ilman poikkeuslupaa. (Traficomien www-sivut 2019)

#### 3.2 Ajoneuvoasetusten historia

Tässä kappaleessa käydään läpi vanhoja raskaan liikenteen ajoneuvoasetuksia. Historian kirjoja ei lähdetä tutkimaan, vaan ajassa mennään taaksepäin aikaan, jolloin tämän opinnäytetyön kohteena oleva E18 Muurla-Lohja tieosuus on rakennettu. Eli käydään läpi niitä asetuksia, jotka ovat silloin olleet siihen aikaan voimassa. Kyseisen tieosuuden rakentaminen alkoi vuonna 2005.

Vuonna 2005 voimassa olleet ajoneuvoasetukset pohjautuvat vuonna 1992 annettuun asetukseen 1257 ajoneuvojen käytöstä tiellä. Tämän asetuksen mukaan suurin ajoneuvoyhdistelmän pituus on ollut EU- tai ETA-valtioissa 25,25 m kuorma-auton ja

varsinaisen ajoneuvoyhdistelmän yhdistelmässä. (Suurimmat sallitut mitat kuljetettaessa ajoneuvoa normaaliliikenteessä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2013.)

Vuonna 2013 korotettiin ajoneuvojen suurin sallittu massa 60 tonnista 76 tonniin 1.10.2013 voimaan tulleen asetuksen ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257 myötä. Joten vuonna 2005 on voimassa ollut maksimimassa 60 t. (Moisio 2016, 4)

### 3.3 Ajoneuvoasetusten nykytila

Ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu massa riippuu yhdistelmän tyyppistä sekä akselmäärästä. Seuraavassa on esitelty auton ja puoliperävaunun, auton ja varsinaisen perävaunun sekä auton ja useamman perävaunun yhdistelmien maksimimassat:

- Neliakselinen = 36t
- Viisiakselinen = 44t
- Kuusiakselinen = 53t
- Seisemänakselinen = 60t
- Kahdeksanakselinen = 64t /paripyörillä 68t
- Yhdeksänakselinen = 69t
- Vähintään yhdeksänakselisena, jossa paripyörillä vähintään 65 % massasta = 76t
- Kymmenakselinen = 74t
- Vähintään yksitoista akselia = 76t

(Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/2019, 23 §)

Suurin ajoneuvoyhdistelmän pituus riippuu yhdistelmän muodostavista ajoneuvoista sekä perävaunuista:

- Kuorma-auton ja puoliperävaunun yhdistelmä 23,00 m
- Kuorma-auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmän pituus 20,75 m
- Kuorma-auton ja yhden tai useamman perävaunun yhdistelmä 34,50 m

(Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/2019, 24 §)

Ajoneuvojen pitää myös täyttää erilliset kääntymisvaatimukset, jotka on määritelty samassa asetuksessa.

Auton ja puoliperävaunun maksimissaan 16,50 m pitkän tai auton ja varsinaisen- tai keskiakseliperävaunun muodostama maksimissaan 18,75 m pituisen yhdistelmän on pystyttävä tekemään 360 asteen käännös niin että ajoneuvon ulkoreuna kulkee 12,50 m kaarta pitkin ja sisäreuna vähintään 5,30 m säteistä kaarta pitkin. (Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/2019, 26 §)

Auton ja yhden tai kahden perävaunun muodostaman yli 18,75 m pitkän yhdistelmän on taas täytettävä sellainen kääntymisvaatimus, jossa ajoneuvon uloin etukulma kulkee 12,50 m säteisen ympyrän kaarta ja sisäreuna tekee vähintään 2,00 m säteisen ympyrän. (Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/2019, 24§)

Auton ja yhden tai kahden perävaunun muodostaman yli 18,75 m pitkän, tai auton ja puoliperävaunun muodostaman yli 16,50 m pitkän yhdistelmän, voidaan katsoa täytävän kääntymisvaatimukset. Jos sillä pystytään tekemään 120 asteen käännös ja jatkavan siitä suoraan, niin että uloin etukulma kulkee 12,50 m säteisen ympyrän kaarta pitkin samalla kun sisäkulma kulkee vähintään 4,00 m säteisen ympyrän kaarta pitkin. Kuitenkaan mikään perävaunun takakulma ei saa siirtyä yli 0,8 m ulkokaaren suuntaan lähdeittäessä tähän käännökseen. Jos sivusiirtymä on alle 0,8 m saa yhdistelmän sisä-sivu kulkea siirtymän verran lähempää sisemmän ympyrän keskipistettä. Kuitenkin niin, että sisemmän ympyrän säde on vähintään 3,7 m. (Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/2019, 24§)

Kuljetuksissa on aina pidettävä mukana ajoneuvon ja yhdistelmän tekniset tiedot kääntymisen osoittamiseksi. Kuljettajan ja kuljetuksen suorittajan on aina varmistettava, että käytettävällä reitillä on mahdollista ajaa ilman, että on olemassa riski osua ajoradan sivuilla oleviin rakenteisiin. (Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1257/2019, 24§)

#### 3.4 Ajoneuvoasetukset ulkomailta

Vuonna 2014 Euroopan parlamentti hyväksyi moduulirekkojen rajanylitykset esimerkiksi Pohjoismaissa, Saksassa ja Hollannissa. Tämä mahdollisti 25,25 m pitkien ja 60

tonnia painavien ajoneuvoyhdistelmien liikkumisen alueilla (Moduulirekoille EU-parlamentin siunaus 2014)

Moduulirekka on maksimissaan 60 tonnia painava ja 25,25 m pitkä vähintään seitsemän akselinen ajoneuvoyhdistelmä. Tämä yhdistelmä mahdollistettiin kaikissa seuraavissa maissa vuonna 2014, joiden vanhat maksimi mitat ja painot käydään läpi seuraavaksi.

- Ruotsi: Yhdistelmän maksimipituus 24 m
- Norja: Yhdistelmän maksimipituus 19 m ja maksimipaino 50 t
- Tanska: Yhdistelmän maksimipituus 18,75 m ja maksipaino 48 t
- Hollanti: Yhdistelmän maksimipituus 18,75 m ja maksimipaino 50 t

(Se-Mäkinen www-sivut)

Ruotsissa on tehty tämän jälkeen myös lisää muutoksia kahdeksan- ja yhdeksän akselisten ajoneuvoyhdistelmien painoihin ja pituuksiin. Vuoden 2015 kesäkuussa 25,25 metristen moduuliyhdistelmien maksimipituus nostettiin 32 metriin. Samalla moduuliyhdistelmien kokonaispaino nostettiin 60 tonnista 64 tonniin. Myöhemmin vuoden 2016 aikana annettiin mahdollisuus 70 tonnisille kahdeksanakselisille- ja 74 tonnisille yhdeksänakselisille ajoneuvoyhdistelmille. (Ruotsin kokonaispaino- ja mittamuutoksesta päätös 2015)

#### 4 E18 MUURLA-LOHJA MOOTTORITIE

Moottoritie on tie, joka on suunniteltu ja rakennettu moottoriajoneuvoliikennettä varten, eikä se palvele sen varrella olevia kiinteistöjä. Erikoiskohtia tai tilapäisjärjestelyjä lukuun ottamatta liikennesuunnat erotellaan toisistaan keskikaistalla, jota ei ole tarkoitettu liikenteelle. Moottoritie ei myöskään risteä samassa tasossa toisen tien, rautatien tai jalankulkutien kanssa. (Eurooppalainen sopimus kansainvälisistä pääliikenneväylistä 1975, SopS 17/1992)

E18 on eurooppatie joka kulkee Pohjois-Irlannin Craigavonista, Norjan, Ruotsin ja Suomen kautta Venäjän Pietariin. Tie kulkee Suomessa Turusta Vaalimaalle ja tässä työssä käsiteltävä Muurla – Lohja on osa tätä kokonaisuutta. (Eurooppalainen sopimus kansainvälisistä pääliikenneväylistä 1975, SopS 17/1992)

#### 4.1 Tien tavoitteet

E18 tien tavoitteita ovat turvata riittävä sekä yhtenäinen palvelutaso Suomen merkittävimmällä kansainvälisellä yhteydellä, tien on myös tarkoitus palvella Suomen nopeimmin kehittyviä alueita ja sen joukkoliikennettä. Tien on myös tarkoitus tukea Lounais-Suomen sekä, Turun, Salon ja Lohjan kasvukeskusten kehitystä ja yhteyttä pääkaupunkiseutuun. (Ramboll Finland www-sivut 2019)

Nykyaikaisen tien tavoitteena on myös vähentää loukkaantumisiin sekä kuolemiin johtavia tieliikenneonnettomuuksia. Kymmenen vuoden tähtämellä arvioidaan välttävän noin 250 henkilövahinko-onnettomuudelta, joissa kuolisi noin 50 ihmistä. (Ramboll Finland www-sivut 2019)

Tien muita tavoitteita ovat muun muassa pohjavesialueiden pilaantumisen vähentäminen, melualueilla (yli 55dB) asuvien ihmisten määrän vähentäminen sekä koko Turun ja Helsingin välisen tieyhteyden tehokas käyttö ja hyödyntäminen (Ramboll Finland www-sivut 2019)

#### 4.2 Tien rakentaminen ja elinkaarimalli

Muurla – Lohja osuuden rakentaminen alkoi vuonna 2005 ja se avattiin liikenteelle vuonna 2009. Tieosuuden kokonaispituus on 51,3 km. Tieosuuden rakentaminen toteutettiin elinkaarihankkeena. (Tieyhtiö Ykköstien www-sivut 2019)

Elinkaarihankkeella tarkoitetaan suomalaista versiota kansainvälisestä Public Private Partnership, eli PPP-hankintamallista. Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöllä luodaan mahdollisuus eri tahojen osaamisen yhdistämiseksi, sillä voidaan synnyttää uusia ratkaisuja ja palveluita. (Työ- ja elinkeinoministeriö www-sivut 2019)

Elinkaarimallia käytetään yleensä julkisissa hankinnoissa. Toteuttaja kantaa alkuvaiheessa hankkeen rahoitusvastuun ja työn tilaaja maksaa toteuttajalle yleensä vuosimaksujen kautta. Nämä hankkeet pitää kilpailuttaa hankintalain mukaan. (Mikä on elinkaarimalli?. 2013)

Elinkaarihankkeen ansiosta tien valmistuminen nopeutui ja se myös kannusti uusiin innovaatioihin. Liikennevirasto, nykyisin Väylävirasto, maksaa Tieyhtiö Ykköstielle palvelumaksua tien avaamisesta sopimuskauden päättymiseen vuoteen 2029 saakka. Palvelumaksun suuruus on sidottu tien käytettävyyteen ja palvelutasoon. Kun sopimuskausi päättyy, tie luovutetaan Liikennevirastolle, nykyisin Väylävirasto, sopimuksen määrittelemässä kunnossa. (Tieyhtiö Ykköstien www-sivut 2019)

#### 4.3 Tien turvallisuus

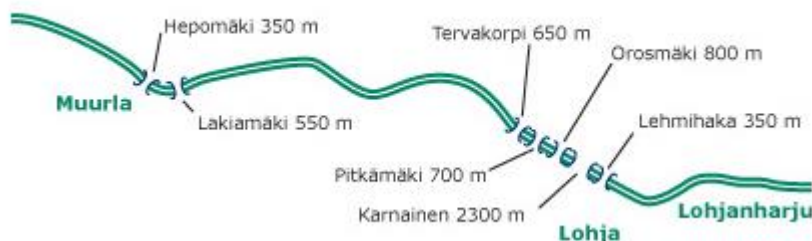
Tieosuus on erittäin nykyaikainen ja sen turvallisuusjärjestelmät ovat korkealla tasolla. Moottoritien ansiosta liikenne on nyt turvallisempaa ja ajaminen sujuvampaa. Ajoaika sekä liikenneonnettomuuksien määrä Turun ja Helsingin välillä on vähentynyt moottoritien ansiosta. Erotetut ajoradat, riista-aidat sekä tien muotoilu parantavat liikenneturvallisuutta. Nykyaikaisille liikenteenohjausjärjestelmille kerätään tietoa liikenteen ja kelinseurantalaitteiden avulla. Järjestelmien ansiosta voidaan antaa tarkkoja keli- ja liikennetiedotteita, ohjata liikennettä ja hallita mahdollisia häiriötilanteita turvallisesti. (Tieyhtiö Ykköstien www-sivut 2019)

Tien avaaminen liikenteelle myöhästyi Hepomäen ja Lakiamäen tunnelien turvajärjestelmien testauksessa ilmenneiden ongelmien takia. Turvajärjestelmissä ilmenneitä ongelmakohteita olivat muun muassa turvavalaistus, hätäpuhelimet ja paloilmoitusjärjestelmät. Häiriöt viivästyttivät tien avaamista viisi päivää. (E18 osittain auki... 2008)

#### 4.4 Tunnelit

E18 Muurla-Lohja moottoritiejakson erikoispiirteisiin kuuluu se, että se sisältää jopa seitsemän tunneliparia. Tunneleiden yhteispituus on 5,7 km. Molempien ajosuuntien käytössä on oma kaksikaistainen tunneli. Tunnelit on rakennettu avariksi ja niiden

valaistus säätyy automaattisesti ulkoilman kirkkauden mukaan, tällä voidaan ehkäistä kuljettajien häikäistymistä. Tunnelit on varustettu nykyaikaisilla liikenteen- ja häiriönohjausjärjestelmillä. (Tieyhtiö Ykköstien www-sivut 2019)



Kuva 1: E18 Muurla – Lohja tunnelit. (Tieyhtiö Ykköstien www-sivut 2019)

Tunnelit on jaettu kolmeen eri tunnelijaksoon. Muurlan tunnelit Hepomäki-Lakiämäki, sekä Lohjan tunnelit Tervakorpi-Pitkämäki ja Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka. (Tieyhtiö 2018, 5)

Tieosuudella on yhteensä kuusi keskialueen ylityspaikkaa ja ne on sijoitettu niin, että jokaisen tunneliosuuden kummassakin päässä on yksi. Näillä mahdollistetaan kaksisuuntainen liikenteenohjaus tilanteissa joissa, yksi tai useampi tunneli on samalta ajoradalta suljettuna.

