
**SIIRRETTÄVIEN NOPEUSNÄYTTÖTAULUJEN
SIJOITTAMISEN KEHITTÄMINEN**




Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Riihimäki, kevät 2016

Teemu Vuhtoniemi



RIIHIMÄKI

Liikennealan koulutusohjelma

Liikennesuunnittelu

Tekijä

Teemu Vuohtoniemi

Vuosi 2016

Työn nimi

Siirrettävien nopeusnäyttötaulujen sijoittamisen kehittäminen

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja kehittää ELY-keskusten toimintaa siirrettävien nopeusnäyttötaulujen käyttämisessä. Työn toimeksiantajana oli Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, josta työn valvojana toimi liikenneturvallisuusasiantuntija Kjell Lind. Hämeen ammattikorkeakoulusta työtä ohjasi Janne Rautio.

Nopeusnäyttötaulujen tuloksia analysoitaessa on ollut ongelmia tulosten tulkitsemisessa. Eri nopeusnäyttötaulujen tekniset ominaisuudet ja sijoittamiseen liittyvä ohjeistus ELY-keskusten välillä vaihtelevat. Työssä tutkittiin erilaisten nopeusnäyttötaulujen teknisiä ominaisuuksia, ELY-keskusten linjauksia taulujen sijoittamisesta sekä annettiin kehittämissuhteita nopeusnäyttötaulujen sijoittamisesta tulevaisuudessa niiden hyödyn tehostamiseksi. Työssä on hyödynnetty Etelä-Pohjanmaan ja Uudenmaan ELY-keskuksilta saatuja aineistoja nopeusnäyttötaulujen käyttöpaikoista sekä tuloksista.

Aineiston laajuuden vuoksi opinnäytetyössäni kaikkia kohteita ei ole kommentoitu yksilökohtaisesti. Nopeusnäyttötaulujen kohteet on jaoteltu kolmeen kategoriaan ja kategorioiden kaikkia tuloksia on kommentoitu yhteisesti. Tutkimuksen kehittämissuhteet perustuvat mittaustuloksista tehtyihin havaintoihin ja haastatteluihin alueurakoitsijoiden sekä asiantuntijoiden kanssa.

Mittaustuloksista selvisi, että nopeusnäyttötaulujen sijoittamisessa on vielä runsaasti kehitettävää tulevaisuudessa. Tuloksista on havaittu ongelmia laitteiden sijoittamisessa, datatiedostojen käsittelyssä, tietojen määrittämisessä laitteeseen ja raportoinnissa tilaajalle. Tuloksista on myös havaittu, että kohteesta ilmoitettu tierekisteriosoite ei ole aina pitänyt paikkaansa ja todellinen nopeusnäyttötaulun sijoituspaikka on voinut sijaita kaukana kuvitellusta sijainnista. Työ vaatii jatkotutkimuksia aiheesta tulevaisuudessa.

Avainsanat Nopeusnäyttötäulu, ajonopeus, liikenneturvallisuus

Sivut

37 s. + liitteet 8 s.

RIIHIMÄKI

Degree Programme in Traffic and Transport Management
Traffic Planning

Author

Teemu Vuohtoniemi

Year 2016

Subject of Bachelor's thesis

Increasing the effectiveness of portable speed display boards.

ABSTRACT

The objective of the thesis was to examine and develop the utilisation of speed display boards by the Centres for Economic Development, Transport and the Environment. The commissioner of this thesis was the Southern Ostrobothnia ELY Centre and the supervisor there was Traffic Safety Expert Kjell Lind. From HAMK the supervisor was Janne Rautio.

There have been some difficulties in obtaining the desired results when interpreting the data of speed display boards. This thesis examines the technical features of different speed display boards, the guidelines of ELY Centres for the placement of the speed display boards and also gives development proposals for the future placement of the speed display boards to enhance their use. Speed display board data from the Southern Ostrobothnia and Uusimaa ELY Centres was used in this thesis project.

Because of the extensive amount of speed display board data there are no comments on an individual basis in this report. Speed display board destinations have been divided into three categories here and the results of all the categories have been commented as a common entity. The thesis development proposals presented here are based on observations as to the measurement results and on interviews with local contractors and traffic management experts.

The measurement results indicated that there was still plenty of room for improvement in the placement of the speed display boards in the future. The results indicated problems in placing the devices, in processing the data files, in defining the information to the devices and in reporting to the ELY Centre. The results also revealed that the reported road register address was not always correct and the actual location of the speed display board may have been located far away from the supposed location. This thesis calls for some follow-up studies in the future.

