



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TILAPÄISET LIIKENNEJÄRJESTELYT KÄYTTÄJIEN NÄKÖKULMASTA

Case: Kyselytutkimus Laukaan siltatyömaasta

Laura Sokura

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2017
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen

SOKURA LAURA:

Tilapäiset liikennejärjestelyt käyttäjien näkökulmasta
Case: Kyselytutkimus Laukaan siltatyömaasta

Opinnäytetyö 47 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Toukokuu 2017

Tietyömaiden tilapäisiin liikennejärjestelyihin on alettu kiinnittää yhä enemmän huomiota. Tämä on hyvä asia sekä turvallisuuden että liikenteen sujuvuuden kannalta. Työn aikaiset liikennejärjestelyt eivät kuitenkaan järjesty itsestään, vaan niiden toteutukseen tulee panostaa joka vaiheessa suunnittelusta asennukseen. Toteutuksessa tulee ottaa huomioon lainsäädännön ja Liikenneviraston määräämät reunaehdot ja ohjeet.

Opinnäytetyön tilaaja Ramudden Oy Ab on tilapäisiin liikennejärjestelyihin erikoistunut yritys, joka toteuttaa työnaikaisen liikenteenohjauksen suunnittelusta asennukseen. Opinnäytetyössä syvennytään tavallisen tienkäyttäjän kokemuksiin tietyömaiden liikennejärjestelyistä Laukaassa sijaitsevan siltatyömaan avulla. Työmaan liikennejärjestelyistä vastasi kokonaisuudessaan Ramudden Oy Ab.

Kokemuksia liikennejärjestelyistä kerättiin kyselytutkimuksella, jolla tavoitettiin sekä päivittäin että harvemmin työmaan ohi kulkevia tienkäyttäjiä. Kokemuksia mitattiin neljästä eri näkökulmasta: liikennejärjestelyjen toimivuus, liikennejärjestelyjen turvallisuus, työmaan helppo havaittavuus ja työmaan ajoissa havaittavuus. Tulokset olivat pääasiassa positiivisia ja tienkäyttäjät olivat tyytyväisiä työnaikaiseen liikenteenohjaukseen, mutta kapeiden kaistojen aiheuttama turvattomuuden tunne nousi muutamissa vastauksissa esiin.

Kyselyn avulla saatuja tuloksia voidaan myöhemmin hyödyntää suunnitellessa työnaikaisia liikennejärjestelyjä. Etenkin Laukaan siltatyömaan läpi kulkevan liikenteen toimivuus ja havaittavuus saivat kiitosta, joten näihin asioihin tulee tulevaisuudessakin kiinnittää huomiota.

Asiasanat: tilapäiset liikennejärjestelyt, kyselytutkimus, tietyö, liikenneturvallisuus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Option of Civil Engineering

SOKURA LAURA:

Traffic Arrangements at Roadwork Sites from Users' Perspectives
Case: Survey of Traffic Arrangements on a Bridge Worksite in Laukaa, Finland
Bachelor's thesis 47 pages, appendices 3 pages
May 2017

There has been development in both national and regional instruction for traffic arrangements on construction sites during the recent years. Not only traffic safety benefits from this but it creates also smooth traffic flow. Traffic control on construction sites is built in three different stages, them being planning, installing and maintenance. Everything starts with careful planning. When planning, the Finnish law and instructions of Finnish Transport Agency must be obeyed.

The thesis was made for Ramudden Oy Ab, which is a company specialized in consulting in traffic control, especially on construction sites. Ramudden Oy Ab provides temporary traffic control from planning to installing. The company was responsible of traffic arrangements in a bridge construction site in Laukaa, Finland. The site is the case study considered in the thesis.

The purpose of the thesis was to understand the way people experience the traffic arrangements in construction sites. The method used to collect people's experiences was a survey. The survey had four different aspects to measure the traffic arrangements. These aspects were functionality of traffic arrangements, safety of traffic arrangements, how easily the construction site was noticed and whether the site was noticed well beforehand.

Most of the people's experiences were positive. Especially people thought the site was functional and easily noticed. Some people experienced the site was not so safe to drive through. This was because the lanes were quite narrow and there were concrete fences on the both sides of the road, which made the road feel even tighter. In the future this must be considered, but on this site it was not possible to make wider lanes because of the abutments of the bridge.

Key words: traffic arrangements, survey, road construction, traffic safety

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TILAPÄISET LIIKENNEJÄRJESTELYT.....	7
2.1	Ohjeistus	8
2.1.1	Laki	8
2.1.2	Liikenneviraston ohjeet.....	13
2.1.3	Kuntien ohjeet	19
2.2	Suunnittelu	20
2.3	Toteutus	21
2.4	Ylläpito	22
3	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	24
3.1	Työmaa	24
3.2	Kyselytutkimus	29
4	KYSELYN TULOKSET.....	30
5	TULOSTEN ANALYSOINTI	37
6	POHDINTA.....	41
	LÄHTEET	43
	LIITTEET	44
	Liite 1. Liikenteenohjaussuunnitelma	44
	Liite 2. Kyselylomake	45

1 JOHDANTO

Viime vuosina laadukkaasti toteutettujen tilapäisten liikennejärjestelyjen merkitykseen on alettu kiinnittää yhä enemmän huomiota. Tämä on hyvä asia sekä turvallisuuskulmasta että liikenteen sujuvuuden kannalta. Laadukkaasti toteutetut liikennejärjestelyt ovat yhdenmukaiset, ajoissa havaittavat ja selkeät. Työmaan ohi kulkiessa ei tarvitse miettiä, mihin kuuluisi mennä eikä ristiriitaisuuksia ole. Tietyömaan työntekijälle hyvät liikennejärjestelyt takaavat turvallisen työtilan.

Tilapäisten liikennejärjestelyjen toteuttaminen alkaa suunnittelusta. Liikenteenohjaussuunnitelmia tehdään sitä silmällä pitäen, että liikenne pääsee ohittamaan työmaan sujuvasti ja turvallisesti, ja jotta työntekijät saavat työskennellä alueella pelkäämättä turvallisuutensa puolesta. Suunnitellessa pitää asettua tienkäyttäjän asemaan ja hahmottaa liikennejärjestelyt heidän kannaltaan. Suunnittelija saattaa asiantuntemuksensa vuoksi sokeutua omalle suunnitelmalleen. Se, mikä paperilla on suunnittelijalle täysin selkeää, ei sitä välttämättä oikeassa elämässä ole. Tätä varten suunnittelijan on tärkeää pystyä ajattelemaan myös kansantajuisesti.

Opinnäytetyö toteutettiin kyselytutkimuksena. Tutkimusta varten laadittiin kyselylomake, joka jaettiin työmaan lähellä sijaitseviin yrityksiin sekä satunnaisotannalla laukailaisille. Alueella ei sen syrjäisen taajaman ulkopuolisen sijainnin takia liikkunut kovinkaan paljon jalankulkijoita tai pyöräilijöitä, joten vastaajiksi saatiin pääasiassa henkilöauton kuljettajia.

Kyselytutkimuksella selvitettiin mihin asioihin tienkäyttäjän huomio kiinnittyy ja millaisina liikennejärjestelyt koetaan. Näiden asioiden hahmottaminen auttaa suunnittelijaa tekemään toimivampia suunnitelmia. Autenttinen katsantokanta helpottaa suunnittelijan asettumista tienkäyttäjän asemaan ja täten ymmärtämään tienkäyttäjän mielen liikkeitä ja ottamaan nämä huomioon suunnittelussa.

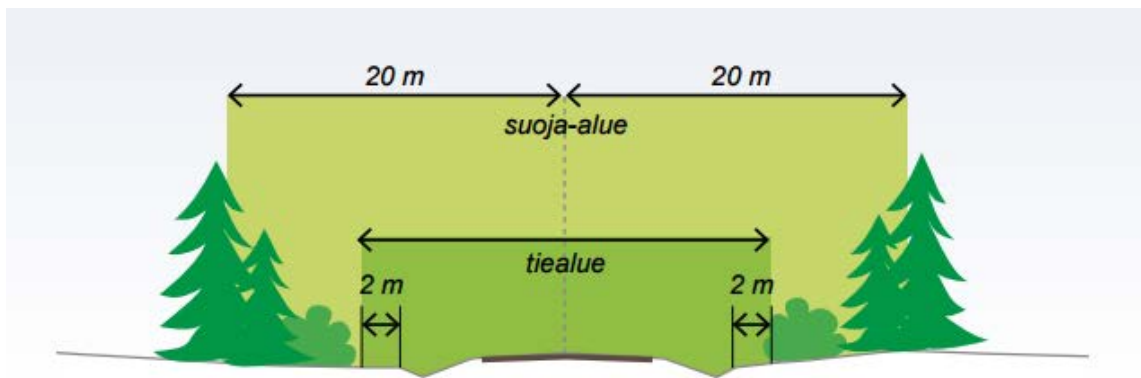
Työssä käsitellään kaikkia liikennemuotoja painottuen ajoneuvoliikenteeseen, sillä opinnäytetyössä käsitellyllä työmaalla ne ovat suurin ryhmä, joka tienkohtaa käyttäen. Kevyenkin liikenteen asenteisiin on perehdytty hiukan. Kyseessä on maantie, joten työssä keskitytään tiealueella työskentelyyn, katutyöt ovat asia erikseen. Työn ulkopuolelle on rajattu tietyömaan työntekijät ja keskitytään vain tienkäyttäjien kokemuksiin.

Tulevaisuudessa tuloksia pystyy hyödyntämään tilapäisten liikennejärjestelyiden suunnitteluprojekteissa. Vaikka opinnäytetyössä kerättiin tienkäyttäjien kokemuksia vain yhdeltä työmaalta, voi tuloksia harkiten laajentaa käsittämään muitakin työmaita.

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Ramudden Oy Ab, joka on erikoistunut tilapäisiin liikenne ratkaisuihin. Ramudden Oy Ab sekä vuokraa liikenteenohjauslaitteita että tarjoaa liikenteenohjauskonsultointia. Kyselytutkimus toteutettiin VR Track Oy:n työmaalla, jolla uusittiin Äänekosken liikenneyhteydet -rata-allianssihankeeseen kuuluva ratasilta. Allianssihankeeseen osapuolet olivat Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä VR Track Oy. Ramudden Oy Ab hoiti työmaalle työnaikaiset liikennejärjestelyt suunnittelusta ja liikenneturvallisuuslaitteiden vuokrauksesta toteutukseen.

2 TILAPÄISET LIIKENNEJÄRJESTELYT

Tiealueella (kuva 1) työskennellessä tulee sekä tienomistaja, tienpitoviranomainen että alueella liikkujat ottaa huomioon. Työhön tarvitaan ELY-keskuksen eli elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lupa, mikäli työ edellyttää tiealueella työskentelyä sekä liikenteen ohjaamista ja varoittamista liikennemerkein (ELY-keskus 2016). Liikenteen keskellä työskenteleminen aiheuttaa häiriöitä tieverkolle ja vaatii työntekijöiltä erityistä valppautta, jotta työ pystytään tekemään turvallisesti.



KUVA 1. Tiealueen ja tien suoja-alueen määrittäminen maanteillä (ELY-keskus 2013)

Työn turvallista toteuttamista edesautetaan vaatimalla urakoitsijaa vastaamaan tilapäisistä liikennejärjestelyistä, joiden tarkoituksena on saattaa liikenne työmaan ohi tai läpi aiheuttaen mahdollisimman vähän haittaa työntekijöille tai tienkäyttäjille. Urakoitsija voi joko itse suunnitella ja toteuttaa liikennejärjestelyt tai aliurakoida ne. Suomessa toimi vuonna 2017 muutamia yrityksiä, jotka ovat erikoistuneet tilapäisiin liikennejärjestelyihin. Yrityksiä löytyy liikenteenohjaustuotteiden vuokraamoista ja myyjistä aina järjestelyjen suunnittelijoihin asti. Lisäksi jotkin infra-alan konsulttiyrityksistä tekevät liikenteenohjaussuunnitelmia.