## 5 VAARATILANTEET MOOTTORITIELLÄ E18 MUURLA-LOHJA

Tämän työn keskeisimmäksi tutkittavaksi aiheeksi valikoitui raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmät tunnelijaksojen keskialueen ylityspaikoilla. Tieyhtiö Ykköstie Oy:ltä saatujen tietojen mukaan raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmät joutuvat ongelmatilanteisiin juuri näillä alueilla, kun käytössä on kaksisuuntainen liikenteenohjaus, eli liikenne on siirretty käyttämään yhtä ajorataa toisen tunneliputken ollessa suljettuna liikenteeltä.

E18 Muurla – Lohja moottoritieosuudella kaikki hoito- ja kunnossapitotyöt pyritään toteuttamaan niin, että tienkäyttäjille aiheutuu näistä mahdollisimman vähän haittaa,



työt hoidetaan myös työ- ja liikenneturvallisuudesta tinkimättä. Välillä tämä tarkoittaa työturvallisuuden takaamiseksi sitä, että toinen tunneliputki on suljettava työalueeksi, jonka seurauksena liikenne ohjataan kaksisuuntaiseksi toisen suunnan ajoradalle. (Sokka sähköposti 23.5.2019)

Kun käynnissä on kaksisuuntainen liikenteenohjaustilanne, keskialueen ylityspaikalla, pahin mahdollinen skenaario on kahden raskaan ajoneuvon tai raskaan ajoneuvon ja linja-auton kohtaamisonnettomuus. Huolimatta ylityspaikan alennetuista nopeusrajoituksista 30/60 km/h, voi kahden raskaan ajoneuvon kohtaamisonnettomuus johtaa vakaviin seurauksiin. Törmäyksen lisäksi vaikuttavia tekijöitä ovat kuljetettavat kuormat, esimerkiksi polttoaineet tai kemikaalit. Lisäksi kohtaamisonnettomuuden seurauksena koko moottoritien liikenne mahdollisesti tukkiutuu toisen tunnelin edessä tapahtuneen onnettomuuden takia, kun toinen tunneli on jo suljettuna kunnossapitotöiden johdosta. (Sokka sähköposti 23.5.2019)



Kuva 2: Valvontakameratalenne Hepomäki 29.4.2019 (Sokka, sähköposti 9.5.2019)

Kuvasta 2 nähdään, kuinka raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmä on ajautumassa vastaantulevan liikenteen kaistalle keskialueen ylitystilanteessa, vastaantuleva linja-auto on ajanut oman ajoratamaalauksensa yli pientareen puolelle tehdäkseen lisää tilaa ajoneuvoyhdistelmälle. Ilman linja-auton väistöliikettä tilanteesta olisi saattanut aiheutua törmäys, joka olisi voinut aiheuttaa liikenneonnettomuuden ja se olisi tukkinut koko moottoritien liikenteen.

## 6 AJOURATARKASTELU

Yksi aineistonkeruumenetelmä tässä työssä oli ajouratarkastelu. Tämä tarkastelu tehtiin käyttämällä AutoCAD sekä AutoTURN ohjelmistoja. AutoTURN:lla pystytään simuloimaan ajoneuvojen ajouria AutoCAD piirrokseen. Tätä tarkastelua varten Tiesyhtiöltä Ykköstie Oy:ltä saatiin AutoCAD piirros moottoritiestä, jonka päälle simuloitiin ajoneuvojen ajouria AutoTURN:lla.

Ajouralla tässä yhteydessä tarkoitetaan simuloitavan ajoneuvon korin uloimpien pisteiden rajaamaa aluetta. (Tasoliittymät – suunnitteluvaiheen ohjaus, 8)

Ajouratarkastelun tarkoituksena on selvittää sitä, miten raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmät suoriutuvat keskialueen ylityspaikalta erilaisissa ajotilanteissa, kun käytössä on kaksisuuntainen liikenteenohjaus. HCT-yhdistelmien ajouratarkasteluissa pyritään myös hakemaan vastauksia siihen, pystytäänkö yhdistelmillä ylipäättään ajamaan tilanteet niin kuin ne on tarkoitettu, tie kun on suunniteltu vanhojen ajoneuvoasetusten mukaisesti. Lisäksi pyritään hakemaan vastauksia siihen, miksi ajoneuvoyhdistelmillä valvontakameratallenteiden mukaan, ajetaan vastaantulevan liikenteen kaistalle, vaikka niin ei pitäisi joutua tekemään.

Kaikki tämän työn ohessa tehdyt ajouratarkasteluraportit löytyvät tämän työn liitteistä kuvakaappauksina sisältäen sanalliset selitykset (liitteet 1-16). Alkuperäiset PDF-tiedostot toimitetaan ainoastaan toimeksiantajaryitykselle.

## 6.1 Ajouratarkastelun ohjeistus

Tiehallinto on antanut ohjeen ajouratarkasteluissa käytettävistä liikkumavaroista. Näihin ajouramalleihin liikkumisvarat on piirretty sinisillä viivoilla. Liikkumisvaroilla otetaan huomioon ajotottumuksia sekä ajovirheitä tien eri osiin nähden. Liikkumisvarojen etäisyydet riippuvat tarkasteltavasta kohteesta. (Tasoliittymät – suunnitteluvaiheen ohjaus, 15)

Liikkumisvarojen etäisyydet tarkastelun kohteesta:

- Vastakkaiseen suuntaan kulkevan liikenteen ajokaista 0,25 m
- Samaan suuntaan kulkevan liikenteen ajokaista 0,10 m
- Kaide tai muu korkea este 1,50 m (ulkoreunalla 1,00 m)

Tiehallinto on myös antanut ohjeistuksen ajouran ajotavoista. Näissä ajourissa on käytetty ajotapaa A. Joka tarkoittaa, että mitoittava ajoneuvo pysyy omalla ajokaistalla tai sille varatulla alueella ennen ja jälkeen liittymän. Kaikissa tilanteissa tämä ei onnistunut ajoneuvojen liikeratojen johdosta, mutta siihen on pyritty. (Tasoliittymät – suunnitteluvaiheen ohjaus, 14)

## 6.2 Tarkastelun kohteet

Tämän työn tarkastelun kohteeksi valikoitui Lehmihaan tunnelin itäpuolella sijaitseva keskialueen ylityspaikka. Paikan valinta perustui tieosuuden suoruteen. Kyseinen tieosuus on silmämääräisesti tarkasteltuna ylityspaikoista suoriin ja näin ollen tien profiili tulee vaikuttamaan tuloksiin mahdollisimman vähän.

Tarkasteluissa haluttiin käydä läpi kaikki mahdolliset ajoskenaariot, jotka ovat mahdollisia tällä ylityspaikalla. Suuntien hahmottamiseksi käytetään termejä itä eli Helsingin suunta, sekä länsi eli Turun suunta.

Näitä skenaarioita ovat siis siirtyminen vastaantulevan liikenteen puolelle idästä länteen. Toiseen suuntaa siirtyminen, eli takaisin omalle puolelle lännestä itään, tästä tehtiin kaksi eri versiota, jossa toisessa ajetaan vasemmalle ja toisessa oikealle kaistalle.

Tähän ratkaisuun päädyttiin siksi, että voidaan vertailla mitoittavaa ajolinjaa, eli sisemmälle kaistalle ajoa ja oikean elämän tilannetta, jossa ajoneuvot kaartavat suoraan ulommalle kaistalle. Näiden lisäksi tehtiin tarkastelut myös U-käännöksille suunnasta itä itään.

Tarkasteluissa käytettiin neljää erilaista ajoneuvoyhdistelmää. Näillä ajoneuvovalinnoilla pyrittiin saamaan vertailuun erilaisia tuloksia niin vanhojen asetusten mukaisilta ajoneuvoilta kuin uusien asetusten mukaisilta HCT-ajoneuvoyhdistelmiltä. Tarkasteluun valittiin vanhojen asetusten mukaiset varsinainen ajoneuvoyhdistelmä sekä puoliperävaunuyhdistelmä. Vertailuksi mukaan otettiin uusien asetusten mukaiset HCT-yhdistelmät, joista toinen on varsinainen ajoneuvoyhdistelmä ja toinen on rakennettu vetopöytäautosta ja kahdesta puoliperävaunusta.

### 6.3 Ajouratarkasteluiden läpikäynti sekä tärkeimmät löydökset

Ajouratarkastelut käydään tässä osiossa pääpiirteittäin läpi ja niistä pyritään tuomaan esille tärkeimmät huomiot ja löydökset.

Puoliperävaunuyhdistelmän ajouratarkastelut löytyvät tämän työn liitteistä 1-4. Varsinaisen ajoneuvoyhdistelmän ajouratarkastelut liitteistä 5-8. Varsinaisen HCT-ajoneuvoyhdistelmän ajouratarkastelut liitteistä 9-12. Vetopöytäauton ja kahden perävaunun HCT-yhdistelmän ajouratarkastelut liitteistä 13-16.

Jokaiselle neljälle erilaiselle ajoneuvoyhdistelmälle löydettiin tavat, joilla keskialueen ylityspaikan ylityksestä selvittää ylittämättä edes liikkumavaroja, pois lukien U-käännökset. U-käännösten suorittamiseen tarvitaan erillistä tapauskohtaista liikenteenohjausta, koska epäonnistumisen riski on suuri ja tiealue ei välttämättä riitä käännöksen suorittamiseen. U-käännösten suorittamiseen joudutaan mahdollisesti turvautumaan tilanteissa, jossa kumpikaan tunneliputkista ei ole käytettävissä. Tilanteessa pitää tapauskohtaisesti miettiä ajoneuvojen odotuttamisen ja U-käännösten suorittamisen mahdollisuutta.

Ajouratarkasteluiden vertailulla pystyttiin selvittämään ajouran muodostumista. Pystyttiin osoittamaan oikeaoppinen ajotapa ylitystilanteissa, jolloin ei aiheuteta vaaratilanteita muulle liikenteelle. Liian myöhään aloitettu ja liian jyrkässä kulmassa toteutettu käänös aiheuttaa raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmälle väärän ajolinjan ylitystilanteessa. Väärästä ajolinjasta johtuen ajoneuvo ajautuu yli, sille varatun alueen, vastaantulevan liikenteen puolelle aiheuttaen mahdollisuuden törmäyksen syntymiseen.

Omalle ajoradalle paluusta tärkeimmän huomiot kiinnittyivät kaistavalintaan. Raskaan liikenteen ajoneuvoille suositeltavampaa on siirtyä ylitystilanteessa suoraan ulomalle kaistalle.

## 7 KOEAJO

Opinnäytetyötä tehdessä suoritettiin koeajo HCT-yhdistelmällä. Koeajo toteutettiin 29.4.2019 yhteistyössä Salolaisen Kuljetusliike Rannikko Oy:n kanssa. Koeajoa varten oli saatu Tieyhtiö Ykköstie Oy:ltä tieto, että Muurlan Hepomäki-Lakiamäki tunnelijaksolla on käynnissä tunneleiden pesuoperaatio. Pesuoperaatiosta johtuen, Helsingin suuntaan olevat tunneliputket olivat suljettu liikenteeltä ja käynnissä olisi kaksisuuntainen liikenteenohjaustilanne. Tästä johtuen, yhdistelmällä jouduttiin ajamaan tietoisesti keskialueen ylityspaikan yli niin sanotusti vastaantulevien puolelle.

Koeajon tarkoituksena oli tehdä havainnot siitä, miten HCT-yhdistelmä suoriutuu keskialueen ylityspaikoilta Hepomäki-Lakiamäki tunnelijaksolla, sekä mahdolliset havainnot eritasoliittymässä, jossa suoritetaan ajosuunnan vaihto ja palataan takaisin. Tämä ajosuunnan vaihto suoritettiin Kruusilan eritasoliittymässä Suomensjärvellä, jonka jälkeen palattiin takaisin.

Koeajon ajoneuvoksi valikoitui Kuljetusliike Rannikon HCT-yhdistelmä.

Auto: Volvo 540

Leveys: 2,60 m

Pituus: 34,5 m

Perävaunujen pituus: 14,5 m

Kokonaismassa: 76 t

Akselit: 11 kpl

Erikoishuomiot: Molemmissa perävaunuissa viimeiset akselit ovat kääntyviä

Tämä ajoneuvoyhdistelmä muodostuu Volvon vetopöytäautosta sekä kahdesta puoliperävaunun perävaunusta. Takimmaisen perävaunun alla on dolly. Dollyllä tarkoitetaan apuperävaunua, jolla saadaan puoliperävaunu muutettua vedettäväksi perävaunuksi, ilman dollyä puoliperävaunu vaatii vetopöydän, jotta sitä voidaan liikuttaa. Yhdistelmä on mahdollista rikkoo ja perävaunuja voidaan myös siirtää yksittäin.



Kuva 3: Kuljetusliike Rannikon HCT-yhdistelmä (Lauri Kiiskinen 29.4.2019)

## 7.1 Koeajon aineistonkeruumenetelmät

Koeajon arviointiin käytettiin seuraavia menetelmiä. Opinnäytetyön tekijä istui autossa apukuljettajan paikalla tehden havaintoja ajoneuvon suoriutumisesta keskialueen ylityspaikalla sekä ajosuunnan vaihtoalueella. Ajoneuvosta sisältä tehdyissä havainnoissa pyrittiin seuraamaan ajoneuvon liikkeitä ajoneuvojen omien peilien avulla sekä niiden avulla tehdä havaintoja siitä, kuinka läheltä ajoratakaiteita ajetaan ja miten pysytään ajoratamaalausten sisäpuolella. Lisäksi tulosten arviointiin käytettiin moottoritien valvontakameratallenteita keskialueen ylityspaikoilta sekä videotallenteita, jotka kuvattiin Lakiamäen tunnelin itäisen suuaukon yläpuolelta. Näiden tallenteiden avulla saatiin tarkasteltua ajoneuvon liikkeitä myös sen ulkopuolelta.