Tiealueella työskennellessä valvova viranomainen on paikallinen ELY-keskus. Lupaprosessi lähtee käyntiin hakemalla työlupaa tiealueella työskentelyyn keskitetysti Tampereelta Pirkanmaan ELY-keskukselta. Sieltä lupahakemus ohjataan eteenpäin sille ELY-keskukselle, jonka alueella toimitaan. Lisäksi työluvasta informoidaan sitä toimijaa, joka

vastaa alueen alueurakasta. Lupahakemukseen liitetään tiedot tehtävästä työstä ja sen toteuttamistavasta sekä liikenteenohjaussuunnitelma.

Saatuun luvan urakoitsija voi ryhtyä töihin luvan reunaehdoista noudattaen. Näitä voivat olla esimerkiksi työaikarajoitus tai liikenteen pysäyttämiseen liittyvät rajoitukset. Kaksi työpäivää ennen työn alkua täytyy Liikenneviraston liikennekeskukseen tehdä ilmoitus liikennettä häiritsevistä töistä. Liikennevirasto tiedottaa töistä Liikennetilanne-internet-palvelussaan.

Liikennejärjestelyt ovat aina tapauskohtaisia, eikä kahta samanlaista ratkaisua ole olemassa. Liikennejärjestelyjä kuitenkin ohjaa etenkin suurimmissa kaupungeissa melko tarkatkin ohjeistukset, ja lisäksi on olemassa tiettyjä noudatettavia periaatteita. Liikennejärjestelyjen suunnittelua sekä asennusta ohjaavat Liikenneviraston ohjeet sekä Kuntaliiton ja kuntakohtaiset ohjeistukset. Tiealueella työskennellessä tulee huomioon ottaa lähinnä Liikenneviraston ohjeistukset, mutta toki muistakin ohjeista voi ottaa vinkkejä.

Jotta tilapäiset liikennejärjestelyt olisivat vaadittua laatua, tulee niihin panostaa projektin joka vaiheessa. Suunnitelmat tehdään edellä mainittuja ohjeita noudattaen. Toteutusvaiheessa järjestelyt täytyy tehdä suunnitelmien mukaisesti kuitenkin harkintaa käyttäen, esimerkiksi liikennemerkkien paikat tarkistetaan maastossa. Järjestelyjen ollessa pystyssä täytyy urakoitsijan seurata niiden kuntoa ja huolehtia, että järjestelyt ovat vaaditun tason mukaiset. Kun järjestelyt on tehty ohjeiden mukaisesti, ei työmaalla pitäisi pystyä tapahtumaan onnettomuuksia, vaikka työmaan ohi kulkeville sattuisikin virheitä, tahallisuus pois lukien.

2.1 Ohjeistus

2.1.1 Laki

Ylin tilapäisiä liikennejärjestelyjä ohjaava taso on Suomen lainsäädäntö, siitä etenkin tieliikennelaki sekä tieliikenneasetus. Muita oleellisia säädöksiä ovat maantielaki ja Liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista. Suomen lakia tulee noudattaa kaikissa tilanteissa.

Tieliikennelaista (267/81) huomioon tulee ottaa huomioon etenkin pykälät 4 § Liikenteen ohjaus, 50 § (3.12.2002/1010) Liikenteen ohjauslaitteet sekä 51 § (29.6.2016/568) Liikenteen ohjauslaitteen asettaminen. Tieliikennelain 50 § säättää tahot, jotka ohjaavat liikenteen ohjauslaitteiden säännöksistä. Näitä tahoja ovat Valtioneuvosto, Liikenne- ja viestintäministeriö sekä Liikennevirasto. Valtioneuvoston asetus säättää ohjauslaitteiden käskyistä, kielloista, ohjeista sekä laitteiden kielistä. Liikenne- ja viestintäministeriön asetus säättää ohjauslaitteista ja niiden käytöstä. Liikennevirasto taas määrää tarkemmin ohjauslaitteiden ominaisuuksista, kuten niiden mitoista ja väreistä. (Finlex 1981.)

Tieliikennelain pykälä 51 säättää liikenteen ohjauslaitteen asettamisesta tielle. Maanteille ohjauslaitteen saa asettaa tienpitoviranomainen, kunnan alueilla kunta vastaa laitteen asettamisesta. Tilapäisiä liikennemerkkejä asettaessa lupa pitää siis anoa näiltä viranomaisilta. (Finlex 1981.)

Edellisten lisäksi tieliikennelaissa säädetään liikennesäännöt, liikenteen ohjaamisesta, toiminnasta liikenneonnettomuuksissa, ajoneuvon kuljettajan vaatimuksista, ajoneuvon käytöstä, tieliikenteen sosiaalilainsäädännöstä, liikennevalvonnasta, liikenn rikoksista sekä lain muutoksenhausta. (Finlex 1981.) Käytännössä siis asetetaan raamit kaikelle tiealueella tapahtuvalle toiminnalle.

Tieliikenneasetus (182/82) tarkentaa tieliikennelakia. Asetuksessa säädetään liikenteen ohjaamisesta, liikennesäännöistä, liikennemerkeistä, liikennevaloista, tiemerkinnoista, muista liikenteenohjauslaitteista, liikenteenvalvojan antamista merkeistä ja tien tilapäisestä sulkemisesta. (Finlex 1982.)

Asetuksessa käydään läpi liikennesäännöt moottori- ja moottoriliikenneteillä. Asetuksessa säädetään lainvoimaiset liikennemerkit (kuva 2) sekä niiden sijoittamisesta tiealueelle. Liikennemerkit jaetaan lain mukaan varoitus-, etuajo-oikeus-, väistäm-, kiello-, rajoitus-, määräys-, ohje- ja opastusmerkkeihin sekä lisäkilpiin. Lisäkilpiä käytetään liikennemerkkien selventämiseen tai tarkentamiseen.

Varoitusmerkit ovat:

Merkit 111–114

Merkillä varoitetaan tien yleiseen linjaukseen nähden poikkeuksellisesta mutkasta.



111. Mutka oikealle



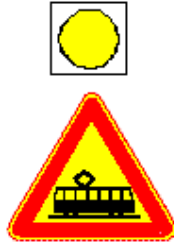
112. Mutka vasemmalle

KUVA 2. Ote tieliikenneasetuksesta ja siinä säädetystä liikennemerkeistä (Finlex 1982)

Tieliikenneasetuksessa määritellään liikennevalojen erilaisten valojen merkitykset. Liikennemerkit-luvussa käydään läpi muutkin valot kuin yleisimmät liikennevalot (kuva 3). Tiemerkinnoista säädetään viivojen värit ja suhteet (kuva 4). Asetus käsittelee kaikki käytössä olevat merkinnät kaistaviivoista suojateihin ja ajokaistanuolista sulkualueisiin.

30 §

Vilkkuva keltainen valo varoitusmerkin tai merkin 511 (suojatie) yhteydessä osoittaa, että kuljettajan on noudatettava erityistä varovaisuutta.

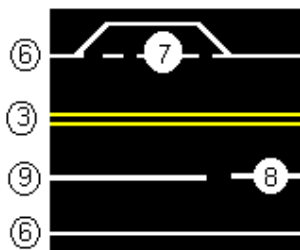


Vilkkuva keltainen valo varoitusmerkin yhteydessä

KUVA 3. Esimerkki liikennevalosäädöksestä (Finlex 1982)

36 § (21.2.1992/163)

Linja-auto- tai raitiovaunukaista erotetaan muusta ajoradasta normaalia leveämmällä ajokaistaviivalla tai sulkuviivalla. Ajokaistaviivan viivan ja välin suhde on 1:1.



3 Keltainen sulkuviiva

6 Ajoradan reunaviiva

7 Reunaviivan jatke

8 ja 9 Linja-auto- tai raitiovaunukaistamerkin

KUVA 4. Esimerkki tiementönnösäädöksestä (Finlex 1982)

Tieliikenneasetuksessa kuvataan liikenteen valvojan antamat merkit, joita tulee käyttää ohjattaessa liikennettä. Asetus käy läpi, kuinka merkit annetaan ja miten niitä tulee noudattaa. Asetuksessa myös säädetään tien tilapäisestä sulkemisesta. Mikäli tie täytyy sulkea sillä tehtävän työn vuoksi, päättää asiasta se, jolla on oikeus asettaa tielle liikennemerkki. Maanteillä kyseinen taho oli siis tienpitoviranomainen eli toimivaltainen ELY-keskus ja kunnan alueilla kunta. (Finlex 1982.)

Asetuksen viimeinen luku käsittelee erinäisiä säädöksiä koskien esimerkiksi hälytysajoneuvoja ja näiden poikkeamista ohjauslaitteilla annetusta kiellosta, rajoituksesta tai määräyksestä (Finlex 1982). Asetuksessa säädetään myös tien kunnossapitoa suorittavien tai muiden vastaavien poikkeuksellista ajoa vaativien ajoneuvojen poikkeamisesta annetuista määräyksistä.

Liikenteen ohjauslaitteista sekä tiemerkinnoista säädetään tarkemmin Liikenneministeriön päätöksessä liikenteen ohjauslaitteista (16.3.1982/203). Siinä käydään läpi esimerkiksi jokainen liikennemerkki ja sen käyttökohde, liikennemerkkien koot sekä liikennemerkkien sijoittaminen tiealueelle. Lisäksi tiemerkinnoista säädetään niiden tarkat mitat eri liikenneympäristöissä.

Liikenneministeriön päätöksessä käsitellään sulkulaitteet ja pintapuolisesti liikenteen varoittaminen tiellä tehtävästä työstä. Eräs päätöksen pääteemoista on se, että liikenteen ohjauslaitteiden näkyvyydestä tulee huolehtia myös pimeällä tai näkyvyyden ollessa heikko. Eri tilanteissa tulee käyttää erivärisiä ja eri tavoin palavia varoitusvilkkuja, tästäkin säädetään päätöksessä.

Maantielain (503/2005) tärkein pykälä tilapäisten liikennejärjestelyjen kannalta on 42 § Tiealueeseen kohdistuva työ sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittaminen tiealueelle (29.6.2016/566). Pykälässä säädetään seuraavaa ”Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava tienpitoviranomaisen lupa. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle.” (Finlex 2005.)

2.1.2 Liikenneviraston ohjeet

Liikennevirasto, joka vastaa Suomen teistä, rautateistä ja vesiväylistä sekä liikennejärjestelmän kokonaisvaltaisesta kehittämisestä, on laatinut julkaisusarjan palveluntuottajille, jonka julkaisut ohjaavat suunnittelua ja toimintaa viraston toimialoilla (Liikennevirasto 2016). Ohjeita on kaikille liikennemuodoille, kaikkiin väylien elinkaarten vaiheisiin suunnittelusta kunnossapitoon.

Tietyömaiden toteuttamiseen ja niillä toimimiseen on tehty toistakymmentä ohjetta, joihin kuuluu myös julkaisusarja Liikenne tietyömailla. Kyseinen sarja pitää sisällään seuraavat ohjeet

1. Liikenne tietyömaalla – Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset
2. Liikenne tietyömailla – Tienpitoajoneuvot
3. Liikenne tietyömaalla, Poromiehen tieturva
4. Liikenne tietyömaalla, Luvanvaraiset työt – Liikennejärjestelyt luvanvaraisissa töissä
5. Liikenne tietyömaalla, Tienrakennustyömaat
6. Liikenne tietyömaalla – Päälystys- ja tiemerkinätyöt
7. Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt

Edellä mainitussa julkaisusarjassa käsitellään läpikotaisin liikennettä ja sen järjestämistä tietyömailla. Työnaikaisten liikennejärjestelyjen suunnittelun kannalta oleelliset ohjeet ovat Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset, Luvanvaraiset työt, Tien rakennustyömaat ja Kunnossapitotyöt (kuva 5). Muita huomionarvoisia ohjeita ovat Sulku- ja varoituslaitteet, Liikennemerkkien rakenne ja pystytys sekä Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä.



KUVA 5. Liikenneviraston ohjeita, joissa käsitellään liikennettä tietyömailla (Liikennevirasto 2015)

Liikenne tietyömaalla – Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset on nimensä mukaisesti yleisluontoinen ohje kaikille tiellä tehtäville töille. Se avaa kaikki Liikenne tietyömaalla -ohjesarjasta löytyvät käsitteet (kuva 6). Siinä myös käydään läpi tietyöturvallisuuden yleispiirteet kuten työntekijöiden varusteet, tietyömailla vaadittavat pätevyydet ja liikenteenohjaajien tehtäviin liittyvät aspektit. Ohjeesta löytyy pääpiirteittäin liikenteen ohjauslaitteista tiedot sekä ohjeet tietöistä tiedottamiseen. (Liikennevirasto 2015.)

1 Liikenne tietyömaalla -ohjeissa käytettyjä käsitteitä

Liikenne tietyömaalla -ohjesarjassa on käytetty ajorataan, tien liikennemäärään, käytettäviin laitteisiin sekä itse työhön liittyviä käsitteitä, joita on selitetty tässä luvussa.

Ajorataan ja tien liikennemäärään liittyviä käsitteitä:

Kaksiajoratainen tie: Tie, jolla on erilliset ajoradat vastakkaisiin suuntiin kulkeville liikennevirroille. Ajoradat erotetaan toisistaan keskialueella tai keskikaiteella.

Kapeapientareinen tie: Tie jonka päällystetyn ja päällystämättömän pientareen yhteenlaskettu leveys on alle 1,5 m.

Leveäpientareinen tie: Tie jonka päällystetyn ja päällystämättömän pientareen yhteenlaskettu leveys on vähintään 1,5 m.

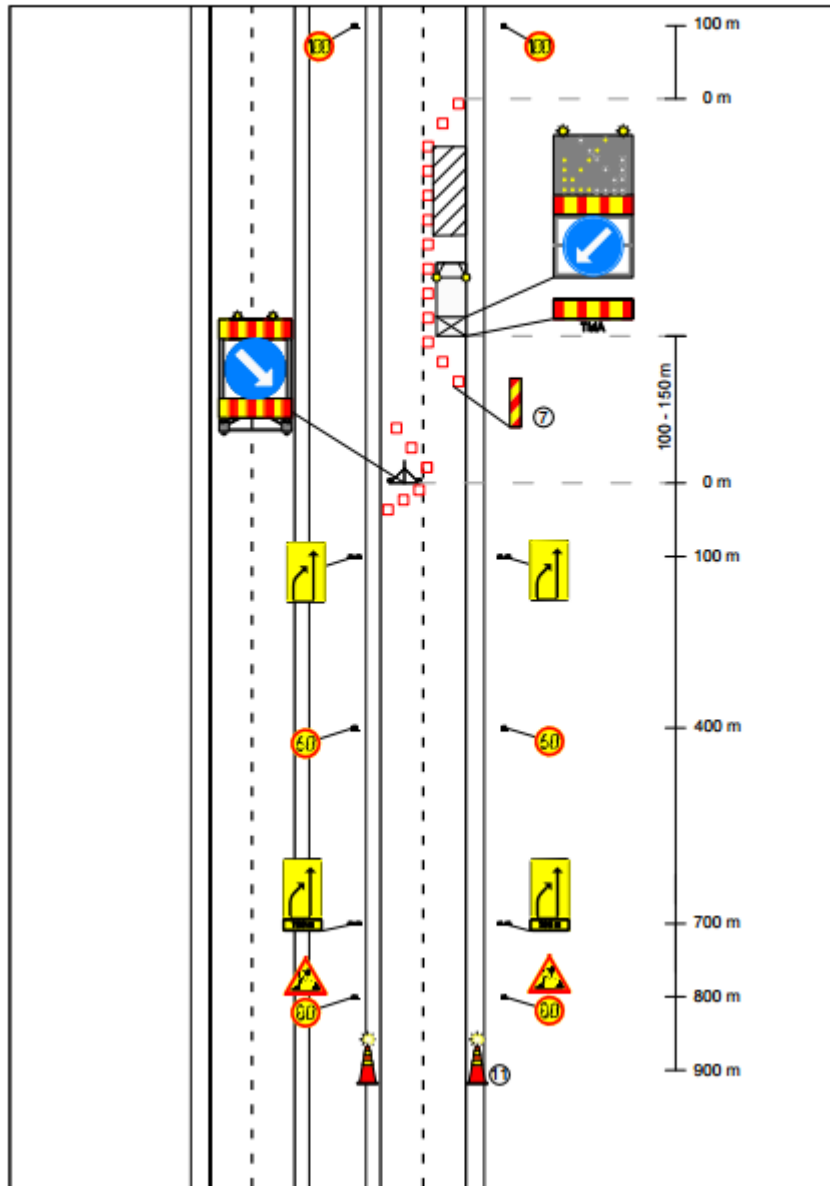
Erittäin vilkasliikenteinen tie: Tie, jonka KVL on yli 15 000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

KUVA 6. Ote Liikenne tietyömaalla – Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset -ohjeesta (Liikennevirasto 2015, 7)

Luvanvaraiset työt -ohje on myös vielä melko pintaraapaisu tietyömaiden maailmaan. Ohje koostuu lupaprosessin kuvaamisesta, liikenteen ohjauslaitteiden ja varusteiden pin-tapuolisesta esittelystä sekä perustapausten liikennejärjestelyjen kuvailusta. Ohjeesta löy-tyy esimerkkikuvia tietyömaille. Esimerkkikuvat ovat perustapausten ratkaisuja, joita voi käyttää apuna suunnittelussa. Joissain tapauksissa esimerkkisuunnitelmia voi käyttää sel-laisenaan hakiessaan lupaa tietyöhön, mutta usein esimerkit ovat liian yksinkertaistettuja tapauksia tosielämän tarpeisiin. (Liikennevirasto 2009.)

Lisää esimerkkisuunnitelmia löytyy Liikenneviraston Tienrakennustyömaat-ohjeesta, niitä ollen siinä huomattavasti enemmän kuin äsken mainitussa ohjeessa. Kuvia löytyy tavanomaisimpiin töihin maanteillä ja moottoriteillä (kuva 7). Lisäksi ohje käy läpi tien palvelutasoon liittyviä asioita, kuten nopeusrajoituksen valinta suhteessa liikennemääriin ja liikenteen pysäyttämiseen liittyvät rajoitukset. Ohjeen noudattaminen takaa liikenteen laatuvaatimusten täyttymisen ja liikenteen palvelutason pysymisen riittävän korkeana. (Liikennevirasto 2009.)

LYHYTKESTOINEN TYÖ OIKEALLA KAISTALLA 100 km/h → 60 km/h



KUVA 7. Esimerkkisuunnitelma Tienrakennustyömaat-ohjeesta (Liikennevirasto 2009, 96)

Esimerkkisuunnitelmia kunnossapitotöihin löytyy Kunnossapitotyöt-ohjeesta. Käsiteltäviä kunnossapitotöitä ovat muun muassa erilaiset nopeasti, hitaasti tai jaksoittain liikkuvat työt, jalkaisin tehtävät työt, ajokaistan ulkopuolella tehtävät työt, mittaustyöt ja tarkastukset sekä sorateiden hoitotyöt. Päälystystöihin löytyy erillinen ohje. Kunnossapitotöissä työkonet ovat usein liikenteen seassa, jolloin on tärkeää kiinnittää huomiota työkonien näkyvyyteen ja näkevöittämiseen. Tähän löytyy keinot ohjeesta. (Liikennevirasto 2015.)

Sulku- ja varoituslaitteet -ohje käsittelee nimensä mukaisesti kalustoa, jolla saadaan työalue rajattua liikenteestä ja turvattua työntekijöille turvallinen työtila. Sulku- ja varoituskalusto jaotellaan kolmeen eri luokkaan toimintaympäristön mukaan (taulukko 1). Eri toimintaympäristöissä tulee käyttää erilaista kalustoa, moottoriteillä pääsääntöisesti suurinta ja heijastavinta vaihtoehtoa kun taas kevyen liikenteen väylillä riittää pienin koko ja pinnaltaan vähiten heijastavin vaihtoehto. (Liikennevirasto 2013.)

TAULUKKO 1. Sulku- ja varoituslaitteiden toimintaympäristöluokat (Liikennevirasto 2013, muokattu)

	Toimintaympäristö S3	Toimintaympäristö S2	Toimintaympäristö S1
<i>Käyttöalue</i>	Moottori- ja moottoriliikennetiet, kaksiajorataiset tiet, vilkasliikenteiset tiet	Muut valta- ja kantatiet, KVL = 1500 – 6000 ajon./d, taajamassa muut kuin tonttikaduilla tai kevyen liikenteen väylillä tehtävät työt	Päiväaikaan tehtävät liikkuvat työt, kevyen liikenteen väylillä tehtävät työt, tonttikaduilla tehtävät työt
<i>Laitteiden kunto</i>	Hyvä tai erittäin hyvä	Tyydyttävä, hyvä tai erittäin hyvä	Välttävä, tyydyttävä, hyvä tai erittäin hyvä
<i>Paluuheijastavuusluokka</i>	Vähintään R2	Vähintään R2	Vähintään R1

Sulkulaitteita on sulkuaidat, sulkupylväät, sulkukartiot, sulkupuomit, suojakaiteet, sulkuköydet ja sulkunaudat. Laitteiden tarkoituksena on luoda liikenteelle optinen ohjaus työmaan ohi sekä mahdollisesti erottaa eriävät liikennemuodot toisistaan (kuva 8). Sulkulaitteilla voidaan estää kevyen liikenteen putoaminen kaivantoon, mutta ajoneuvoliikenteen kaivantoon ajautuminen täytyy estää työnaikaisella suojakaiteella. (Liikennevirasto 2013.)



KUVA 8. Sulkuaita erottaa kevyen liikenteen ja työalueen, ja betoninen työaikainen suojakaide erottaa ajoneuvoliikenteen kevyestä liikenteestä (Kuva: Henri Mäkinen 2016)

Yksi tärkeimmistä liikenteen ohjauksen elementeistä sekä tietyömailla että tavallisestikin ovat liikennemerkkit. Niitä käsittelevät ohjeet Liikennemerkkien rakenne ja pystytys sekä Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä. Kyseiset ohjeet ovat pääsääntöisesti tarkoitettu pysyvien liikennemerkkien sijoittelun suunnitteluun ja pystytykseen, mutta ohjeita noudatetaan myös tietyömaiden ollessa kyseessä.

Liikenneviraston ohjeisiin lukeutuu myös materiaalit turvallisuuskoulutuksiin tiellä työskentelyä varten. Ohjeita on kaksi, Tieturva 1 ja Tieturva 2 (kuva 9). Ensimmäinen on kaikille tietyömailla työtä tekeville ja jälkimmäinen on vastuuhenkilöille. Turvallisuuskoulutusten materiaali on hyvä perehdytys tietöihin. Kun henkilö osallistuu Tieturva-kurssille, saa hän koulutuksen ja sitä kautta pätevyyden työskennellä tietyömailla.



KUVA 9. Koulutusmateriaalit Tieturva 1- ja Tieturva 2 -kursseille (Liikennevirasto 2014)

2.1.3 Kuntien ohjeet

Kuntien ohjeet on suunnattu pääasiassa taajamissa tehtäviin töihin, mutta osa niistä pätee myös taajaman ulkopuolella olevilla tietyömailla. Ohjeita löytyy sekä Suomen Kuntaliitolta, Suomen kuntatekniikan yhdistykseltä että yksittäisiltä kunnilta. Pätevyysjärjestyksessä ensimmäisenä ovat kunnan omat ohjeet ja seuraavana Kuntaliiton ja SKTY:n ohjeet.

Suomen Kuntaliitto on kaikkien Suomen kaupunkien ja kuntien edunvalvontajärjestö. Kuntaliiton julkaisut ”Liikennemerkkien käyttö kaduilla” sekä ”Kaduilla ja muilla yleisillä alueilla tehtävien töiden ohjaaminen” ovat tarkoitettu ohjaamaan katuliikenteeseen vaikuttavia töitä. Etenkin jälkimmäinen ohje on oleellinen tilapäisten liikennejärjestelyjen kannalta. Julkaisu on tarkoitettu pääasiassa taajama-alueiden tietöiden ohjeistamiseen, mutta siitä löytyy myös yleispäteviä ohjeita kaikkiin tiealueella tehtäviin töihin. (Kunnat.net 2016.)