## 7.2 Koeajon arviointi

Koeajon arviointi jaetaan kolmeen eri osa-alueeseen. Ensimmäinen osa on vastaantulevan liikenteen puolelle siirtyminen Hepomäen tunnelin länsipuolella. Toinen osa on paluu omalle kaistalle Lakiamäen tunnelin itäpuolella. Kolmantena osuutena käytetään ajosuunnan vaihtoa, joka siis suoritettiin Kruusilan eritasoliittymässä.

### 7.2.1 Siirtyminen vastaantulevien ajoradalle

Siirtyminen Hepomäen tunnelin länsipuolella suoritettiin ajo-opasteiden mukaan oikeanpuoleiselta kaistalta keskialueen yli ja siitä vastaantulevan liikenteen puolelle ajosuunnasta katsottuna oikeanpuoleiselle kaistalle. Autosta sisältä tehtyjen havaintojen perusteella siirtyminen sujui hyvin ja suoriutumisessa ei näyttänyt olevan mitään ongelmia.

Videotallenteiden perusteella siirtyminen sujui myös toivotulla tavalla. Ajoneuvoyhdistelmä pystyttiin ajamaan alueen läpi ilman ongelmia. Myös tärkein, eli vastaantulevan liikenteen puolelle koukkaaminen pystyttiin välttämään ja yhdistelmä mahtui ajamaan ylityspaikalta juuri niin kuin se on tarkoitettu.





Kuva 4: Valvontakameratalenne Hepomäki 29.4.2019 (Sokka, sähköposti 7.5.2019)

Kuvasta nähdään, kuinka ajoneuvoyhdistelmä on aloittanut siirtymisen toiselle puolelle. Yhdistelmän on aloitettava kääntyminen ajoissa, lisäksi ajoneuvoyhdistelmä on pidettävä loivassa käänöksessä, jotta vältetään vastaantulevan liikenteen puolelle ajautuminen.



Kuva 5: Valvontakameratalenne Hepomäki 29.4.2019 (Sokka, sähköposti 7.5.2019)

Toisesta kuvasta nähdään, kuinka ylitys on jo lähes suoritettu, eikä ajoneuvoyhdistelmän keulan ole tarvinnut koukata vastaantulevan liikenteen puolelle. Perävaunujen kääntyvät taka-akselit pitävät huolen siitä, että perävaunut seuraavat vetoautoa osu-  
matta ajoratakaiteisiin.



### 7.2.2 Paluu omalle ajoradalle

Siirtyminen takaisin omalle ajoradalle tapahtui Lakiamäen tunnelin itäpuolella liikenneopasteiden mukaisesti. Sisemmältä ajokaistalta ajettiin oman ajoradan sisemmälle, eli vasemmalle kaistalle. Tässä tapauksessa sisentä kaistaa pidetään mitoittavana puolelana, sinne kääntyminen on hankalampi, kuin suoraan ulommalle eli oikeanpuoleiselle kaistalle siirtyminen. Tämän jälkeen ajoneuvolla vaihdetaan oikeanpuoleiselle kaistalle ja jatketaan normaalia ajokäyttäytymistä moottoriteliikenteessä.

Ajoneuvosta sisältä tehtyjen havaintojen perusteella siirtyminen tapahtui hyvin ja ilman ongelmia.

Videotallenteiden mukaan siirtyminen myös sujui suunnitellusti. Huomioi kuitenkin kiinnittyi siihen, kuinka läheltä perävaunujen peränylitys koukkaa vastaantulevan liikenteen kaistaa.



Kuva 6: Valvontakameratallenne Lakiamäki 29.4.2019 (Sokka, sähköposti 7.5.2019)

Kuvasta nähdään, kuinka perävaunujen kulmat ovat erittäin lähellä vastaantulevien kaistaa ja vastaan tuleva ajoneuvo ajaa, ehkä tästä johtuen, oman kaistansa aivan

oikeaa reunaa pitkin. Tilanne ei ole toivottu ja se olisi ehkä ollut vältettävissä, jos ajoneuvoyhdistelmällä olisi ajettu lähempänä keskialuetta ennen siirtymisen aloitusta.



Kuva 7: Valvontakameratalenne Lakiamäki 29.4.2019 (Sokka, sähköposti 7.5.2019)

Toisesta kuvasta nähdään, kuinka omalle kaistalle siirtyminen onnistuu hienosti lopulta toivotulla tavalla. Ja tästä voidaan päätellä, että jos sisemmälle kaistalle pystyy ajamaan, niin suoraan ulommalle kaistalle ajaminen onnistuu vielä helpommin.

### 7.2.3 Ajosuunnan vaihto Kruusilan eritasoliittymässä

Ajosuunnan vaihto suoritettiin heti seuraavassa mahdollisessa eritasoliittymässä, Kruusilassa. Tästä ei ole muita materiaaleja, kuin koeajoneuvon sisältä tehdyt havainnot. Moottoritien erkanemiskaista jatkuu tässä liittymässä ramppina, joka kääntää ajosuuntaa 180 astetta, tämän rampin jälkeen käännetään oikealle ja ajetaan siltaa pitkin moottoritien yli toiselle puolelle, josta käännetään vasemmalle takaisin moottoritielle vastakkaiseen suuntaan.

Rampin jälkeen sillalle käännettäessä huomaa heti, kuinka silta on kapea ja ajoneuvoyhdistelmä joutuu koukkaamaan vastaantulevan liikenteen kaistalle välttääkseen perävaunujen osumisen ajoratakaiteisiin. Tästä koukkaamisesta huolimatta ajoneuvoyhdistelmän oikeanpuoleiset renkaat eivät pysyneet ajoratamaalausten sisäpuolella, vaan

leikkasivat niiden yli. Tästä pääteltynä sillalle kääntyminen on siis liian ahdas kyseiselle ajoneuvoyhdistelmälle ja se aiheuttaa vaaratilanteen vastaantulevalle liikenteelle, sekä kuluttaa tien päällystettä käännöksen sisäreunasta. Kumpikaan näistä ei ole toivottua.

Sillalta takaisin kääntyminen moottoritien rampille sujui hieman paremmin, eikä ajoneuvosta sisältä tehtyjen havaintojen perusteella ylitetty ajoratamaalauksia. Pitää tietysti huomioida se, että apukuljettajan paikalta on erittäin vaikea tehdä luotettavia havaintoja kuljettajan puoleiselle kyljelle, joka tässä käännöksessä toimii sisäkaarteiden puoleisena.

### 7.3 Koeajon yhteenveto

Kokonaisuutena koeajoneuvona toiminut HCT-yhdistelmä suoriutui tilanteista odotuksia paremmin. Ja etenkin keskialueen ylityksissä ei näytä olevan ongelmia, jos ajoneuvolla ajetaan näitä tässä koeajossa käytettyjä ajolinjoja pitkin, pois lukien takaisin siirtyminen, jossa olisi voinut ajaa hieman lähempänä keskialuetta. Koeajon tulosten perusteella voi siis sanoa, että tämän tyyppisellä HCT-yhdistelmällä pystytään ajamaan keskialueen ylitysten yli toivotulla tavalla.

Ajosuunnan vaihto Kruusilan eritasoliittymässä ei tapahtunut toivotulla tavalla ja tästä voidaan päätellä, että suurempien yhdistelmien ajolinjat ovat liian suuret tämän kaltaiselle tiealueelle.

## 8 TIENKÄYTTÄJÄKYSELY

Tämän opinnäytetyön yhtenä aineistonkeruumenetelmänä toteutettiin tienkäyttäjäkysely. Kyselyn tarkoituksena oli kerätä tienkäyttäjiltä, tässä tapauksessa raskaan liikenteen ajoneuvoyhdistelmien kuljettajilta vastauksia ja kokemuksia E18 Muurla-Lohja moottoritien käytöstä. Kysymysten lähettäminen yrityksiin tapahtui kontaktoimalla erilaisia kuljetusyrityksiä, joilla mahdollisesti olisi ajosuorituksia kyseisellä

tieosuudella. Kun yrityksen edustajan kanssa oli puhelimesta sovittu kyselyyn vastausmisesta, kysymykset toimitettiin sähköpostitse ja yritykset vastasivat kysymyksiin myös sähköpostin välityksellä suoraan opinnäytetyön tekijälle.

Tämä kysely toimi hyvänä aineistonkeruumenetelmänä tähän opinnäytetyöhön sekä myös hyvänä tapana kerätä tienkäyttäjien palautteita tieosuudesta. Kyselyn vastaukset toimitetaan yhdessä opinnäytetyön kanssa Tieyhtiö Ykköstie Oy:lle.

## 8.1 Kyselyn kysymykset

Kyselyä varten luotiin kymmenen kohdan kyselylomake, joka löytyy kokonaisuudessaan tämän työn liitteistä. (Liitteet 17-20)

Kysymyksillä pyrittiin kartoittamaan erilaisia kyseisen tieosuuden käyttäjiä raskaan liikenteen yhdistelmänkuljettajien edustajista. Tarkoituksena oli kerätä erilaisia vastauksia, niin vanhojen asetusten mukaisilta ajoneuvoyhdistelmiltä kuin uusilta HCT-ajoneuvoyhdistelmiltäkin.

Kyselyn alussa kysyttiin edustettavaa yritystä sekä tietoja kyselyyn vastaavasta ajoneuvoyhdistelmästä. Ajoneuvoyhdistelmästä haluttiin tietää yhdistelmän tyyppi, pituus, paino sekä akselien lukumäärä. Näillä voitiin luoda vastauksista erilaisia vertailukohtia.

Muilla kysymyksillä kerättiin kokemuksia keskialueen ylityspaikoilta, eritasoliittymäalueilta, tieosuuden kiertoteiltä ja tunneleista. Lisäksi kysyttiin mahdollisesti koetuista vaaratilanteista tai muista tieosuudella kohdatuista ongelmista.

## 8.2 Kyselyyn osallistuneet tienkäyttäjät

Yritysten kontaktointi aloitettiin maaliskuun lopulla ja kyselyyn oli aikaa vastata noin kaksi viikkoa. Osalle yrityksistä lähetettiin myös muistutus ja vastausaikaa pidennettiin, jotta saataisiin lisää vastauksia. Yhteensä kyselyä varten kontaktoitiin

kokonaisuudessaan 27 erilaista kuljetusyritystä. Loppujen lopuksi vastauksia saatiin takaisin kahdeksalta yritykseltä yhteensä yhdeksän kappaletta.

### 8.3 Kyselyn vastaukset

Kysymyksessä kolme kysyttiin kokemuksia keskialueiden ylityspaikoilta.

Kuusi yhdeksästä vastaajasta on joutunut käyttämään jotain tieosuudella olevaa keskialueen ylityspaikkaa ja näistä kuudesta ainoastaan yksi on sitä mieltä, että ylityspaikka on ahdas, tämä vastaaja edustaa B-link yhdistelmää. Lisäksi yhden vastaajan mielestä ylityspaikka on hieman ahdas siirryttäessä takaisin omalle kaistalleen, tämä vastaaja edustaa HCT-yhdistelmää.

Kysymyksessä neljä kysyttiin kokemuksia eritasoliittymistä tai niiden päissä olevista risteyksistä.

Kahdeksan yhdeksästä vastaajasta oli käyttänyt jotain tieosuudella olevaa eritasoliittymää, joista kahdella oli ollut ongelmia. Ongelmia oli ollut HCT-yhdistelmän edustajalla Suomusjärvi-Kiikala eritasoliittymässä, jossa jakaja on vastauksen mukaan liian pitkä Kiikalan suuntaan kääntyessä. Lisäksi toisen HCT-yhdistelmän edustaja kertoi Muurlan eritasoliittymän ahtaudesta.

Kysymyksissä 5,6 ja 7 kysyttiin kokemuksia tieosuuden kiertoteistä. Viralliset kiertotiet oli esitelty karttakuvana kyselyyn vastaajalle.

Viideltä vastaajalta löytyy kokemusta jostain kiertotiestä kyseessä olevalta tieosuudelta. Ja jokainen vastaaja on sitä mieltä, että kiertotien ajaminen ei tuota ongelmia. Ainoastaan yksi vastaaja kertoi epäilevänsä Muijala-Sammatti kiertotien turvallisuutta talvella vilkkaassa liikenteessä. Kahden vastaajan mielestä pieni odotus moottoritieellä ei haittaa, mutta pidemmässä pysähdyksessä he valitsisivat mieluummin kiertotien ajamisen.

Kysymyksessä kahdeksan kysyttiin havaintoja ongelmatilanteista tunneleissa. Kukaan vastaajista ei ollut kokenut tunneleissa ajaessaan minkäänlaisia ongelmia.

Kysymykset yhdeksän ja kymmenen kartoittivat vastaajien kokemuksia tieosuudella tapahtuneista yllättävistä tai vaarallisista tilanteista sekä muista kohdatuista ongelmista. Yksi vastaaja kertoi kokeneensa aiheettoman palohälytyksen Karnaisten tunnelin edessä, jolloin puomit olivat sulkeneet tunnelin. Lisäksi yksi vastaaja kertoi saaneensa ajoneuvoonsa kolhun viereisellä kaistalla ajaneesta henkilöautosta, joka ei ollut pysynyt omalla kaistallaan. Myös kaksi vastaajaa kertoo nähneensä 110-tiellä hirvieläimiä, kyseinen tie on alempiluokkainen tie ja toimii mahdollisena kiertotienä tämän moottoritien ollessa suljettuna liikenteeltä.

#### 8.4 Kyselyn yhteenveto

Kyselyn analysoinnissa pitää huomioida se, että vastaajia oli yhteensä vain yhdeksän kappaletta. Kaikkia saatuja vastauksia voidaan kuitenkin pitää luotettavina, eikä ole syytä epäillä, että vastaajat olisivat olleet vastauksissaan epärehellisiä.

Kyselyllä onnistuttiin saamaan vastauksia, jotka tuovat esille huomioita keskialueen ylityspaikan ahtaudesta. Tämä kertoo että, ainakin osa kuljettajista on huomannut ja tiedostanut sen. Ahtauden tiedostamisella saattaa olla myös positiivisia vaikutuksia ajokäyttäytymiseen ja se voi lisätä huolellisuutta ja näin ollen liikenneturvallisuutta vaativissa tilanteissa.