Suomen kuntatekniikan yhdistys on kunnallistekniikan ammattilaisten muodostama yhdistys. SKTY on julkaissut ohjeen Tilapäiset liikennejärjestelyt katu- ja yleisillä alueilla

2013. Myös tämä ohje on suunnattu taajamissa tehtäviin töihin, mutta pätee osittain tie-alueillekin. (Kuntatekniikan foorumi 2017.)

Kunnilla on myös omia ohjeita, mutta kuten aiemmissa, niissäkin käsitellään lähinnä taajamissa tehtäviä katutöitä. Yleensä mitä suurempi kunta, sen raskaammat lupamenettelyt tarvitaan, ennen kuin kadulle voi mennä töihin. Esimerkiksi Helsingissä ja Tampereella tarvitsee kaupungille tehdä kirjallinen lupahakemus, johon liitetään suunnitelma työnaikaisista liikennejärjestelyistä. Pienemmillä paikkakunnilla taas pelkkä puhelinsoitto voi riittää.

2.2 Suunnittelu

Tilapäisten liikennejärjestelyjen suunnittelu alkaa määrittelemällä mitä liikennemuotoja alueella kulkee ja arvioidaan työmaan vaikutukset kyseisiin liikennemuotoihin. Huomioon tulee tavanomaisen ajoneuvoliikenteen lisäksi ottaa sekä raskas että kevyt liikenne. Myös esteettömyyteen tulee kiinnittää huomiota, jotta esimerkiksi näkövammaiset, vanhukset tai lapset pääsevät turvallisesti kulkemaan työmaalla. (Mutttilainen 2016.)

Liikenteenohjaussuunnitelmien tekoa tietyömaille koulutetaan Tieturva 2 -kurssilla. Tieturva 2 -kurssi on tarkoitettu tietyömaiden työ- ja liikenneturvallisuuden vastuuhenkilöille. Kurssin päätarkoitus on kouluttaa työnjohtajia eli vastuussa olevia henkilöitä työnaikaisten liikennejärjestelyjen maailmaan siten, että he kykenevät tunnistamaan mahdolliset riskitekijät ja ennaltaehkäisemään niitä.

Liikennejärjestelyt tulee suunnitella edellisessä kappaleessa mainittujen ohjeiden mukaan, esimerkiksi Liikenneviraston mallikuvia apuna käyttäen. Mallikuvat eivät kuitenkaan aina ole suoraan kopioitavissa, sillä jokainen työmaa on uniikki ja vaatii omanlaiset järjestelyt. Sen takia ne tulee suunnitella aina tapauskohtaisesti. Huomioon tulee ottaa kaikki liikennemuodot, joita työmaalla tulee liikkumaan, mukaan lukien fyysisiä tai henkisiä rajoitteita omaavat henkilöt, raskasajoneuvot, hälytysajoneuvot ja niin edelleen.

Työnaikaiset liikennejärjestelyt on suunniteltava ja toteutettava siten, että ne ovat ennakoitavat, yhtenäiset ja selkeät. Ihmiset ovat erehtyväisiä olentoja, joten onnettomuuksilta

on vaikea välttää kokonaan, mutta järjestelyjen on silti oltava niin hyvin tehtyt, että esimerkiksi rattijuoppo ei aja vahingossakaan kaivantoon, vaikka hän tekisikin virhearvion juuri työmaan kohdalla.

Kevyen liikenteen tilapäisiin liikennejärjestelyihin ei välttämättä aina kiinnitetä tarpeeksi huomiota, vaikka se onkin riskialtis ryhmä, etenkin kiertoteitä käyttäessä. Jalankulkijat ja pyöräilijät nimittäin harvoin suostuvat kiertämään tehtyjä kiertoreittejä pitkin, vaan he menevät sieltä mistä aita on matalin ja reitti lyhin.

2.3 Toteutus

Liikennejärjestelyjen asennus tulee suorittaa Liikenneviraston ohjeita noudattaen asianmukaiseen suojavarustukseen pukeutuneena. Kaikilla tiealueella työskentelevillä tulee olla Tieturva 1-pätevyys ja työstä vastaavilla Tieturva 2 –pätevyys. Lisäksi lähes kaikki työnantajat vaativat työturvakortin. Vilkasliikenteisillä teillä asennuksen avuksi täytyy ottaa törmäysvaimentimella varustettu ajoneuvo (kuva 10). Sen erottaa jo kaukaa, joten tienkäyttäjille ei tule yllätyksenä tiellä liikkuvat henkilöt. TMA-ajoneuvo paitsi herättää tienkäyttäjät kiinnittämään tarkemmin huomioita liikenneympäristöön, myös suojaa työntekijöitä sekä auton matkustajia, mikäli auto meinaa ajautua työmaalle. TMA-autossa oleva törmäysvaimennin hidastaa törmäyksen auton nopeuden turvallisesti eikä auto pääse aiheuttamaan henkilövahinkoja.



KUVA 10. TMA:lla varustettu ajoneuvo (Ramudden 2015)

Järjestelyt asennetaan suunnitelmien mukaisesti harkintaa käyttäen. Mahdolliset poikkeamat suunnitelmista varmistetaan suunnittelijalta. Kalustoa asentaessa kiinnitetään erityistä huomiota järjestelyjen turvallisuuteen, etteivät laitteet pääse esimerkiksi kaatumaan kenenkään päälle. Asennuksen päätteeksi varmistetaan vielä, että järjestelyt ovat kokonaisuutena selkeät ja yksiselitteiset, ettei ihmisten tarvitse työmaan ohi kulkiessaan ihmetellä mihin mennä.

2.4 Ylläpito

Tilapäisiin liikennejärjestelyihin tulee kiinnittää huomiota myös sen jälkeen, kun ne on asennettu. Liikenteenohjauskalusto on ulkona ollessaan sekä sään että tiellä liikkujien vaikutusalueella, joten huolellisesta asennuksesta huolimatta kalusto menee aina hieman epäjärjestykseen. Etenkin kaupunkialueella liikenteenohjauskalustoon saattaa kohdistua ilkeävaltaa.

Taajaman ulkopuolella liikennejärjestelyt eivät vaadi niin säännöllistä silmälläpitoa kuin taajamassa olevat. Kuitenkin taajaman ulkopuolella järjestelyjen säntillisyyteen vaikuttavat muun muassa sääilmiöt sekä liikenne. Kova tuuli saattaa siirtää kalustoa pois paikaltaan ja rankalla sateella syntyvät kuralammikot roiskivat aidat likaisiksi. Liikenteessä olevien virhearviointien seurauksena kalusto saattaa kolhiintua tai siirtyä paikaltaan.

Osapuolten täytyy sopia, kuka on vastuussa järjestelyjen ylläpidosta. Ylläpito käsittää laitteiden toimintakunnossa pidon, kaluston paikoillaan ja toimintakykyisenä pidon sekä järjestelyjen yleisen siisteyden silmälläpitämisen. Käytännössä tämä yleensä tarkoittaa varoitusvilkkujen akkujen vaihtoa, sulkulamellien ja liikennemerkkien suoristamista sekä muovivaihtojen ja vastaavien paikoilleen siirtämistä.

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Työmaa

Äänekosken liikenneyhteydet -rata-allianssi on hanke, jonka osapuolina ovat VR Track Oy ja Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Hankkeen tarkoituksena on parantaa ja kehittää Äänekosken seudun liikenneyhteyksiä etenkin Äänekoskelle tulevaa biotuotetehdasta ja sitä myötä kasvavia liikennemääriä ajatellen. Opinnäytetyön case-esimerkki Vihtiälän alikulkusillan uusiminen on osa kyseistä kokonaisuutta. VR Track Oy on alistanut työnaikaisten liikennejärjestelyjen suunnittelun sekä rakentamisen Ramudden Oy Ab:lle.

Vihtiälän alikulkusilta sijaitsee Laukaassa (kuva 11), Jyväskylän pohjoispuolella. Kyseessä on vanha rautatiesilta, joka puretaan ja korvataan uudella. Sillan alittaa seututie 637 Jyväskylä–Laukaa–Sumiainen–Konginkangas. Työmaan kohdalla keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on 11 069 ajoneuvoa/vuorokausi (Liikennevirasto 2016). Sil-
lan alittaa sekä kevyen liikenteen väylä että 1+1 tie, jolla on 80 km/h-nopeusrajoitus. Työmaan toimintaympäristö on S3, vilkasliikenteinen seututie.



KUVA 11. Vihtiälän alikulkusillan sijainti (Google Maps 2017)

Alikulkusillan uusimista varten täytyi tien linjausta muuttaa (kuva 12), jotta siltamuottien rakentaminen onnistuisi. Työmaalla nopeusrajoitus laskettiin porrastaen 80 km/h → 50 km/h → 30 km/h, ja työmaan jälkeen palautettiin nopeusrajoitus 80 km/h:hon. Sillan kohdalla ajoneuvoliikenteen kaistoja kavennettiin betonisilla suojakaiteilla, jotta siltamuotit mahduttiin rakentamaan. Kevyt liikenne rajattiin työalueesta samalla betonisella suojakaiteella, johon lisättiin päälle suoja-aita. Sekä kevyen että ajoneuvoliikenteen optista ohjausta edesauttoi R3-luokan sulkulamellit. Ajoneuvoliikenteellä oli lisäksi ennakkovaroituksetmerkit kaistaopastuksista ja lyhyelle kiertoreitille ohjaavat sulkuaidat keltaisilla vilkuilla varustettuina.



KUVA 12. Suunnitelma tien linjauksen muuttamisesta (VR Track 2016)

Ramudden Oy Ab toteutti työmaan liikennejärjestelyt kokonaisuutena suunnittelusta ja lupien hausta kaluston vuokraamiseen ja järjestelyjen toteutukseen (kuvat 13-17). Liikenteenohjaussuunnitelma (liite 1) hyväksyttiin ELY-keskuksella noin kuukausi ennen työn alkua. Muutama päivä ennen järjestelyjen asennusta tehtiin Liikennevirastolle ilmoitus Liikennettä haittaavasta työstä, jotta Liikennevirasto pystyi kirjaamaan tietyön järjestelmiinsä ja Liikennetilanne-internetsivulleen.



KUVA 13. Siltatyömaan pohjoispuoli Jyväskylän suuntaan nähtynä



KUVA 14. Siltatyömaan pohjoispuoli Laukaan suuntaan nähtynä



KUVA 15. Siltatyömaan pohjoispuoli Laukaan suuntaan nähtynä uuden sillan muottien ollessa valmiit

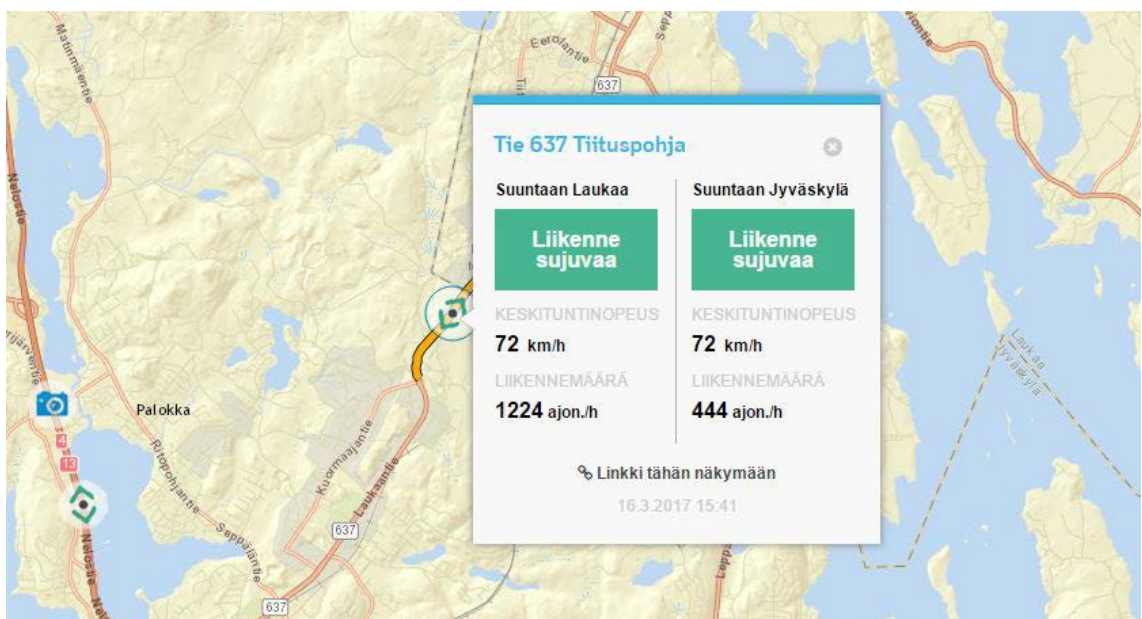


KUVA 16. Siltatyömaa Jyväskylän suuntaan nähtynä



KUVA 17. Siltatyömaan eteläpuoli Laukaan suuntaan nähtynä

Työmaa sijaitsi vilkkaasti liikennöidyllä seututiellä, joilla nopeusrajoituksia tulee pudottaa aina harkiten. Tällä työmaalla nopeutta laskettiin 80 km/h:sta 30 km/h:hon, sillä tien linjausta täytyi muuttaa ja tietä kaventaa niin paljon, että suuremmat nopeudet olisivat olleet hengenvaarallisia. Nopeuden pudotus ei kuitenkaan aiheuttanut merkittäviä ruuhkia suurista liikennemääristä huolimatta (kuva 18), ei edes ruuhka-aikaan ihmisten palatessa kaupungista töiden jälkeen kotiin.



KUVA 18. Työmaan liikennemäärät ruuhka-aikaan (Liikennevirasto 2017)

3.2 Kyselytutkimus

Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena. Kyselytutkimuksessa tietoa kerätään valitulta joukolta kyselyllä, joka on jokaiselle vastaajalle samanlainen. Kyselytutkimuksessa kysymykset on aseteltu yleensä siten, että niihin pystyy vastaamaan yksiselitteisesti turhia selittelemättä. (Virtuaaliammattikorkeakoulu 2017.)

Kyselylomakkeessa (liite 2) kysyttiin ensin vastaajien taustoista tulosten erittelyä varten. Lomakkeessa pyydettiin vastaajia kertomaan sukupuolensa, ikäluokkansa viidestä vaihtoehdosta ja heidän liikennemuotonsa. Näiden tietojen perusteella saatiin vastauksia jaoteltua siten, että näki mahdolliset eroavaisuudet naisten ja miesten, nuorten ja vanhojen sekä raskaan, kevyen ja henkilöautoliikenteen välillä. Kyselyssä tiedusteltiin myös kuinka usein ja mihin aikaan vastaajat ajoivat työmaan ohi, jotta nähtäisiin, kuinka satunnaisia heidän vastauksensa on, ja että onko ruuhka-ajalla merkitystä kokemuksiin liikennejärjestelyistä.

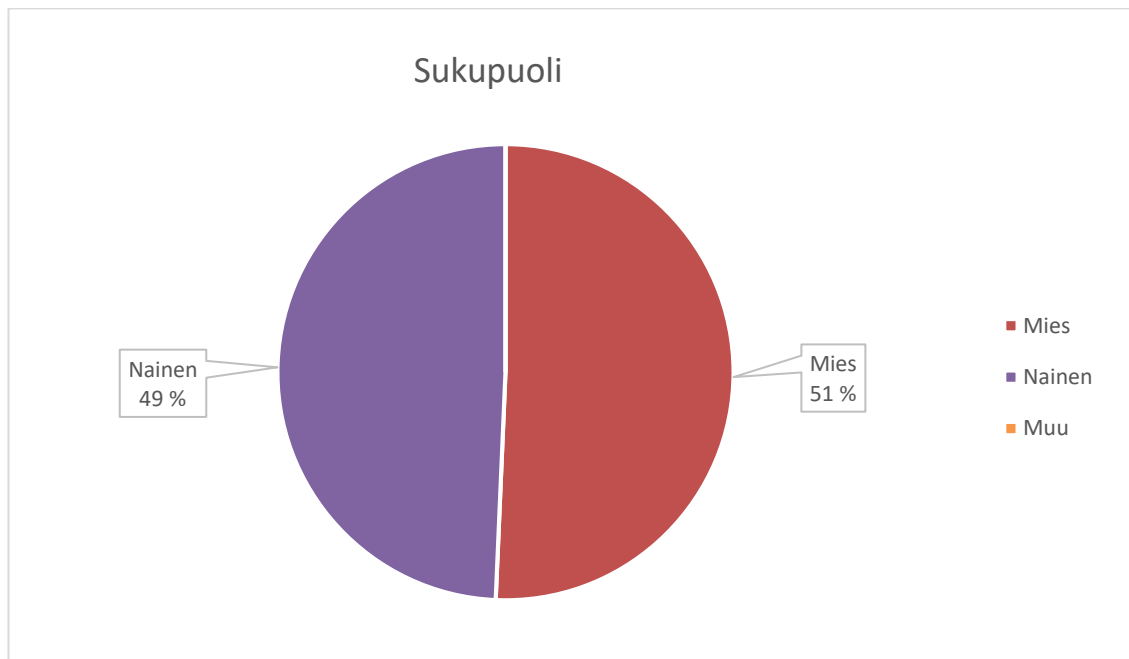
Kyselyn päätehtävä oli selvittää sitä, kuinka liikennejärjestelyt koetaan. Tätä mitattiin neljästä näkökulmasta, jotka olivat liikennejärjestelyjen toimivuus, turvallisuus, ajoissa havaittavuus sekä helppo havaittavuus. Näitä aspekteja mitattiin asteikolla 1-5, jolla 1 oli paras ja turvallisimman kokemus ja 5 heikoin.

Kysely toimitettiin vastaajille kahdella tavalla. Ensimmäisessä vaiheessa tienkäyttäjiä tavoitettiin kiertelemällä tietyömaata ympäröivää teollisuusaluetta ja toimittamalla kyselyitä siellä sijaitseviin yrityksiin. Kyselylomakkeen mukana annettiin kirjekuori, jonka postimaksu oli valmiiksi maksettu ja osoite oli kirjoitettu valmiiksi. Ihmisiä pyydettiin pistämään täytetty lomake postiin. Tällä tavalla vastausprosentti oli 25 %:n luokkaa, vastauksia tuli takaisin 13.

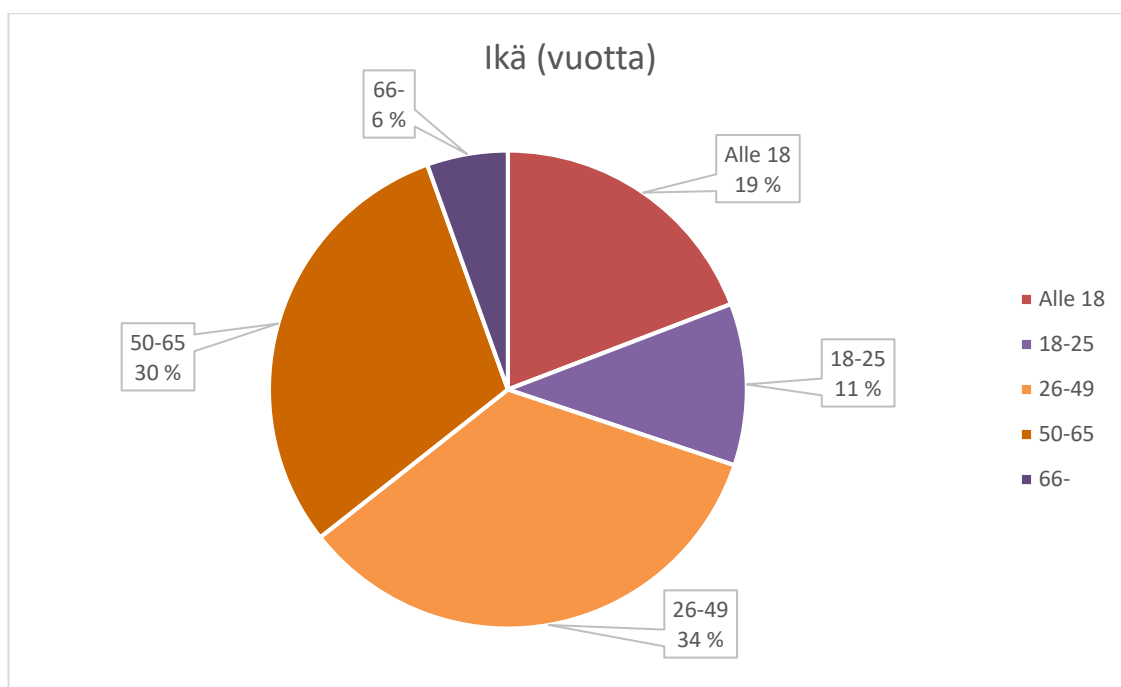
Toinen keino, jolla tienkäyttäjiä tavoitettiin, oli face-to-face-kysely. Opinnäytetyön tekijä meni Laukaan keskustan kaupan pihalle kyselylomakkeiden kanssa, ja pysäytti ihmisiä pyytäen heitä vastaamaan kyselyyn. Yhden päivän aikana vastauksia saatiin 60. Tällä keinolla vastausprosentti oli selkeästi korkeampi, karkeasti arvioiden 65 %, jos vertaa siihen, kuinka montaa henkilöä lähestyttiin kyselytarkoituksessa.

4 KYSELYN TULOKSET

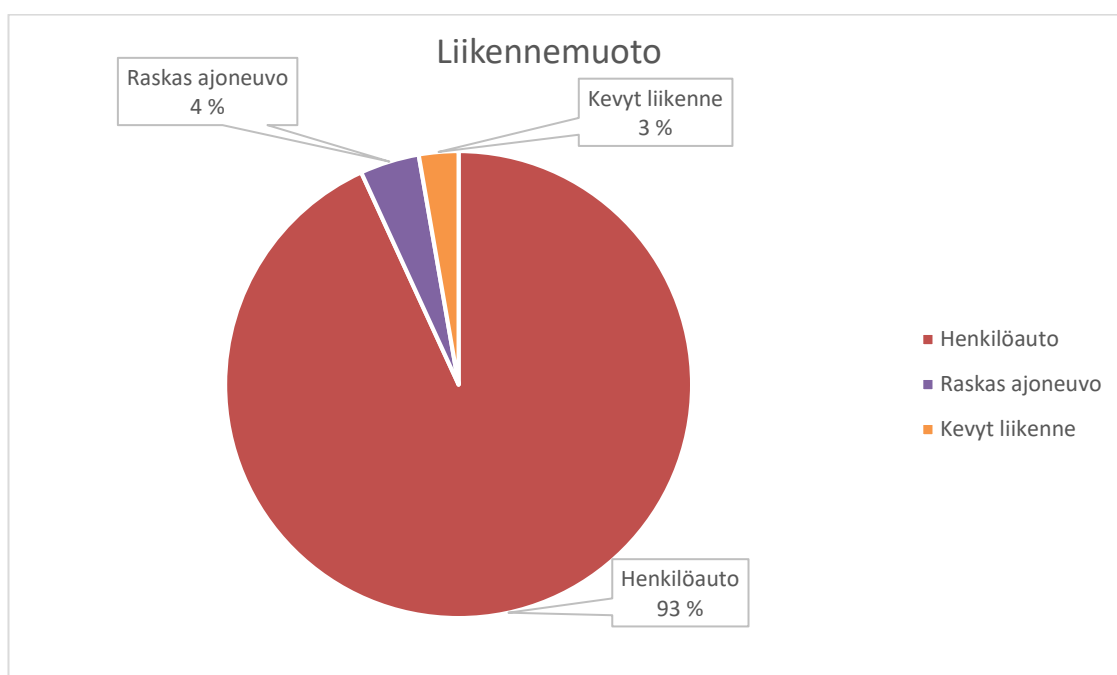
Kyselyyn tuli kaiken kaikkiaan 73 vastausta. Vastaajista 37 oli miehiä ja 36 naisia (kuvio 1). Alaikäisiä vastaajia oli 14 kappaletta, 18-25-vuotiaita 8 kappaletta, 26-49-vuotiaita 25 kappaletta, 50-65-vuotiaita 22 kappaletta ja yli 66-vuotiaita 4 kappaletta (kuvio 2). Eniten vastauksia tuli henkilöauton kuljettajilta tai matkustajilta, 68 kappaletta. Kevyen liikenteen edustajilta saatiin 2 vastausta ja raskaan liikenteen kuljettajilta 3 vastausta (kuvio 3).