## 9 TULOKSET JA KEHITYSEHDOITUKSET

### 9.1 Työn tulokset

Ajoura- ja koeajotutkimuksilla pystyttiin tuomaan esille oikeaoppiset ajolinjat ja todistamaan se, että ajaminen keskialueen ylityspaikoilla on mahdollista, niin kuin se on tarkoitettu. Ottaen huomioon jopa ajouratarkastelussa käytetyt liikkumavarat, jotka tekevät tarkastelutilanteista tiukempia oikean elämän tilanteisiin verrattuna. Tien rakenne ja erilaiset ajoneuvoyhdistelmät siis sopivat toisilleen. Pois lukien U-käännös tilanteet, jotka tulevat vaatimaan erillisiä toimenpiteitä toteutuakseen. Tutkimuksilla

pystyttiin tuomaan esille se, että vaaratilanteet johtuvat jostain muusta. Näitä muita syitä voivat esimerkiksi olla liian suuri tilannenopeus, kuljettajien huolimattomuus tai ajotavat.

Ajoneuvoasetukset ja niiden muutokset eivät suoraan johda jatkotoimenpiteisiin Tieyhtiö Ykköstien näkökulmasta, eikä esimerkiksi tien rakenteellisia muutoksia ole syytä alkaa selvittämään. HCT-ajoneuvot kun pystyvät oikein ajettuina suoriutumaan keskialueen ylityspaikoilta, niin kuin vanhatkin ajoneuvot.

Kyselytutkimuksen mukaan keskialueen ylityspaikoilla ajamista ei koeta ongelmana, mutta niissä aiheutuvat vaaratilanteet ovat kuitenkin arkipäiväisiä Tieyhtiö Ykköstien mukaan. Tienkäyttäjäkyselyn perusteella kuljettajat myös huomaavat ja tulkitsevat ennakkovaroitukset tilanteista. Vaaratilanteiden syntyyn kuitenkin on oltava jokin syy, ja nämä syyt saattavat myös löytyä ratin ja penkin välistä. Esimerkiksi liian suuri tilannenopeus, huolimattomuus tai ajotavat.

Koeajotutkimuksella pystyttiin tuomaan myös esille huomioita alempiluokkaisen tien ajettavuudesta. Eritasoliittymässä ajaminen oli hieman sivuseikkana tässä työssä, mutta siellä tehdyt havainnot herättävät heti kysymyksiä HCT-ajoneuvoyhdistelmien liikkumisesta vastaavanlaisilla tiealueilla.

Yhteenvedona tutkimusten tuloksia voidaan pitää luotettavina ja niitä voidaan yleistää samankaltaisten tiealueiden selvityksiin. Pitää kuitenkin ottaa huomioon, että kyselytutkimukseen on vastannut vain 9 kuljettajaa, joka on pieni pettymys, mutta ketään kun ei voi pakottaa vastaamaan. Ajouratutkimus on muille vastaaville alueille suuntaa antava ja tarkat tulokset jokaisesta ylityspaikasta saadaan vain tekemällä samankaltaisen tutkimus halutusta alueesta. Koeajotutkimus perustuu oikeanelämän tilanteisiin ja valvontakameratallenteisiin, sen tulokset ovat suuntaa antavia eikä kuvatallenteiden perusteella voida tehdä silmämääräistä tarkempia havaintoja.

## 9.2 Ehdotukset kehitys- ja jatkotoimenpiteille

Tilannenopeuksien selvittäminen. Oikea tilannenopeus on avainasemassa, kun on kyse keskelle moottoritietä rakennetusta S-mutkasta, eli keskialueen ylityspaikasta. Ehdotan, että seuraavaksi tehdään selvitys todellisista tilannenopeuksista keskialueen ylityspaikoilla. Tällä voidaan selvittää, että onko nopeus se syy miksi ajoneuvot ajautuvat väärille kaistoille. Selvityksellä voitaisiin myös miettiä mahdollisia muutoksia nopeusrajoituksiin näillä alueilla ja näissä tilanteissa.

Nopeusnäyttötaulut. Satama-alueilla, koulujen läheisyydessä sekä muissa tarkkuutta vaativissa paikoissa käytetään nykyään jopa iloista tai surullista naamaa näyttäviä nopeusnäyttötauluja ilmoittamaan kuljettajille mielipide siitä, kuinka kovaa he ajavat. Nopeusnäyttötäuluilla voitaisiin hillitä nopeuksia ja parantaa kuljettajien suoriutumista keskialueen ylityspaikoilla. Nopeusnäyttötaulut voisivat esimerkiksi kytkeytyä päälle ainoastaan kaksisuuntaisen liikenteenohjauksen aikana.

Visuaalisten opasteiden parantaminen. Ehdotan jonkinlaista selvitystyötä siitä, että voidaanko tämänhetkisiä opasteita parantaa niin, että saadaan ajoneuvot kulkemaan paremmin ja turvallisemmin keskialueen ylityspaikoilta. Esimerkiksi raskaan liikenteen ajolinjojen esittäminen.

Hidasteet. Jos syynä näihin vaaratilanteisiin on liian suuri tilannenopeus, hidasteet voisivat auttaa. Ongelmaksi tulee tietysti se, että miten ne saadaan aktivoitua ainoastaan näissä poikkeustilanteissa. Hidasteiden pitäisi olla nopeasti ja helposti siirreltäviä samalla myös suuren rasituksen kestäviä.

Erikoistilanteet. Moottoritie on rakennettu ajamista varten ja kaikki toiminnot, myös poikkeustilanteissa pitäisi pyrkiä tekemään niin, ettei liikennettä ei tarvitse pysäyttää kokonaan. Mutta jos tilanne kuitenkin menee sellaiseksi, että molemmat tunnelit ovat samanaikaisesti suljettuna, niin riittävätkö resurssit väliaikaisen tien käyttöön? Kierroteiden käytettävyyden selvitys on tehtävä, etenkin HCT-kuljetusten koko ajan lisääntyessä. Pitää myös varautua siihen, että jos liikenne joudutaan pysäyttämään kokonaan, millä ne ajoneuvot, jotka eivät pysty U-käännöstä tekemään saadaan pois alueelta.



Kuljettajakoulutus. Kaikki kuljettajat ovat tietysti ammattilaisia omassa työssään, mutta voidaanko koulutuksen muutoksilla edesauttaa tämänkaltaisten tilanteiden ehkäisyä? Erillinen ajo-oikeus HCT-yhdistelmälle, tai enemmän koulutusta yhdistelmien käsittelyyn vaativissa olosuhteissa?

## 10 OPINNÄYTETYÖN YHTEENVETO JA KIITOKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä toimeksiantajalle Tieyhtiö Ykköstie Oy:lle selvitys raskaan liikenteen ajoneuvoasetuksista, niiden muutoksista sekä mahdollisista vaikutuksista ja esille tulevista kehitysideoista E18 Muurla – Lohja tieosuudella. Tarkoituksena oli etsiä vastauksia alun perin huomiota kiinnittäneisiin vaaratilanteisiin, sekä siihen mistä ne mahdollisesti johtuvat.

Opinnäytetyössä suoritettiin tienkäyttäjäkysely, koeajotutkimus, sekä ajouratarkastelu. Opinnäytetyö ja sen tutkimukset tehtiin kevään 2019 aikana.

Haluan kiittää Tieyhtiö Ykköstie Oy:tä sekä Ramboll Finland Oy:tä mahdollisuudesta tehdä tämä opinnäytetyö. Lisäksi haluan kiittää kaikkia tienkäyttäjäkyselyyn vastanneita yrityksiä sekä Kuljetusliike Rannikkoa koeajon mahdollistamisesta.

## LÄHTEET

Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 1.10.2019/1257

Eurooppalainen sopimus kansainvälisistä pääliikenneväylistä (AGR-sopimus)15.11.1975, SopS.17/1992

E18 Muurla-Lohja käytössä olevien tunneleiden turvallisuusasiakirja 3. Tieyhtiö Ykköstie Oy. 2018.

E18 osittain auki keskiviikkona. 2008. Yle. 25.5.2012. Viitattu 23.5.2019.  
<https://yle.fi/uutiset/3-6121290>

Kauppalehden www-sivut. 2019. Viitattu 23.5.2019 <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/tieyhtio+ykkostie+oy/19714468>

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom www-sivut. 2019. Viitattu 24.5.2019.  
<https://www.traficom.fi/fi>

Liikennemääräkartat koko maa vuosilta 2012-2018. Väylävirasto 2019. Viitattu 24.5.2019. <https://julkinen.vayla.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>

Liikenteen kehitys liikennevastuualueittain 2019(xls). Väylävirasto 2019. Viitattu 24.5.2019. <https://vayla.fi/tilastot/tietilastot/tieliikenteen-kehitys#.XOgKHYgzaUn>

Liikenteen kehitys vuodesta 1996(pdf). Väylävirasto 2019. Viitattu 24.5.2019.  
[https://vayla.fi/documents/20473/23761/Kehitys\\_96\\_18.pdf/de1f51d1-6571-46f6-90d6-7a7a8c862ea8](https://vayla.fi/documents/20473/23761/Kehitys_96_18.pdf/de1f51d1-6571-46f6-90d6-7a7a8c862ea8)

Mikä on elinkaarimalli?. 2013. Helsingin Sanomat. 19.9.2013. Viitattu 23.5.2019.  
<https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000002674715.html>

Moduulirekoille Eu-parlamentin siunaus. 2014. Joki, N. 16.4.2014. Viitattu 24.5.2019. <https://yle.fi/uutiset/3-7192877>

Moisio, V. 2016. Ajoneuvoliikenteen vaikutukset siltojen kantavuustarkastelussa käytettäviin kuormiin. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Viitattu 24.5.2019. <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/23899/Moisio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramboll Finland www-sivut. 2019. Viitattu 23.5.2019. <https://fi.ramboll.com/>

Ramboll Group www-sivut. 2019. Viitattu 23.5.2019. <https://ramboll.com/>

Ruotsin kokonaispaino- ja mittamuutoksesta päätös. 2015. Metsäalan Ammattilehti. 20.4.2015. Viitattu 24.5.2019. <https://www.ammattilehti.fi/uutiset.html?11391>

Se-Mäkinen www-sivut. 2019. Viitattu 24.5.2019. <http://www.se-makinen.fi/fi>

Sokka, T. E18 MULO ajouratarkastelut 2.5. Vastaanottaja: Kiiskinen, L. Lähetetty 7.5.2019 klo 9.41. Viitattu 17.5.2019.

Sokka, T. Kuvakollaasi 2-suunt ylityksistä ja paluista. Vastaanottaja: Kiiskinen, L. Lähetetty 9.5.2019 klo 11.39. Viitattu 17.5.2019

Sokka, T. Opinnäytetyön tutkimusongelma. Vastaanottaja: Kiiskinen, L. Lähetetty 23.5.2019 klo 10.38. Viitattu 24.5.2019.

Suomen pisin moottoritie on vihdoon valmis – rakentaminen kesti 62 vuotta. 2018. Tillaeus, J. Yle. 2.3.2018. Viitattu 23.5.2019. <https://yle.fi/uutiset/3-10097024>

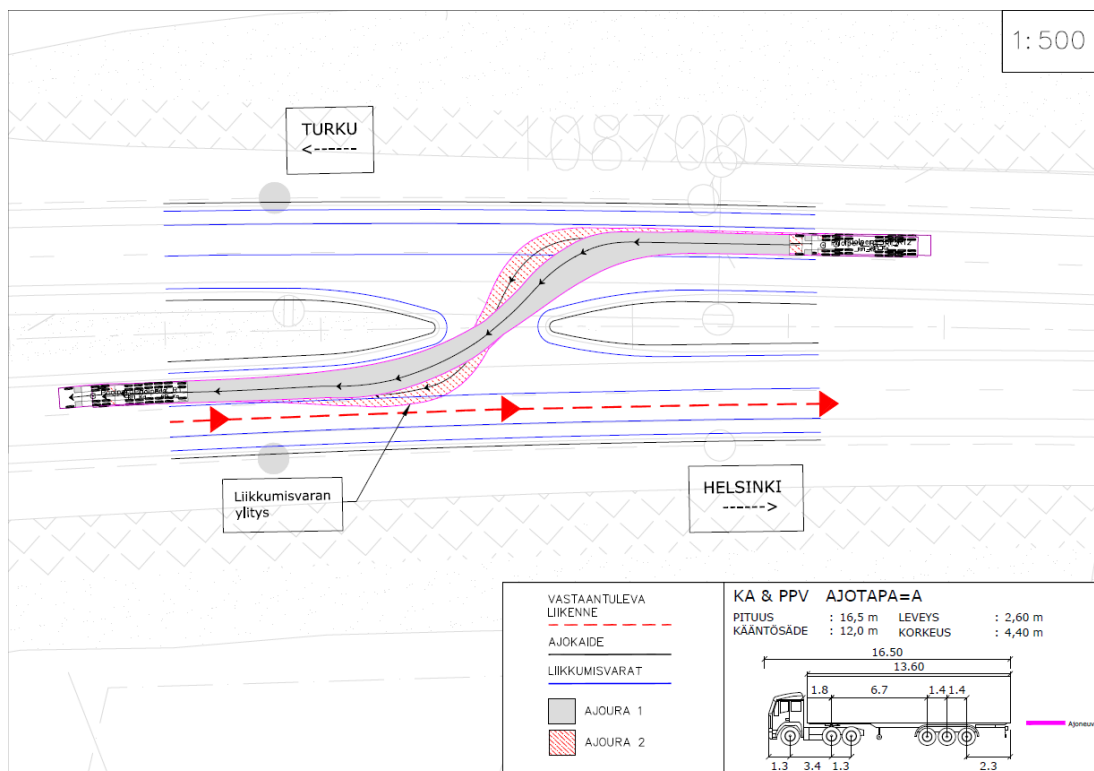
Suurimmat sallitut mitat kuljettaessa ajoneuvoa normaaliliikenteessä Suomessa. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 10.10.2013.