KUVIO 1. Kyselyn vastaajien sukupuolijakauma



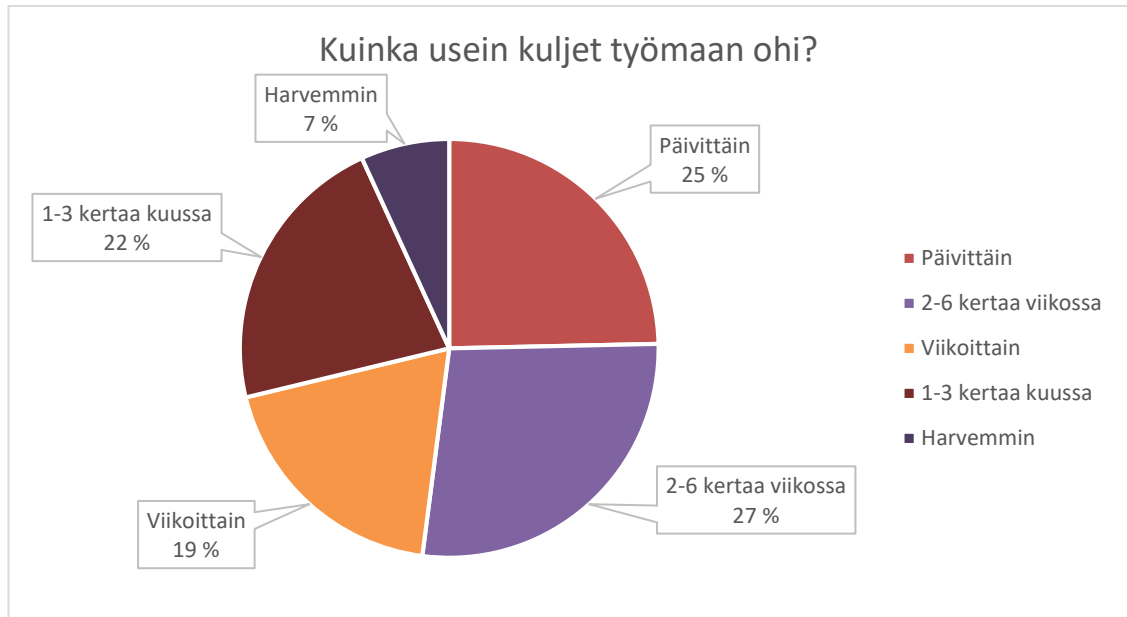
KUVIO 2. Kyselyn vastaajien ikäjakauma



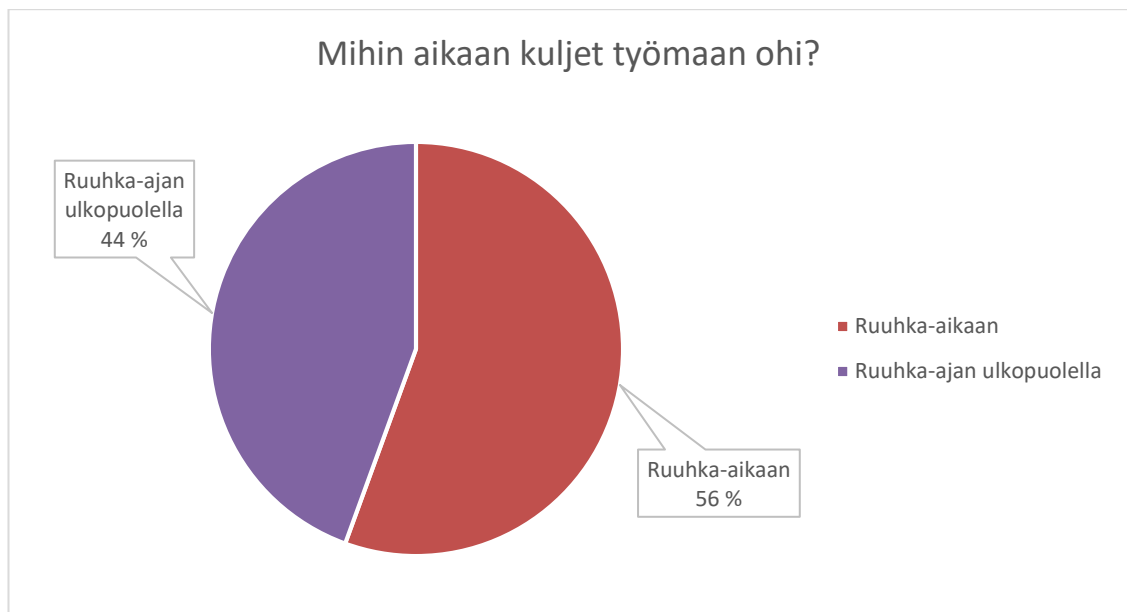
KUVIO 3. Kyselyn vastaajien liikennemuodot

Suurin osa kyselyyn vastaajista olivat ihmisiä, jotka kulkevat työmatkallaan Jyväskylän-tietä pitkin ja siten myös työmaan ohi (kuvio 4). 27 % vastaajista kulki työmaan ohi 2-6 kertaa viikossa ja neljännes vastaajista päivittäin. Reilu viidennes, 22 % vastaajista, kulki työmaan ohi 1-3 kertaa kuussa. Vajaa viidennes kulki viikoittain työmaan ohi. Loput 7 %

kulki työmaan ohi harvemmin kuin kerran kuussa. Hieman yli puolet, 56 %, kulki työmaan ohi ruuhka-aikaan ja loput 44 % ruuhka-ajan ulkopuolella (kuvio 5).



KUVIO 5. Kyselyn vastaajien pääsääntöinen työmaan ohitusajankohta



KUVIO 6. Kyselyn vastaajien pääsääntöinen työmaan ohitusaika

Kyselyn varsinaisena tarkoituksena oli selvittää siltatyömaan liikennejärjestelyjen onnistuneisuutta. Sitä mitattiin neljällä kysymyksellä, joissa oli 5-portainen vastausvaihtoehto-

toskaala. Kysymyksissä tiedusteltiin tienkäyttäjien kokemuksia liikennejärjestelyjen toimivuudesta (kuvio 7), turvallisuudesta (kuvio 8) sekä havaittavuudesta (kuviot 9 ja 10). Asteikolla 1-5, 1 ollessa paras, neljäsosa vastaajista koki liikennejärjestelyt erittäin toimiviksi. Hieman yli puolet arvioi liikennejärjestelyt toimiviksi ja 22 % hieman toimiviksi. Turvallisiksi liikennejärjestelyt koki 22 % vastaajista. Hieman alle puolet koki liikennejärjestelyt turvallisiksi, neljännes hieman turvallisiksi ja 5 % koki, etteivät järjestelyt ole turvalliset.



KUVIO 7. Kyselyn vastaajien kokemukset liikennejärjestelyjen toimivuudesta



KUVIO 8. Kyselyn vastaajien kokemukset liikennejärjestelyjen turvallisuudesta

52 % vastaajista ajatteli työmaan olevan helposti havaittavissa, ja lähes saman verran, 45 %, ajatteli sen olevan erittäin helposti havaittavissa. 2 vastaajaa ajattelivat työmaan olevan melko helposti havaittavissa. 41 % vastaajaa kokivat työmaan olevan erittäin ajoissa havaittavissa, ja 56 % kokivat sen olevan ajoissa havaittavissa. 3 % kokivat työmaan olevan melko ajoissa havaittavissa.



KUVIO 9. Kyselyn vastaajien kokemukset työmaan helposta havaittavuudesta



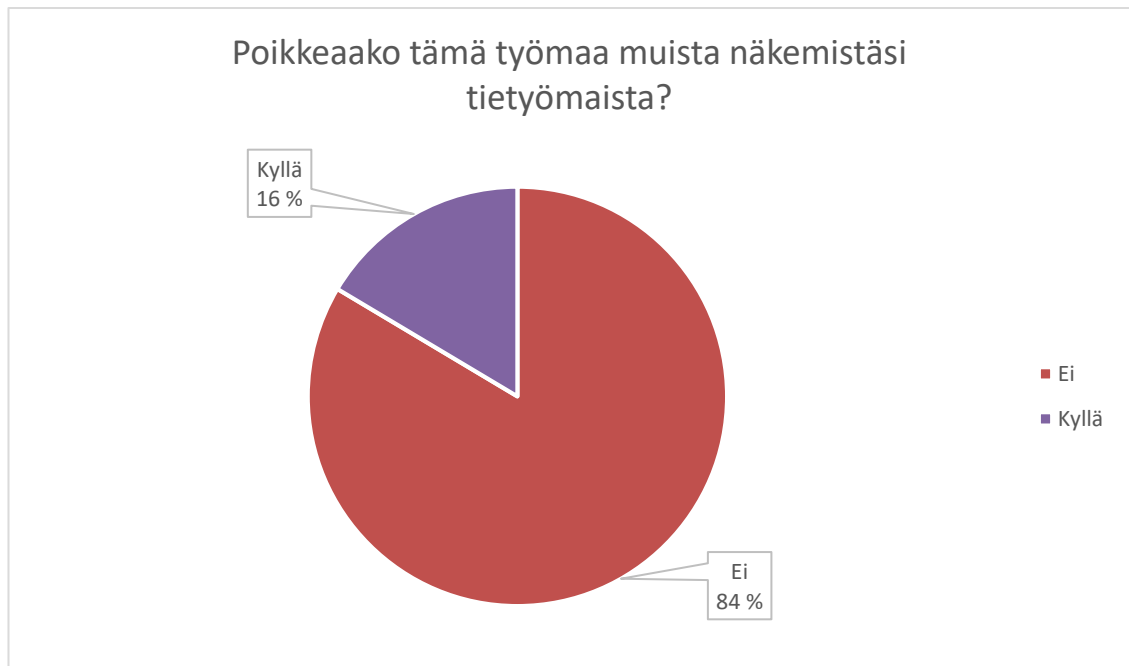
KUVIO 10. Kyselyn vastaajien kokemukset liikennejärjestelyjen ajoissa havaittavuudesta

Vain yksi tienkäyttäjä oli havainnut työmaalla vaaratilanteen (kuvio 11). Kyseinen vaaratilanne oli tapahtunut siten, että liian korkea ajoneuvo oli ollut vaarassa ajaa työmaalle. Kuljettaja oli kuitenkin ennen korkeusrajoitettua siltaa havainnut, ettei pysty ajoneuvolaan sen ali kulkemaan, ja hän oli pysähtynyt ja peruutellut tieltä pois.



KUVIO 11. Kyselyn vastaajien havaitsemat vaaratilanteet

84 % vastaajista oli sitä mieltä, että kyseinen työmaa ei poikennut muista tietyömaista lainkaan (kuvio 12). 16 % vastaajista oli havainnut eroavaisuuksia muiden tietyömaiden välillä. Vastaajat mainitsivat muun muassa seuraavia positiivisia eroavaisuuksia: ”kevyt liikenne otettu huomioon rajaamalla kunnan aidalla”, ”liikenteen ohjaus on selkeä”, ”helppo ajaa”, ”parempi”. Myös negatiivisia eroavaisuuksia oli pari: ”aika ahdas”, ”ahtaampi kuin muut tietyömaat”.



KUVIO 12. Kyselyn vastaajien tietyömaan poikkeavuus muista tietyömaista

5 TULOSTEN ANALYSOINTI

Kyselyyn saatiin 73 vastausta. Tämä on vajaan prosentin verran työmaan ohi päivittäin ajavista autoista. Otanta ei siis ole järin suuri. Vastausten kerääminen oli oletettua haastavampaa osittain ihmisten vastaushaluttomuudesta johtuen, mutta jo 73 ihmisen kokemuksista voidaan muodostaa jonkinlainen näkemys liikennejärjestelyjen onnistuneisuudesta.