Tasoliittymät – suunnitteluvaiheen ohjaus. Tiehallinto. Helsinki: Oy Edita Ab. 2001. Viitattu 23.5.2019. [https://julkaisut.vayla.fi/thohje/pdf/tasoliittymat\\_ohje.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/thohje/pdf/tasoliittymat_ohje.pdf)

Tieyhtiö Ykköstien www-sivut. 2019. Viitattu 23.5.2019. <http://www.ykkostie.net/index.html>

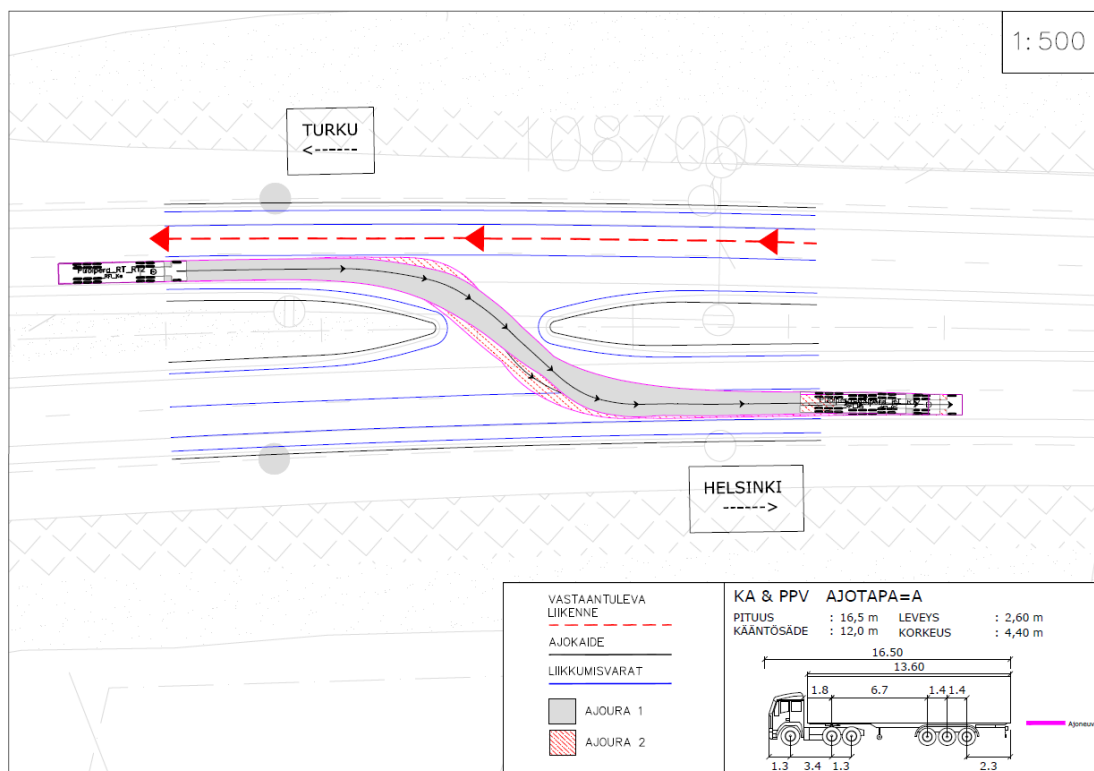
Työ- ja elinkeinoministeriö www-sivut. 2019. Viitattu 23.5.2019. <https://tem.fi/etusivu>

Väyläviraston www-sivut 2019. Viitattu 24.5.2019. <https://vayla.fi/>



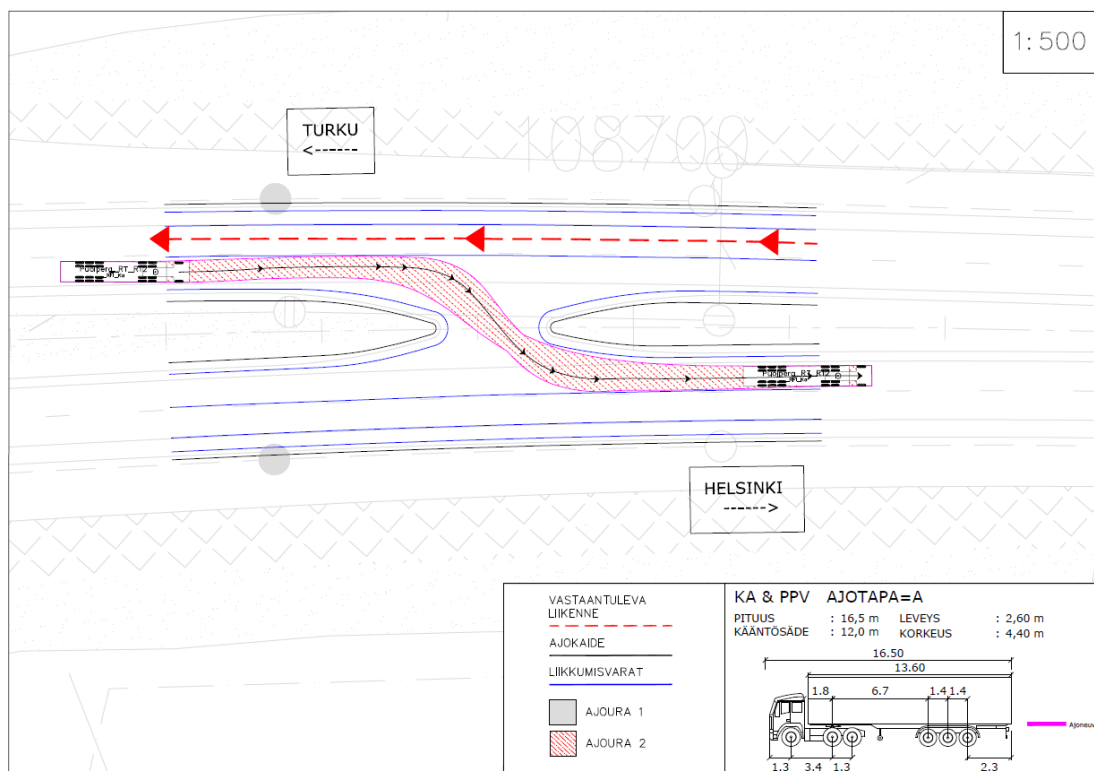
### Ajouratarkastelu 1 - Puoliperävaunuyhdistelmä itä-länsi:

Nähdään miten ajolinja vaikuttaa puoliperävaunuyhdistelmän selviytymiseen keski-alueen ylityspaikalta siirryttäessä vastaantulevan liikenteen puolelle. Ajoura 1 kuvaa tilannetta, jossa kääntyminen on aloitettu ajoissa ja tehty selvästi loivempana kuin ajourassa 2. Ajoura 2 ylittää liikkumisvaran, sekä vastaantulevan liikenteen ajoradan maalaukset, mahdollisuutena törmäys ja kohtaamisonnettomuus.



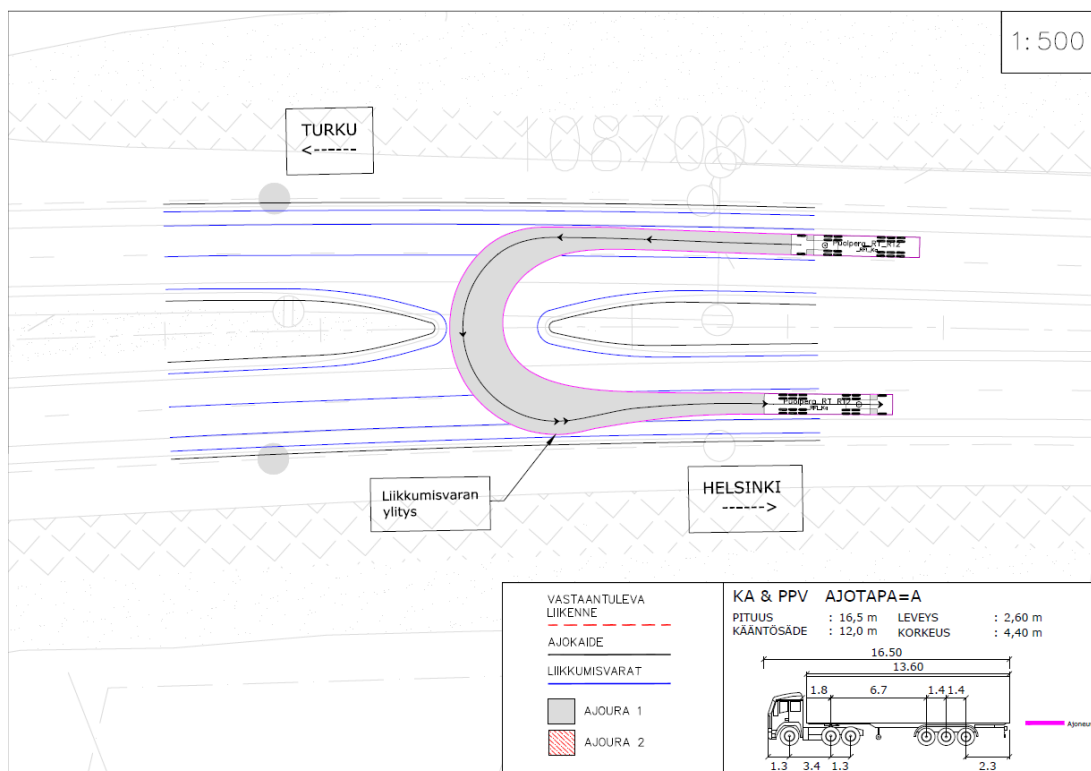
Ajouratarkastelu 2 - Puoliperävaunuyhdistelmä länsi-itä ulompi ajokaista:

Tässä tarkastelussa on kaksi eri uraa, joista molemmat selviävät ylittämättä liikkumisvaroja. Puoliperävaunuyhdistelmälle tämä siirtyminen, ei siis tuota vaikeuksia.



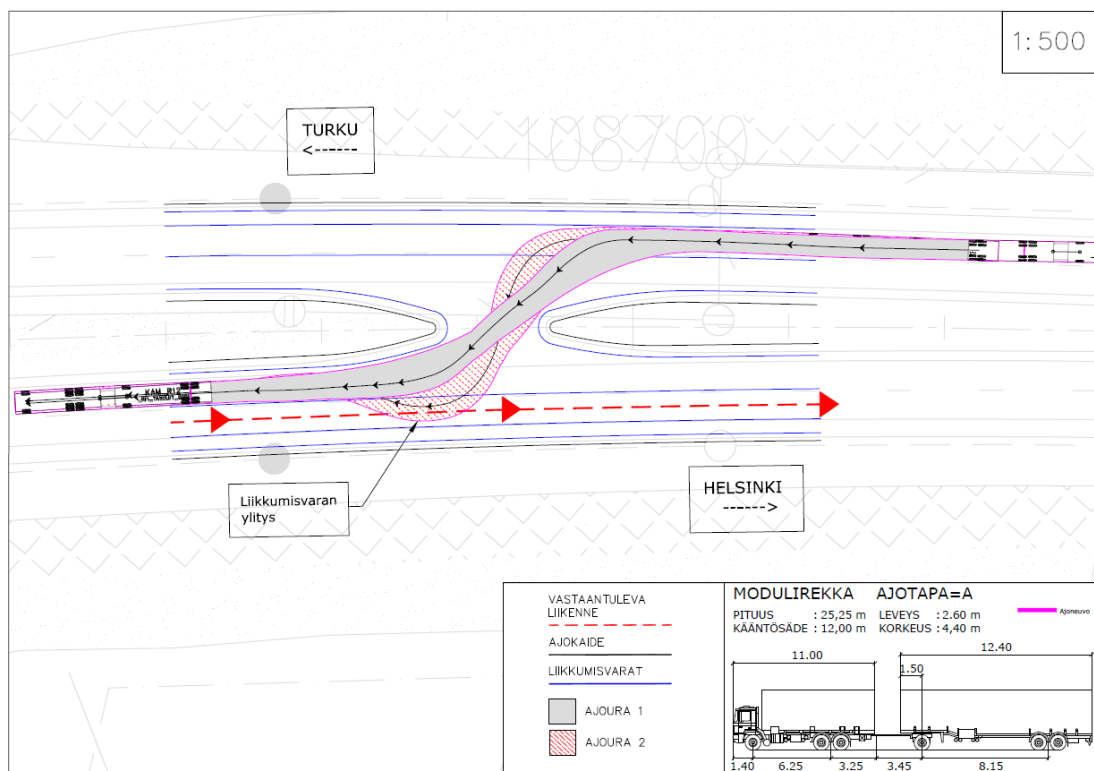
Ajouratarkastelu 3 - Puoliperävaunuyhdistelmä länsi-itä sisempi ajokaista:

Tarkastelusta nähdään kuinka, käänнос on selvästi edellisiä tiukempi ja ura menee aivan liikkumisvaroja myöden. Tämä siirtyminen on kuitenkin täysin mahdollinen.



#### Ajouratarkastelu 4 - Puoliperävaunuyhdistelmä U-käännös:

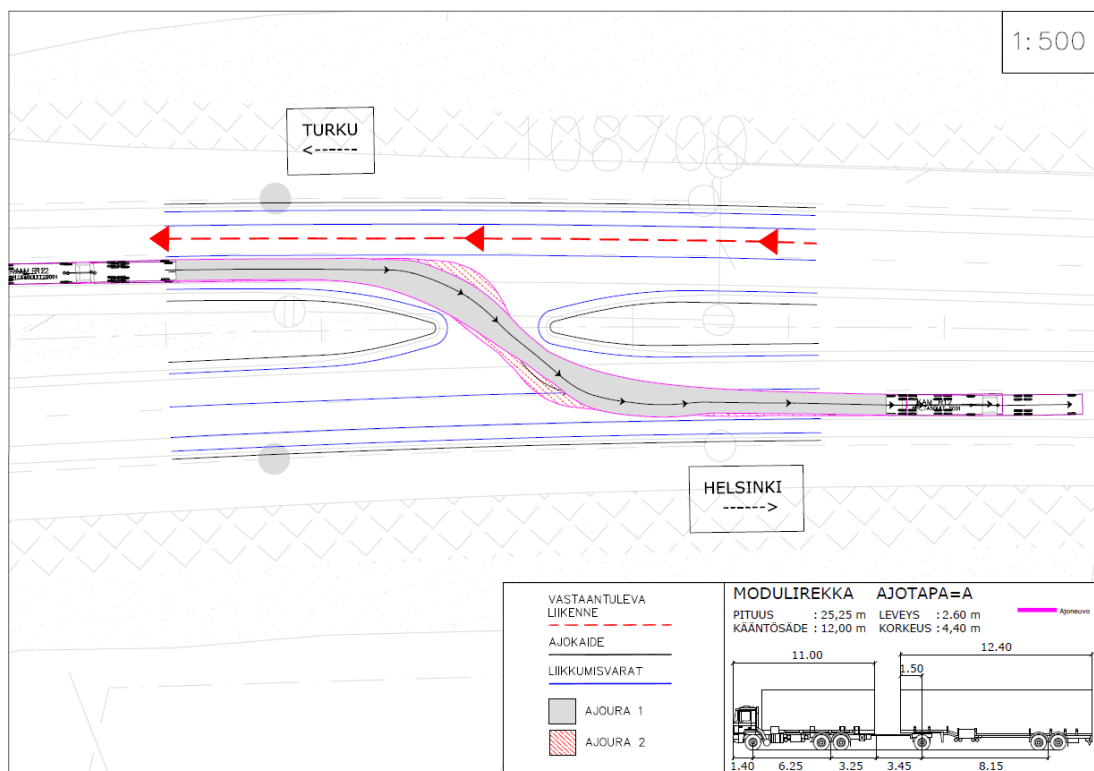
Liikkumavarat ylitetään ja tarkemmin silmäilemällä huomaa, kuinka ajoneuvo kiertää jopa pientareen puolelta. U-käännös on mahdollinen, mutta erittäin haastava, eikä sitä voida suorittaa ilman erityistä liikenteenohjausta liikenteen tukkiutumisen ollessa mahdollisuutena.



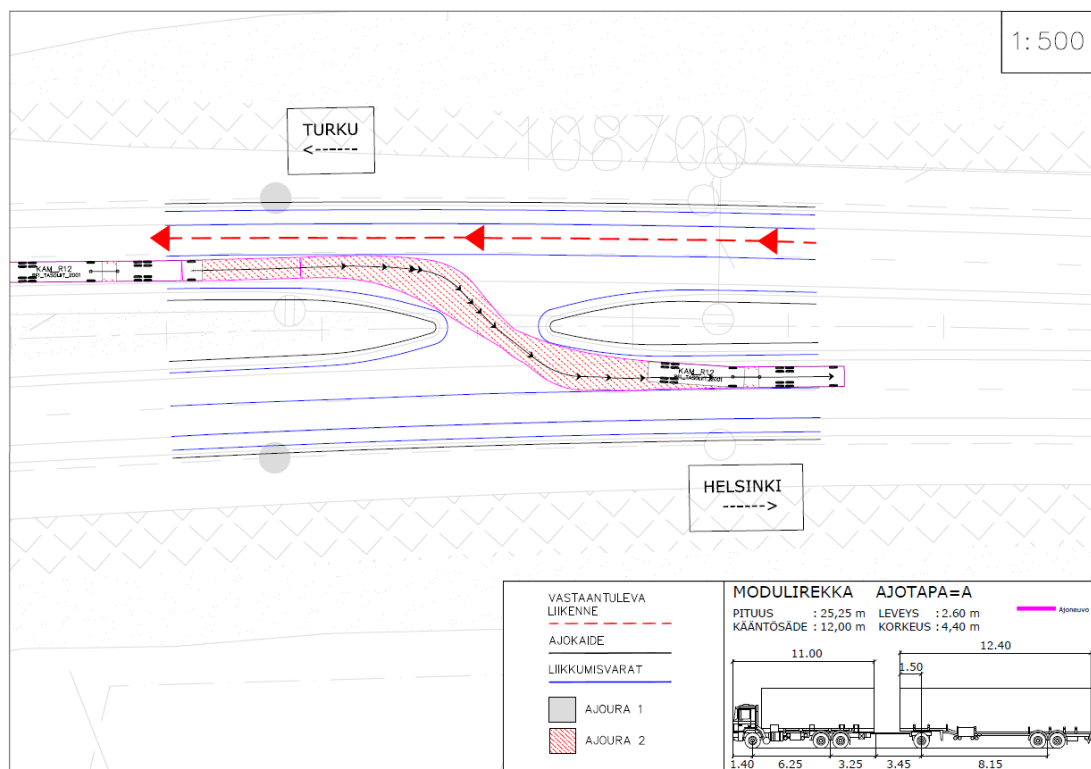
#### Ajouratarkastelu 5 - Varsinainen ajoneuvoyhdistelmä itä-länsi:

Vanha varsinainen ajoneuvoyhdistelmä suoriutuu ajourassa 1 ylitysalueen yli vastaan-tulevan liikenteen ajoradalle ylittämättä mitään liikkumisvaraa. Ajoura 2 kuvaa tilan-etta, joita Tieyhtiö Ykköstie on myös huomionnut alueilla tapahtuvan. Käännös on aloitettu liian myöhään ja liian jyrkkänä, näistä syistä johtuen ajoneuvo ajautuu väkisin vastaan-tulevan liikenteen puolelle välttääkseen osumisen keskialueen puoleisiin ajo-ratakaiteisiin.

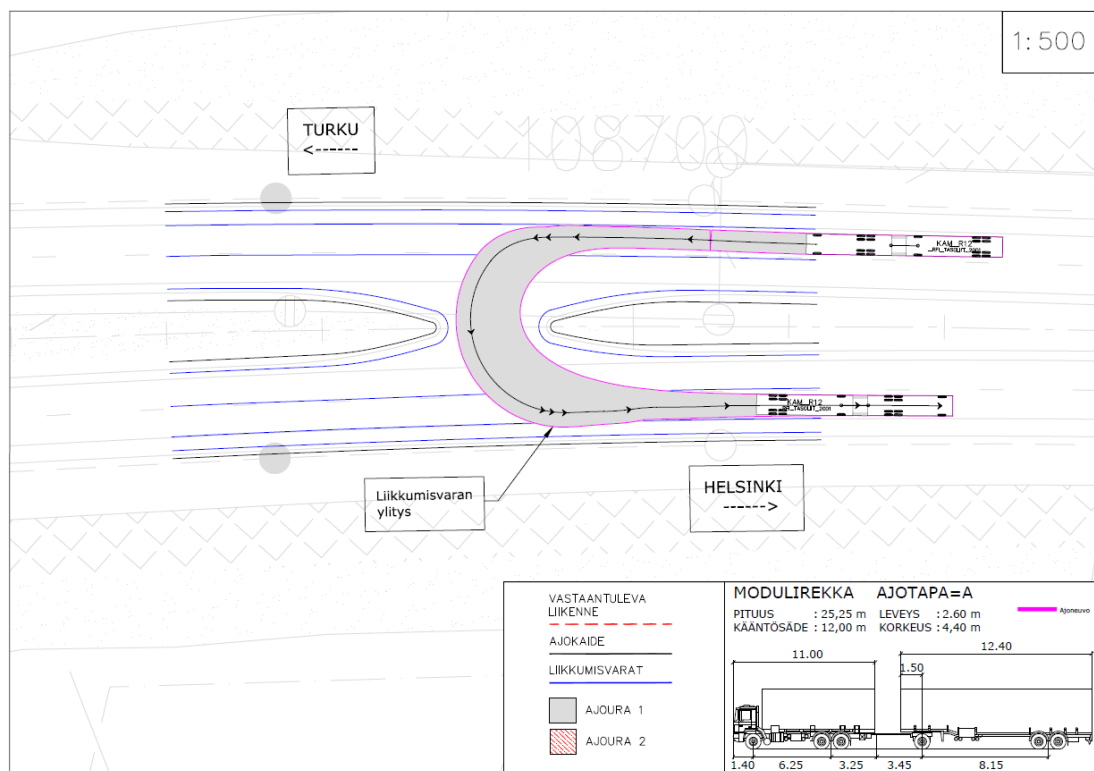




Ajouratarkastelu 6 - Varsinainen ajoneuvoyhdistelmä länsi-itä ulompi ajokaista:  
 Paluu takaisin omalle, ulommalle kaistalle. Pystytään toteuttamaan hieman jyrkem-  
 min, sekä loivemmalla linjalla. Liikkumavaraylityksiin ei ole tarvetta.

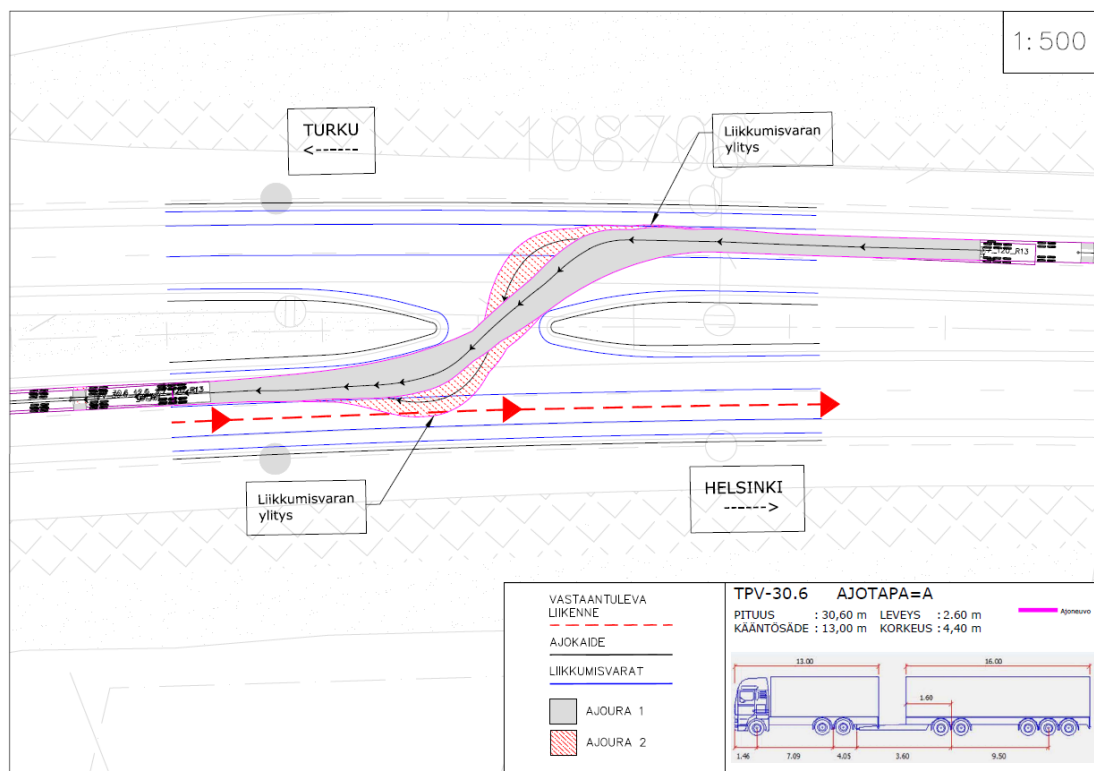


Ajouratarkastelu 7 - Varsinainen ajoneuvoyhdistelmä länsi-itä sisempi ajokaista:  
 Paluu takasin omalle, sisemmälle kaistalle on mahdollista toteuttaa tällä ajoneuvolla.  
 Ura tosin kulkee aivan liikkumavaroja myöden, joten suositeltavaa olisi käyttää siirtymistä suoraan ulommalle kaistalle.



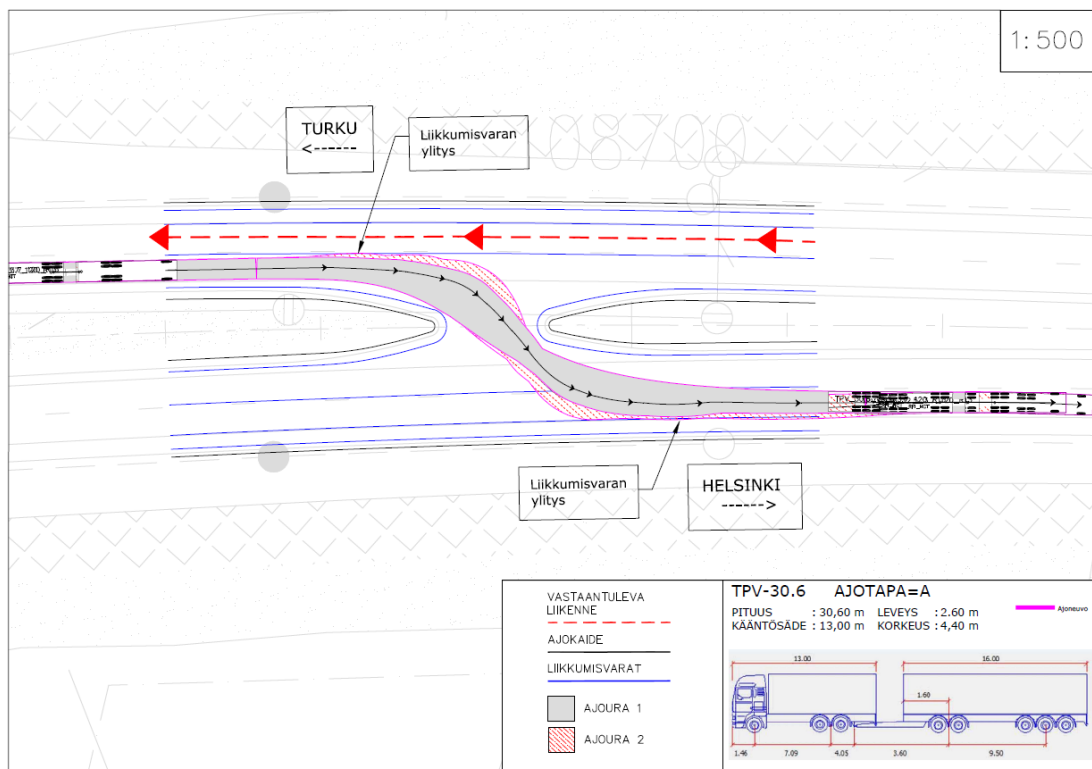
Ajouratarkastelu 8 - Varsinainen ajoneuvoyhdistelmä U-käännös:

U-käännöksen tekeminen ei onnistu tällä ajoneuvolla ilman liikkumisvarojen ylityksiä. U-käännös voidaan kuitenkin suorittaa tien pientareita käyttäen.