Kyselyyn vastanneiden sukupuolijakauma oli lähes tasan puoliksi. Miesten ja naisten välillä ei ollut merkittävää eroa, he kokivat liikennejärjestelyt samalla tavalla. Myös ikäjakuma oli sopivan hajanainen ja kyselyyn vastattiin monista eri ikäluokista. Yli 66-vuotiaiden vastauksia ei kuitenkaan saatu enempää kuin neljä. Se voi osittain johtua siitä, että yli 66-vuotiaita kuljettajia ei ole niin paljoa. Olisi ollut tärkeää kerätä myös heiltä mielipiteitä tietyömaan järjestelyistä, sillä vanhemmilla ihmisillä kognitiiviset kyvyt ovat hieman heikenneet, joten esimerkiksi havainnointi ei onnistu samalla tavalla kuin nuoremmilla henkilöillä. Tämä voi vaikuttaa esimerkiksi siihen, että tietyömaata ei huomata ajoissa. Nyt jää vain arvailujen varaan, vaikeuttaako korkea ikä työmaan havaitsemista.

Alaikäisten vastaajien osuus oli noin viidennes. Alaikäiset vastaajat olivat kulkeneet työmaan ohi matkustajina henkilöautoissa. Alle 18-vuotiailla henkilöillä ei vielä ole kovin suurta tietämystä liikenteestä tai liikennesäännöistä, joten on mielenkiintoista nähdä, että he arvioivat lähes poikkeuksetta tietyömaan liikennejärjestelyt joka aspektilla joko parhaimmalla tai toiseksi parhaimmalla arvosanalla. Tämä voi johtua tietämättömyyden lisäksi siitä, ettei heille ole vielä kehittynyt kovin kriittistä ajattelukykyä. Nuoremmilla ihmisillä on usein myös kova miellyttämisen halu, mikä voi vaikuttaa siihen, etteivät he halunneet antaa kovaa arvostelua.

Ikäluokkaan 26–49-vuotiaat kuuluvat kokivat tietyömaan liikennejärjestelyt keskimäärin toimivammiksi kuin keski-ikä ylittäneet 50–65-vuotiaat henkilöt. Asiaan vaikuttavat monet tekijät. Vanhemmat ihmiset ovat todennäköisesti nähneet enemmän työmaita, joten heillä on enemmän vertailupinta-alaa. Lisäksi heillä on enemmän aikaa keskittyä ympäristönsä tarkkailuun, toisin kuin ruuhkavuosiaan elävillä perheellisillä ihmisillä, joilla on kiire paikasta A paikkaan B. Nuoremmat ihmiset saattavat myös olla sopeutuvampia muuttuvaan ympäristöön, kun taas hieman vanhemmat arvostaisivat pysyvyyttä ja tuttuja toimintatapoja.

26–49-vuotiaiden mielestä liikennejärjestelyt olivat toimivuuden lisäksi myös turvallisemmat kuin 50–65-vuotiaiden mielestä. Vanhempien mielestä työmaan kohdalta kaistat olivat liian kapeat ja sillan alus ahdas ajaa. Nuoremmilta taas tuli viestiä, että työmaan ohiajaminen on sujuvaa. Tämä voi johtua vanhemmiten tulevasta varovaisuudesta, tai sitten vanhemmilla on jo kognitiiviset toiminnot sen verran heikentyneet, että kapeaa kaistaa pitkin ajaminen tuntui haastavalta, kun siihen piti käyttää enemmän aivokapasiteettia.

Sekä 26–49-vuotiaat että 50–65-vuotiaat kokivat tietyömaan olevan ajoissa havaittavissa, mutta enemmistö vanhemmista vastaajista verrattuna nuoriin vastaajiin kokivat työmaan olevan helpommin havaittavissa. Tämä voi liittyä jo edellä mainittuun seikkaan, eli vanhemmat ihmiset havainnoivat ympäristöään enemmän.

Eri liikennemuotojen välillä on vaikea tehdä vertailuja, sillä kevyen liikenteen edustajilta saatiin vain kaksi vastausta ja raskaiden ajoneuvojen kuljettajilta kolme. Raskaan liikenteen kuljettajilta olisi kaivattu enemmän vastauksia, sillä jo henkilöautojen kuljettajat kokivat työmaan läpi ajamisen ahtaaksi, joten raskaiden ajoneuvojen kuljettajat saattoivat ajatella sen olevan vielä ahtaamman tuntuinen. Toisaalta monet raskaan liikenteen kuljettajat ovat ammattilaisia, jotka ovat ajaneet tiukoissakin paikoissa, joten saattaa olla, että he eivät olisi edes ajatelleet kaistojen olleen erityisen kapeat. Ainakin ne kolme vastausta, jotka raskaan liikenteen edustajilta saatiin, määrittivät liikennejärjestelyjen toimivuuden, turvallisuuden sekä havaittavuuden arvosanoilla 1 ja 2, eli hyvin korkealle.

Kevyttä liikennettä työmaan ohi ei kovin paljoa ollut, eikä kevyen liikenteen reitti muuttunut lainkaan, joten otannan pieneksi jääminen ei ole tilastollisesti merkittävää. Eräs kevyen liikenteen edustajista tosin kommentoi vapaan kommentoinnin kenttään positiiviseen sävyyn kevyttä liikennettä ja työmaata erottavaa betonikaidetta. Tästä voi päätellä, että joillakin työmailla saattaa esiintyä turvattomuuden tunnetta jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden keskuudessa, kun työaluetta ei ole rajattu tarpeeksi järeästi heidän kulkureiteistään.

Ruuhka-aikaan ja ruuhka-ajan ulkopuolella ajaville ei muodostunut millään aspektilla merkittävää eroa kokemuksista liikennejärjestelyistä. Tämä on sikäli mielenkiintoista, että ruuhka-aikaan työmaan ohi ajaa jopa yli 1 000 ajoneuvoa tunnissa. Ottaen huomioon,

että työmaan kohdalla normaalisti 80 km/h-rajoitus on laskettu 30 km/h:n, liikenteen luulisi ruuhkautuvan ainakin ruuhkatuntien aikaan aamuisin kello 7–9 ja iltapäivisin kello 15–17. Kuitenkin ruuhka-aikaan ajavat kyselyyn vastaajat olivat arvioineet työmaan jopa hieman toimivammaksi kuin ruuhka-ajan ulkopuolella ajavat. Tätä voi osittain selittää pienehkö otanta.

Kaikkien vastaajien kesken tietyömaan liikennejärjestelyt koettiin toimiviksi. Neljäsosa vastaajista olivat arvioineet järjestelyt jopa erittäin toimiviksi. Kukaan vastaajista ei antanut järjestelyille huonompaa arvosanaa kuin 3. Toisaalta työmaan liikennejärjestelyt eivät kovin paljon olekaan muuttuneet aiemmasta tilanteesta nopeusrajoituksen laskua lukuun ottamatta.

Liikennejärjestelyjen koetussa turvallisuudessa oli eniten hajontaa. Se oli ainoa aspekti, joka sai joiltakin vastaajilta toisiksi huonoimman arvosanan 4. Silti lähes puolet arvioivat järjestelyt turvallisiksi ja viidennes erittäin turvallisiksi. Toki näissäkin vastauksissa takana on erilaiset tilanteet. Ne vastaajat, jotka eivät kokeneet järjestelyjä turvallisiksi, ovat saattaneet ajaa sillan ali samaan aikaan eri suuntiin jonkun isomman ajoneuvon kanssa, jolloin tila on saattanut tuntua vieläkin ahtaammalta.

Tietyömaan havaittavuuteen oli erityisesti panostettu, sillä maantiellä, jossa nopeusrajoitus on 80 km/h, ei muuttuneet tilanteet saa tulla yhtäkkiä. Tienkäyttäjien huomio oli herätetty vilkkuvaloilla ja tarpeeksi kauas työmaasta asennetuilla Tietyö-liikennemerkkeillä. Lisäksi nopeuden pudotus tapahtui hyvissä ajoin. Tämä näkyi siten, että yli puolet vastaajista koki työmaan olevan sekä helposti että ajoissa havaittavissa. Lähes puolet kokivat sen olevan jopa erittäin ajoissa ja helposti havaittavissa. Asteikon puoliväliin oli kummallakin aspektilla sijoittanut vain pari vastaajaa.

73 vastaajasta vain yksi oli havainnut työmaalla vaaratilanteen. Tästä ei voi suoraan päätellä, etteikö työmaalla olisi ollut läheltä piti -tilanteita. Tienkäyttäjien huomiokyky ei kata kaikkea tiellä tapahtuvaa, joten todennäköisesti vaaratilanteita on voinut olla enemmänkin. Kyseinen vaaratilanne oli sellainen, että liian korkea ajoneuvo meinasi ajaa siltarakenteisiin. Myös siltatyömaan urakoitsija kertoi, että kaksi kertaa siltarakenteisiin oli todella törmätty liian korkeilla ajoneuvoilla. Ennen siltaa oli varoitusmerkit korkeusrajoitetusta sillasta, mutta ilmeisesti merkit olivat jääneet huomaamatta. Liikennemerkkien lisäksi olisi työmaata ennen voinut asentaa mittaportit, joihin liian korkea ajoneuvo olisi

törmännyt ennen siltaa. Tämä törmäys olisi herättänyt kuljettajan olemaan ajamatta silta-rakenteita päin.

Kaiken kaikkiaan työmaan liikenteenohjaus koettiin onnistuneeksi. Alueella tietyömaasta oli tiedotettu sanomalehdissä, joka sai lähialueen asukkaat tietoiseksi työmaasta ja täten ajamaan kenties hieman varovaisemmin. Ainoa asia, johon kyselyyn vastanneet keksivät korjattavaa, oli työmaan kohdalla kaistojen kapeus. Ajorata oli rajattu työmaan kohdalla betonikaiteilla työntekijöiden turvaksi, mikä lisäsi ahtauden tunnetta entisestään. Kaistoja ei kuitenkaan voinut leventää sillan maatumien vuoksi, eikä betonikaiteita poistaa työntekijöiden turvallisuutta vaarantamatta.

6 POHDINTA

Se, kuinka tienkäyttäjä kokee tietyömaan, on vain vähän kiinni hänen sukupuolestaan tai iästään. On tärkeää tuottaa turvalliset ja selkeät liikennejärjestelyt jokaiselle tienkäyttäjälle hänen kognitiivisista ominaisuuksistaan tai liikennemuodostaan huolimatta. Samoin työntekijöille tulee taata turvallinen työskentelytila.

Suunnittelijan on tärkeää osata asettua tavallisen kadulla kulkijan asemaan, jotta hän näkee liikennejärjestelyt samoin kuin valtaosa ihmisistä. Vaikka olisi olemassa joku todella hieno ja edistynyt tapa kuljettaa liikenne työmaan ohi, yleensä paras ratkaisu on kaikista yksinkertaisin. Ihmiset eivät mieluusti hidastele työmaiden takia, vaan haluavat päästä jouhevasti töihin tai kotiin. Siksi on tärkeää järjestää selkeät kulkureitit liikenteelle, jotta tienkäyttäjillä on turvallinen olo työmaan ohi ajaessa.

Työmaalla nopeusrajoitus pudotettiin yli puoleen normaalitilanteesta. Olisi ollut mielenkiintoista tutkia, laskiko työmaan ohi ajavat ajonopeuttaan oikeasti rajoituksen mukaisesti, asia kun harvoin on näin. Usein vaaratilanteet työmailla johtuu liian korkeista nopeuksista. Tällä työmaalla nopeus kuitenkin laski ainakin sillan kohdalla pakolla lähelle 30 km/h:ta tien linjauksen ja kaistojen kapeuden vuoksi. Tien linjauksen muuttaminen suorasta käyremmäksi on oiva pakkokeino liikenteen nopeuden pudotuksessa, mutta asiasta täytyy varoittaa myös tienkäyttäjiä riittävästi ja ajoissa sulkuaidoilla, liikennemerkeillä ja varoitusvilkuilla.

Muuttuva maailma tuo varmasti muutoksen tuulia myös liikenteen saralle. Jo nyt puhutaan älyliikenteestä ja suunnitellaan lakimuutoksia sen edistämiseksi. Uusimmat autot pystyvät ajamaan jopa ilman kuljettajaa. Tulevaisuudessa kenties pystyy kirjaamaan tiettyömaat esimerkiksi Liikenneviraston ylläpitämään Liikennetilanne-palveluun, josta autot poimivat ne, ja osaavat kuljettaa matkustajansa työmaan ohi turvallisesti vaaditulla nopeudella.