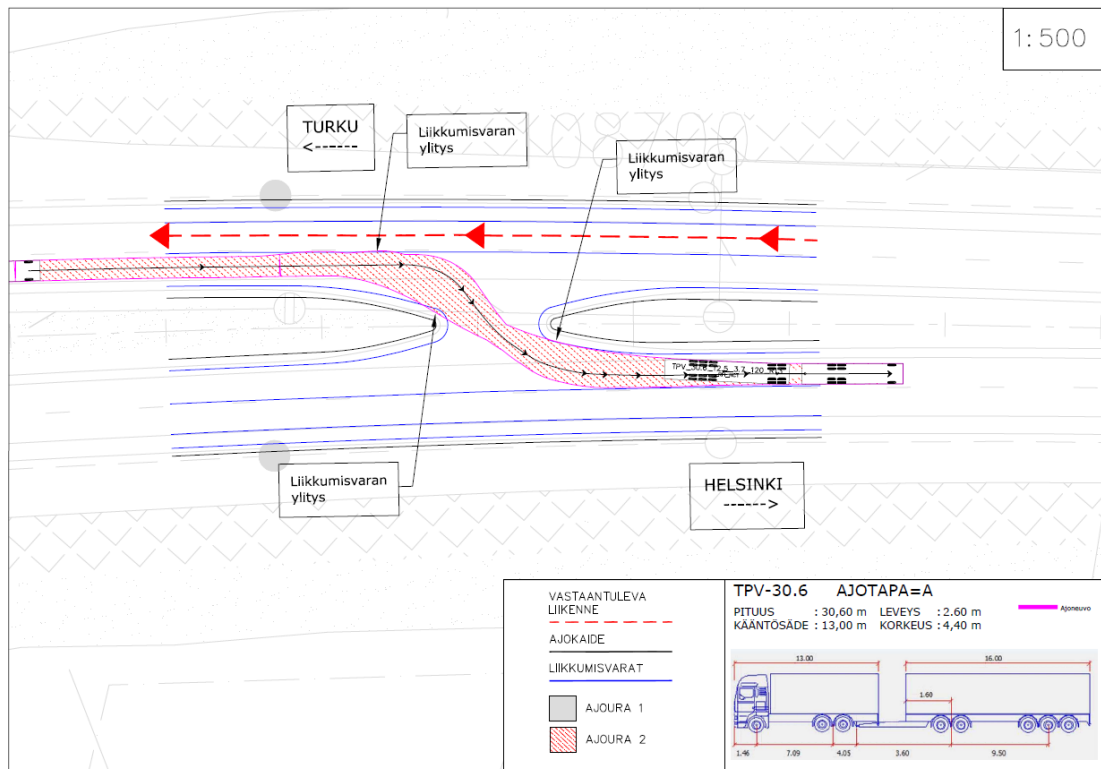
Ajouratarkastelu 9 - Varsinainen HCT-ajoneuvoyhdistelmä itä-länsi:

Siirtyminen vastaantulevan liikenteen ajoradalle onnistuu ajouralla 1, kun käänös suoritetaan aikaisemmin sekä loivemmalla linjalla verrattuna ajouraan 2. Ajourassa 2 myöhään tehty käänös aiheuttaa koukkaamisen vastaantulevan liikenteen kaistalle, joka mahdollistaa törmäyksen ja kohtaamisonnettomuuden vastaantulevan liikenteen kanssa.



Ajouratarkastelu 10 - Varsinainen HCT-ajoneuvoyhdistelmä länsi-itä ulompi ajokaista:

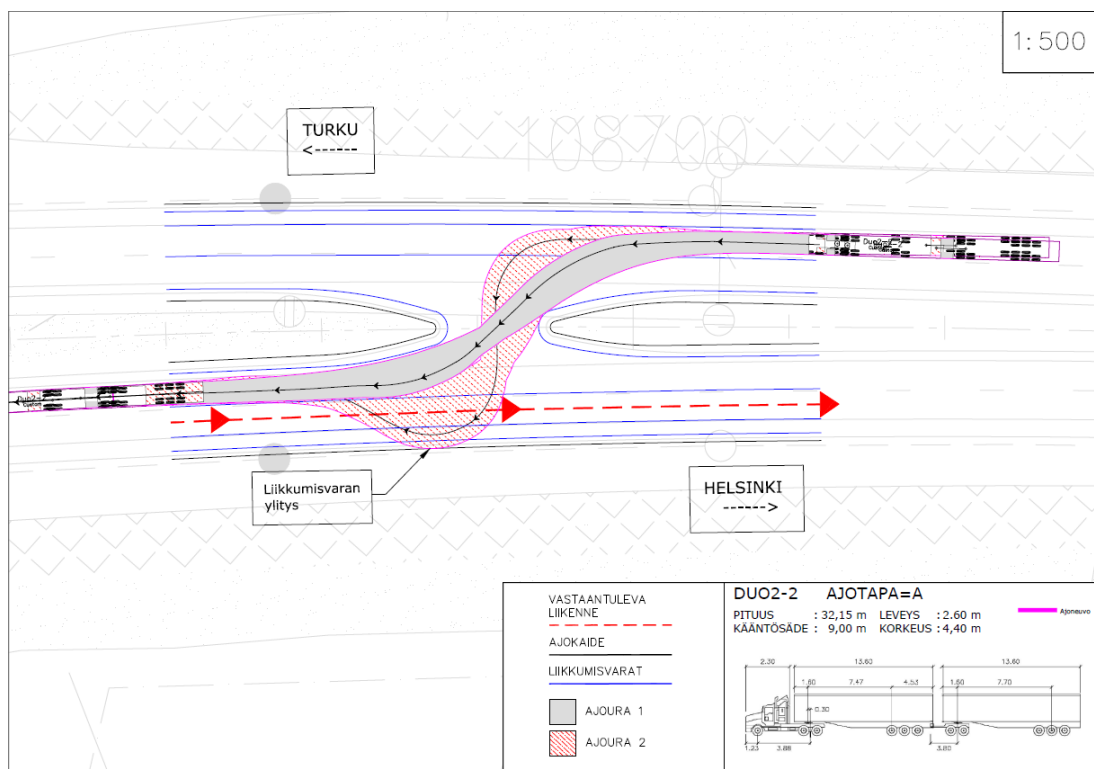
Siirtyminen takaisin omalle, ulommalle ajokaistalle, pystytään suorittamaan ajouran 1 mukaisesti. Ajourassa 2 ylitetään liikkumavaroja. Peränylitys vastaantulevan liikenteen kaistan puolella on vaarallinen ja voi aiheuttaa törmäyksen. Käännös on tehtävä tarpeeksi loivasti tässäkin tapauksessa.



Ajouratarkastelu 11 - Varsinainen HCT-ajoneuvoyhdistelmä länsi-itä sisempi ajo-  
kaista:

Tällä ajoneuvoyhdistelmällä paluu omalle, sisemmälle ajokaistalle ei ole mahdollista  
ilman että ylitetään liikkumisvaroja.

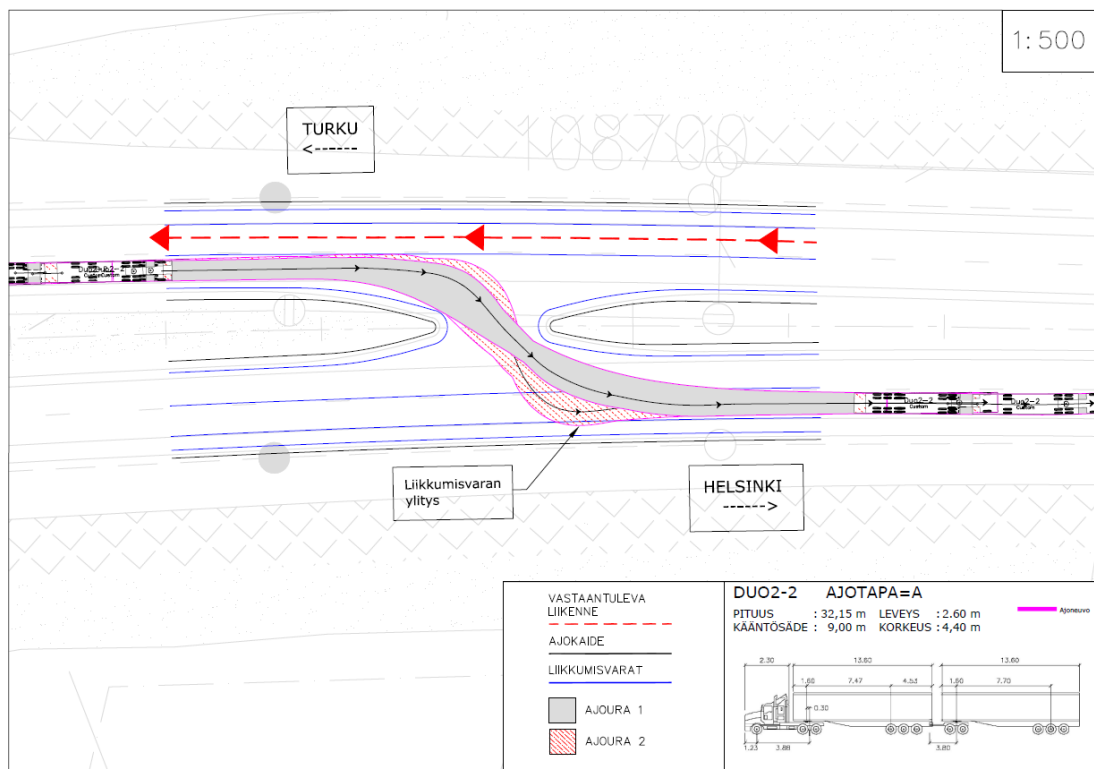




Ajouratarkastelu 13 - HCT Duo-yhdistelmä itä-länsi:

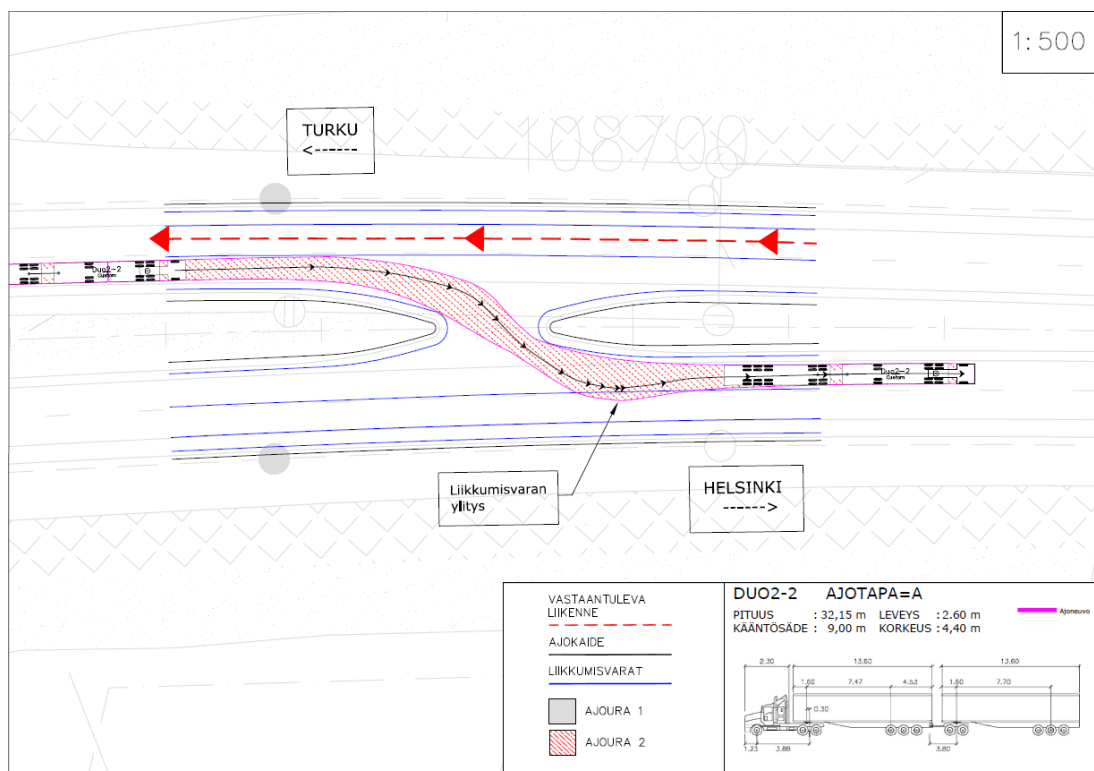
Siirtyminen vastaantulevan liikenteen ajoradalle tällä ajoneuvoyhdistelmällä on suoritettava ajouran 1 mukaisesti. Ajoura 2, liian myöhään ja liian tiukkaan viety käänнос aiheuttaa lopputuloksen, jossa ajoneuvoyhdistelmä ei mahdu kääntymään enää ylityspaikalta vaan se ajautuu jopa tien ulkopuolelle.