Jotta tämä olisi mahdollista, tulee työmaiden liikennejärjestelyjen huolelliseen suunnitteluun ja toteutukseen panostaa. Suunnitelmat tullaan syöttämään esimerkiksi puolen metrin tarkkuudella palveluun, jotta ne olisivat mahdollisimman hyvin luettavissa. Tällöin myös liikennejärjestelyjen asennukseen täytyy panostaa aivan eri tavalla kuin nykyään, mitä tulee esimerkiksi kaluston paikoilleen mittaukseen.

Jossain vaiheessa myös liikenteenohjauskalusto voi olla älykästä, ja ne pystyvät lähettämään viestejä lähestyville autoille. Tämä voi johtaa siihen, että ikinä ei enää olisi turhia liikennemerkkejä näkyvillä tietyömailla. Esimerkiksi työntekijöiden ollessa töissä nopeusrajoitusta laskettaisiin, mutta heidän ollessaan vapaalla voisi autot ajaa tavallisella nopeudella.

Ennen kuin älykkääseen liikenteenohjauskalustoon päästään, täytyy käyttää esimerkiksi radiosignaaleja heijastavia materiaaleja, jotta älykkäät autot tunnistavat tiellään olevan työmaan. Muuttuva ympäristö luo jatkuvasti haasteita ihmiskunnalle, ja eksponentiaalisesti kehittyvä maailma haastaa meidät kehittämän koko ajan parempaa, mutta myös turvallisempaa elinpiiriä.

LÄHTEET

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2013. Tie- ja liikenneasioiden asiakaspalvelu. Esite. Luettu 20.12.2016.

https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/45047/Asiointi_ELY_liikenne_12_07_2013/dcb9c6db-3ba5-4e43-a51d-34457df91e62

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2016. Työlupa tiealueella työskentelyyn. Luettu 21.12.2016.

<https://www.ely-keskus.fi/web/ely/tyolupa-tiealueella-tyoskentelyyn#.Wfo6ARuLSUk>

Kunnat.net. 3.5.2016. Luettu 13.2.2017. <http://www.kunnat.net/fi/Kuntaliitto/tietoa/Sivut/default.aspx>

Kuntatekniikan foorumi. Luettu 13.2.2017. <http://kuntatekniikka.fi/skty-2/>

Liikennevirasto. 2015. Liikennemääräkartta. Luettu 21.12.2016.

<https://extranet.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>

Liikennevirasto. 2013. Liikenneviraston ohjeita. Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt.

Liikennevirasto. 29.1.2009. Liikenneviraston ohjeita. Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat.

Liikennevirasto. 2015. Liikenneviraston ohjeita. Liikenne tietyömaalla – Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset.

Liikennevirasto. 2013. Liikenneviraston ohjeita. Sulku- ja varoituslaitteet.

Liikennevirasto. 2016. Äänekosken liikenneyhteydet. Luettu 21.12.2016.

<http://www.liikennevirasto.fi/aanekoski#.WFpRnhuLSUk>

Maantielaki. L 23.6.2005/503. Valtion säädöstietopankki Finlex, Säädökset alkuperäisinä- osio. Luettu 3.1.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503>

Mutttilainen, Joonas. 2016. Liikenteenohjaus työmaalla. Vierailuluento 11.10.2016 Tampereen ammattikorkeakoulussa.

Tieliikenneasetus. A 5.3.1982/182. Valtion säädöstietopankki Finlex, Säädökset alkupe-
räisinä- osio. Luettu 3.1.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1982/19820182>

Tieliikennelaki. L 3.4.1981/267. Valtion säädöstietopankki Finlex, Säädökset alkuperäisinä- osio. Luettu 3.1.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810267>

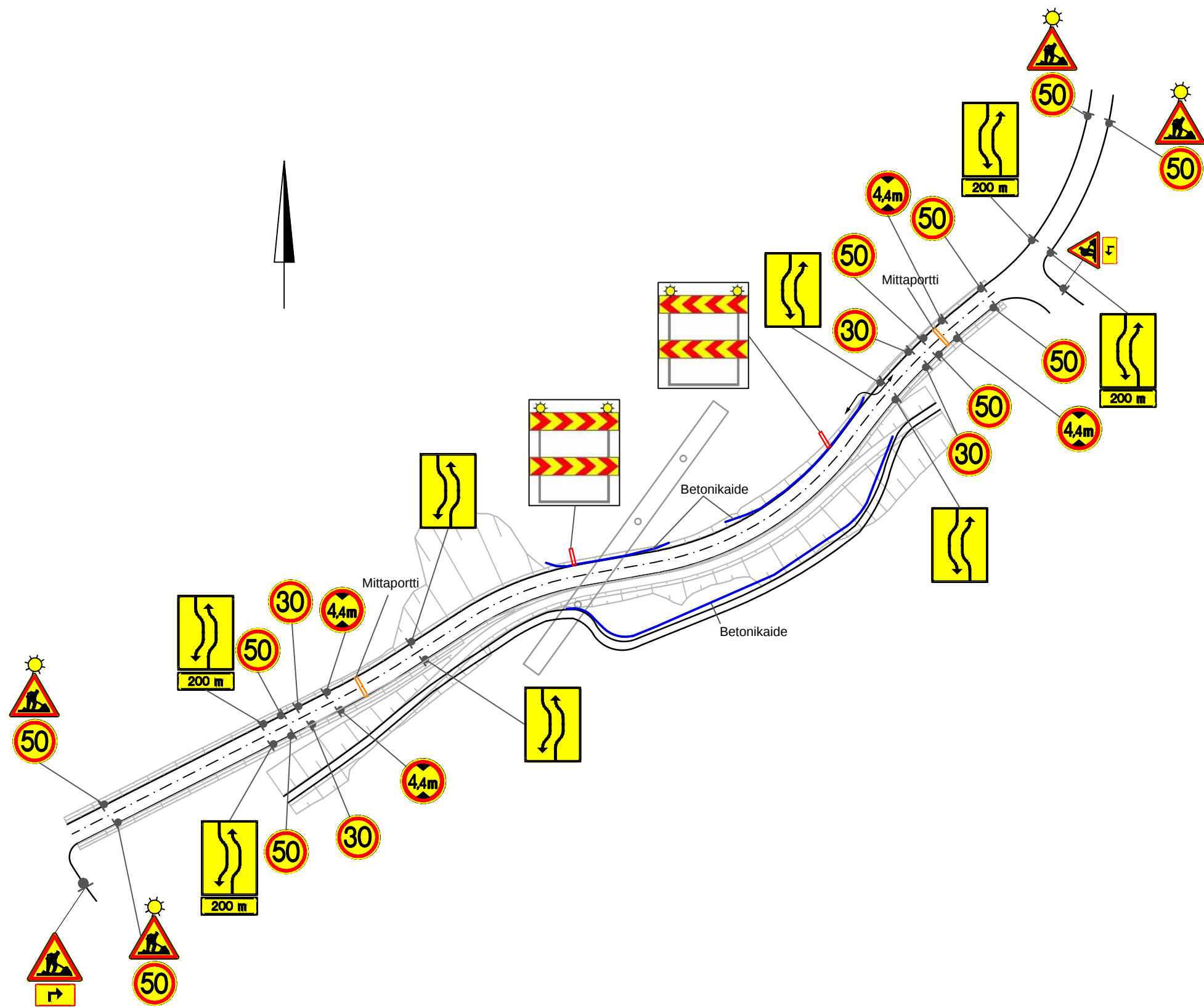
Virtuaaliammattikorkeakoulu. 2017. Kyselyyn perustuvan tutkimuksen suorittaminen.

Luettu 30.3.2017. <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/0709019/1193463890749/1193464131489/1194289345955/1194290010211.html>

LIITTEET

Liite 1. Liikenteenohjaussuunnitelma

Liite 2. Kyselylomake



Jyväskylätien ylittävä Vihtiäläntien alikulkusilta uusitaan, urakoitsijana VR Track Oy.

Nopeus on pudotettu 30 km/h nopeuteen työmaan kohdalla. Työalue erotetaan liikenteestä betonikaiteella.

150 metrin päähän rautatiesillasta asennetaan tien yli mittaportti molemmista suunnista lähestyessä. Rautatiesillan ali mahtuvat korkeintaan 4,4 metriä korkeat ajoneuvot, ja mittaportilla pyritään estämään tätä korkeampien ajoneuvojen alueelle joutuminen.

Liikenteenohjaussuunnitelmia päivitetään työn edetessä.

Merkkien ja kaiteiden paikat tarkistetaan maastossa.

Nykyiset tarpeettomat merkit peitetään työn ajaksi.

Rakennuskohde Vihtiäläntien aks Laukaa			
Rakennustoimenpide ja piirustuksen sisältö Rautatiesillan uusiminen Liikenteenohjaussuunnitelma			
Suunnittelu  Pöytäsarankatu 14 33900 TAMPERE		Urakoitsija ja yhteyshenkilö VR Track Oy Työmaamestari Jarmo Lilja puh. 040 866 1473 Työn:o 10600-3174-500000	
Suunnittelu Laura Sokura puh. 050 314 1886 laura.sokura@ramudden.fi	Päivämäärä 6.2.2017	Mittakaava Ei mittakaavassa	Suunnittelunumero Suun. n:o 5

Kyselytutkimuksessa pyritään selvittämään tienkäyttäjien kokemuksia **Vihtiälän alikulkusiltatyömaan tilapäisistä liikennejärjestelyistä**. Kyselyn tuloksia käytetään ainoastaan TAMK:n opiskelijan Laura Sokuran opinnäytetyöhön eikä vastauksia pysty yhdistämään yksittäisiin vastaajiin. Kyselyyn vastaaminen kestää noin 5 minuuttia.

Sukupuoli ☐ Nainen ☐ Mies ☐ Muu

Ikä (vuotta) ☐ alle 18 ☐ 18-25 ☐ 26-49 ☐ 50-65 ☐ 66-

Tienkäyttäjille suunnatut kysymykset.

Liikennemuoto ☐ Henkilöauto ☐ Raskas ajoneuvo

☐ Kevyt liikenne (jalankulku, pyörä, muu vastaava)

Kuinka usein kuljet Vihtiälän ☐ Päivittäin ☐ 2-6 kertaa viikossa

siltatyömaan ohi? ☐ Viikoittain ☐ 1-3 kertaa kuussa ☐ Harvemmin

Mihin aikaan yleensä kuljet ☐ Ruuhka-aikaan (klo 6-9 tai klo 15-18 välillä)

Vihtiälän siltatyömaan ohi? ☐ Ruuhka-ajan ulkopuolella

Ympyröi mielipidettäsi vastaava numero kysymyksien kohdalla.

1. Kuinka **toimivat** Vihtiälän siltatyömaan liikennejärjestelyt ovat mielestäsi?

1 2 3 4 5
erittäin toimivat eivät lainkaan en osaa sanoa

2. Kuinka **turvalliset** Vihtiälän siltatyömaan liikennejärjestelyt ovat mielestäsi?

1 2 3 4 5
erittäin turvalliset eivät lainkaan en osaa sanoa

3. Onko Vihtiälän siltatyömaa mielestäsi **helposti** havaittavissa?

1 2 3 4 5
erittäin helposti ei lainkaan en osaa sanoa

4. Onko Vihtiälän siltatyömaa mielestäsi **ajoissa** havaittavissa?

1 2 3 4 5
erittäin ajoissa ei lainkaan en osaa sanoa

Vastaa alla oleviin kysymyksiin kokemuksiesi perusteella.

5. Oletko nähnyt vaaratilanteita tai ollut itse osallisena vaaratilanteessa Vihtiälän työmaan ohi kulkiessasi?

☐ En

☐ Kyllä

Jos vastasit edelliseen kyllä, täsmennä alle millaisesta tilanteesta oli kyse.

6. Poikkeaaako tämä työmaa mielestäsi muista näkemistäsi tietyömaista?

☐ Ei

☐ Kyllä

Jos vastasit edelliseen kyllä, täsmennä alle mahdolliset eroavaisuudet.

Muuta kommentoitavaa, huomioita tai mielipiteitä työmaan liikennejärjestelyistä.

Kiitos paljon vastauksistasi!