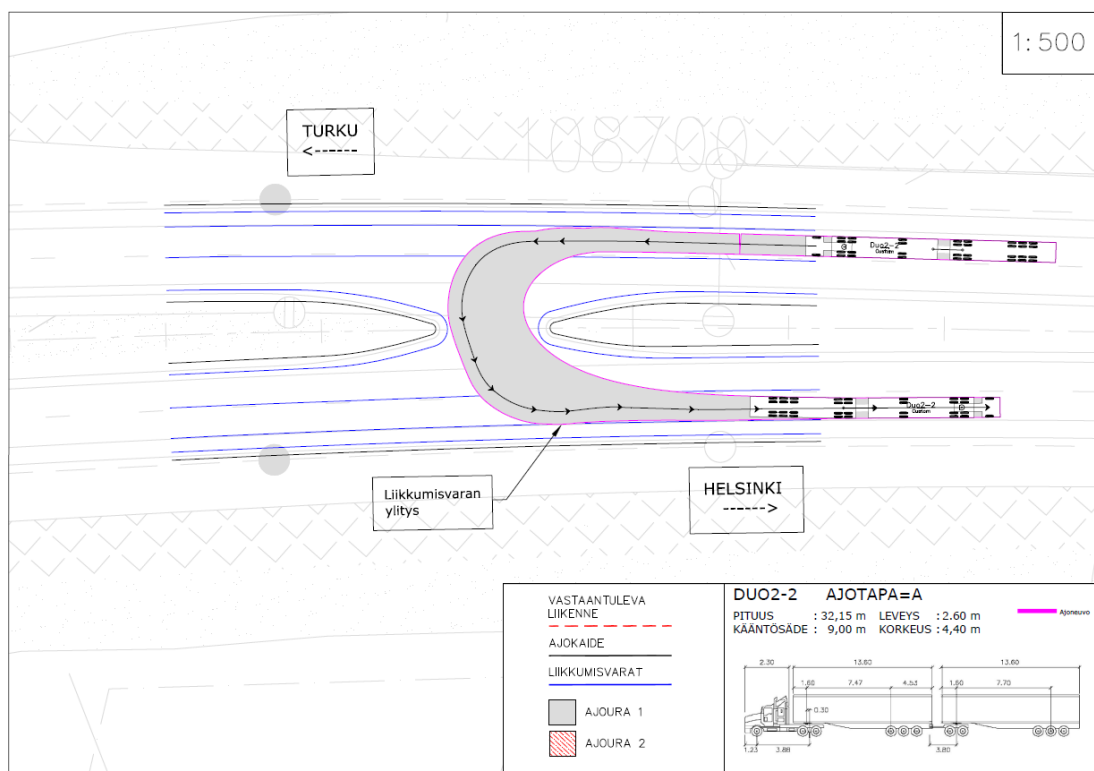
Ajouratarkastelu 14 - HCT Duo-yhdistelmä länsi-itä ulompi ajokaista:

Paluu omalle, ulommalle ajokaistalle onnistuu ajouran 1 mukaisesti loivalla ajolinjalla, liian myöhään viety käänнос tässäkin tapauksessa aiheuttaa liikkumisvaraylityksen.



Ajouratarkastelu 15 - HCT Duo-yhdistelmä länsi-itä sisempi ajokaista:

Paluu omalle, sisemmälle kaistalle ei ole mahdollista ilman liikkumavarojen ylitystä.



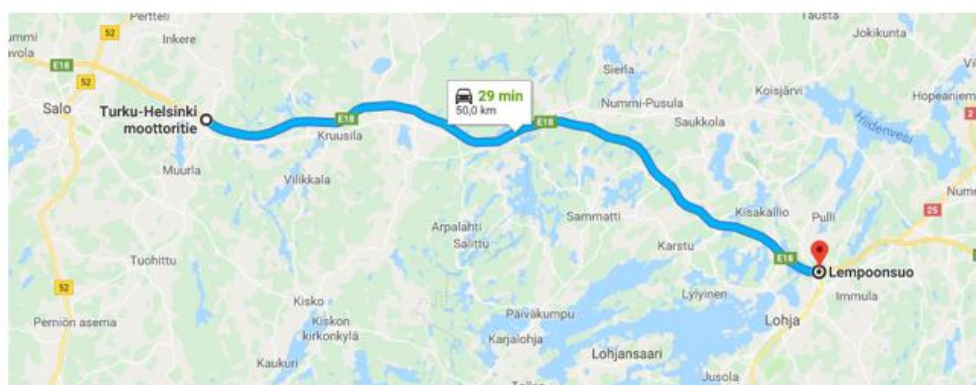
Ajouratarkastelu 16 - HCT Duo-yhdistelmä U-käännös:

U-käännöksen onnistuminen ilman liikkumavaraylityksiä on todella lähellä. Kyseinen ajoneuvo on peräkärrien kääntyvien taka-akselien johdosta luultua ketterämpi. U-käännös voidaan suorittaa liikkumavarojen ylityksillä pientareita käyttäen. Sitä ei kuitenkaan voi suositella, suuren epäonnistumisriskin takia, jolloin on vaarana tukkia koko ylityspaikka.

29.3.19

Kysely suoritetaan osana opinnäytetyötä, jonka aiheena on raskaanliikenteen ajoneuvoasetusten muutosten vaikutukset moottoritie E18 Muurla – Lohja.

Tässä kyselyssä kyseessä oleva moottoritien osuus on E18 Muurla – Lohja. Kysymyksiin halutaan vastauksia vain kyseiseltä osuudelta.



Kuva 1. E18 Muurla – Lohja

Seuraavilla kysymyksillä halutaan selvittää, onko erilaisilla ajoneuvoyhdistelmillä mahdollista joutua ongelmatilanteisiin moottoritieliikenteessä. Kuljettajien kokemukset ja palautteet ovat tärkeitä moottoritieliikenteen ylläpidon ja parantamisen kannalta. Kyselyyn etsitään kokemuksia etenkin uusilta yli 25,25m pitkiltä ajoneuvoyhdistelmiltä, mutta vastaukset kaikilta raskaanliikenteen ajoneuvoyhdistelmiltä ovat arvokkaita.

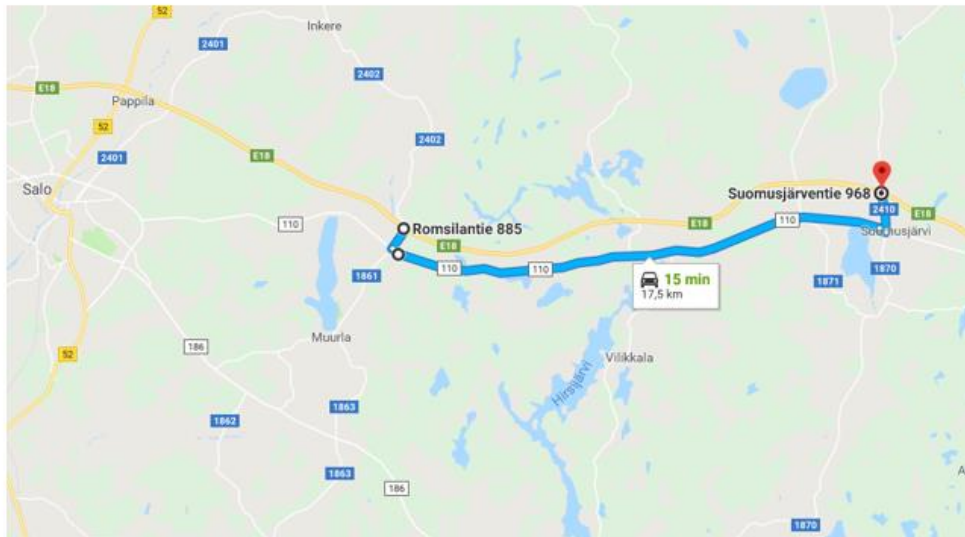
Kysymykset on numeroitu ja niihin voi vastata sähköpostilla osoitteeseen (yhteystiedot piilotettu) otsikolla "Kysely: E18 Muurla-Lohja" 12.4.2019 mennessä.

Kyselyyn liittyvissä kysymyksissä tai ongelmassa: (yhteystiedot piilotettu)

29.3.19

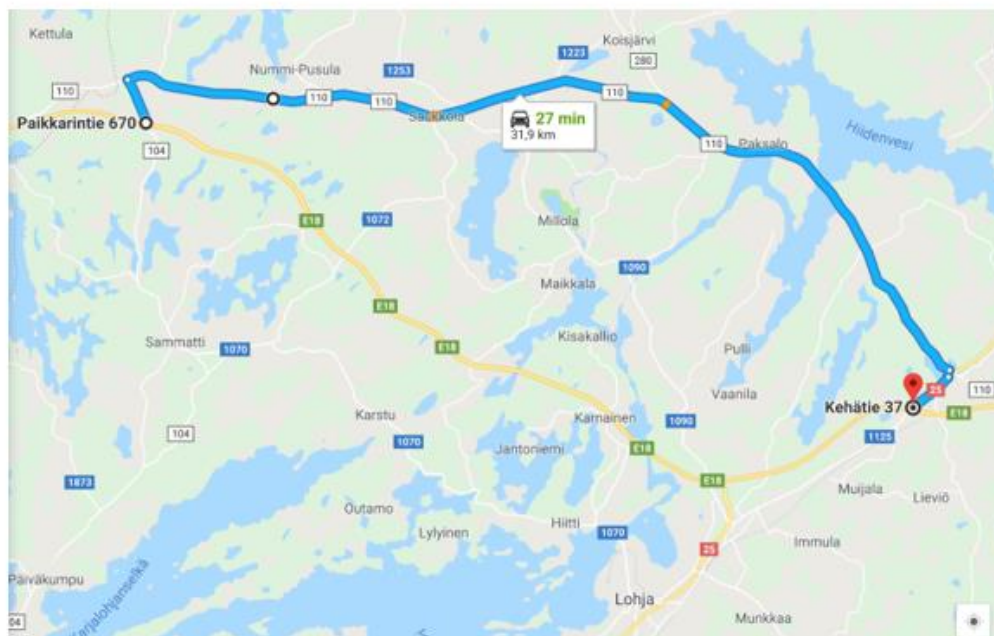
1. Kyselyyn vastaava yritys
  
2. Millainen ajoneuvoyhdistelmä on tai on ollut käytössä kyseisellä tieosuudella?  
(Ajoneuvoyhdistelmän tyyppi, pituus, paino, akselien määrä)
  
3. Onko ajoneuvoyhdistelmällä jouduttu käyttämään kyseisellä tieosuudella tunnelijaksojen läheisyydessä olevia keskialueen ylityspaikkoja? Esim. Tilanne jossa toinen tunneli on väliaikaisesti poissa käytöstä. (Jos kyllä, vastaa alakysymyksiin)
  - a. Onko keskialueen ylityspaikoilla havaittu ongelmia? (esim. Ahtautta tai vaikeuksia pysyä omalla kaistalla käännoksissä)
  - b. Ovatko opasteet kertoneet tilanteesta ajoissa?
  - c. Ovatko mahdolliset väliaikaiset liikennejärjestelyt sijoitettu niin, että ajoneuvoyhdistelmällä ajaminen on sujunut ongelmitta? (puomit, kartiot tai siirrettävät opasteet)
  - d. Muita huomioita keskialueen ylityspaikoilla?
  
4. Onko ajoneuvoyhdistelmällä jouduttu käyttämään kyseisellä tieosuudella moottoritien eritasoliittymiä tai ramppien päissä olevia risteysiä? (Jos kyllä, vastaa alakysymyksiin)
  - a. Mikä liittymä on kyseessä?
  - b. Onko liittymässä, rampissa tai liityntäkaistoissa havaittu ongelmia? (esim. ahtautta tai vaikeuksia pysyä omalla kaistalla käännoksissä)
  - c. Muita huomioita?
  
5. Onko ajoneuvoyhdistelmällä jouduttu käyttämään opastettua kiertotietä kyseisellä tieosuudella? (Liikenne on ohjattu kiertotielle, pois normaaliilta moottoritietä alempiluokkaiselle tielle väliaikaisesti)
  - a. Jos kiertotietä on jouduttu käyttämään, onko sellaisen käytössä havaittu ongelmia? (Esim. ahtautta risteyksissä, tai vaikeuksia mahtua ajamaan omalla kaistalla)
  - b. Ovatko mahdolliset väliaikaiset liikennejärjestelyt sijoitettu niin, että ajoneuvoyhdistelmällä ajaminen on sujunut ongelmitta? (puomit, kartiot tai siirrettävät opasteet)

29.3.19



Kuva 2. Kiertotie Muurla - Suomusjärvi

6. Onko ajoneuvoyhdistelmällä ajettu kiertotie välillä Muurla-Suomusjärvi? (Maantie 110)
  - a. Kokemuksia tai mielipiteitä tiestä.
  - b. Pystyisikö ajoneuvoyhdistelmällä ajamaan kyseisen tieosuuden vilkkaassa liikenteessä.
  - c. Kumpi olisi parempi vaihtoehto:
    - i. Seistä suljetulla moottoritiellä ja odottaa tien aukeamista, vai ajaa kyseessä oleva kiertotie?



Kuva 3. Kiertotie Sammatti - Muijala

7. Onko ajoneuvoyhdistelmällä ajettu kiertotie välillä Sammatti – Muijala? (Maantie 110)
  - a. Kokemuksia tai mielipiteitä tiestä.
  - b. Pystyisikö ajoneuvoyhdistelmällä ajamaan kyseisen tieosuuden vilkkaassa liikenteessä.
  - c. Kumpi olisi parempi vaihtoehto:
    - i. Seistä suljetulla moottoritieellä ja odottaa tien aukeamista, vai ajaa kyseessä oleva kiertotie?
  
8. Onko ajoneuvoyhdistelmällä tunneleissa sisällä ajettaessa havaittu ongelmia?
  - a. Normaalitilanteissa (Samassa tunneliputkessa ei ole vastaantulevaa liikennettä)
  - b. Häiriötilanteissa (Tilanne, jossa toinen tunneliputki on suljettu ja liikenne ajatetaan yhtä tunnelia pitkin kumpaankin suuntaan.)
  
9. Onko kokemuksia yllättävistä tai vaarallisista tilanteista kyseiseltä tieosuudelta? Jos on, niin kuvaile.
  
10. Onko ajoneuvoyhdistelmällä ollut muita ongelmia kyseisellä tieosuudella? Jos on, niin kuvaile.