Keywords Speed display board, traffic speed, traffic safety

Pages 37 p. + appendices 8 p.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 JOHDANTO.....	1
2 AJONOPEUKSIEN VAIKUTUS LIIKENNETURVALLISUUTEEN	2
2.1 Ajonopeuden merkitys liikenneturvallisuuteen taajama-alueella	2
2.2 Kevyen liikenteen onnettomuudet taajamassa	4
2.3 Ajonopeuksien hillintää tukevat toimenpiteet.....	5
3 NOPEUSNÄYTTÖTAULUT	7
3.1 Yleistä nopeusnäyttötäuluista.....	7
3.2 Nopeusnäyttötäulujen vaikutukset	8
3.3 Nopeusnäyttötäulujen ominaisuudet	10
3.3.1 3M DFS-700.....	10
3.3.2 Sierzega GR33C	10
3.3.3 Viasis Mini	11
3.4 Nopeusnäyttötäulujen käyttö.....	11
3.4.1 Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.....	11
3.4.2 Uudenmaan ELY-keskus.....	12
3.5 Nopeusnäyttötäulujen sijoittaminen.....	13
4 KOHDEKUVAUKSET.....	15
4.1 Koulukohteet	16
4.2 Liittymäkohteet	18
4.3 Sisääntuloväylät	20
5 KEHITYSEHDOTUKSET.....	22
5.1 Nopeusnäyttötäulujen sijoittaminen.....	22
5.2 Alueurakkakohtaiset sopimukset ja sähköinen raportointi.....	27
5.2.1 Ongelmat Etelä-Pohjanmaan alueurakoissa	28
5.2.2 Ongelmat Uudenmaan alueurakoissa	30
5.3 Haasteita nopeusnäyttötäulujen tekniikassa.....	32
5.4 Jatkotutkimusehdotukset	33
6 YHTEENVETO	34
LÄHTEET	35
Liite 1	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toiminta-alueen alueurakoiden työnjohtajien haastattelukysymykset.
Liite 2	Uudenmaan ELY-keskuksen toiminta-alueen alueurakoiden työnjohtajien haastattelukysymykset.
Liite 3	Trafino Oy:n tuotepäällikön haastattelukysymykset.
Liite 4	Sito Oy:n asiantuntijan haastattelukysymykset.
Liite 5	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta saatuja nopeusnäyttötäulujen tuloksia. Esimerkki.

Liite 6 Uudenmaan ELY-keskukselta saatuja nopeusnäyttötaulukujen tuloksia. Esimerkki.

1 JOHDANTO

Jokapäiväiselle matkalle lähtiessään tienkäyttäjä ei ajattele joutuvansa onnettomuuteen. Kuitenkin vuosittain Suomessa tieliikenteessä menehtyy yli 200 ja loukkaantuu noin 6700 ihmistä. Henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia sattuu vuosittain noin 5300. (Tilastokeskus 2015.) Liikenneonnettomuudet ovatkin eräänlaisia häiriöitä liikenteessä. Onneksi näitä toiminnanhäiriöitä voidaan ennustaa ja niihin pystytään vaikuttamaan. (LVM, Tiehallinto & Liikenneturva 2005, 2.)

Suomessa tieliikenteen turvallisuutta on pystytty parantamaan pitkällä aikavälillä. Liikenneonnettomuuksien määrät ovat olleet hitaasti laskevia. (LVM 2012, 6.) Tästä huolimatta liikenteessä kulkeminen on vaarallista muihin elämänalueisiin verrattuna. Henkilötuntia kohden liikenteessä kuolemanriski on noin kymmenkertainen työelämän vastaavaan riskiin verrattuna. (LVM 2008, 39.) Työelämän ja liikenteen kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat kuitenkin laskeneet näistä luvuista 10 vuodessa huomattavasti.

Onnettomuudet ovat aina henkilökohtaisesti todella ikäviä tapaturmia, mutta myös hyvin kalliita yhteiskunnalle. Kuolemaan johtanut onnettomuus aiheuttaa yhteiskunnalle noin 2,4 miljoonan euron kustannukset ja loukkaantumiseen johtanut onnettomuus tulee maksamaan keskimäärin 351 000 euroa. (Liikennevirasto 2014b, 16.) Vuosittaiset liikenneonnettomuuksien aiheuttamat kustannukset nousevat 2 - 3 miljardiin euroon (LVM 2012, 6). Ajoneuvojen nopeuksien alentaminen vähentää tutkitusti liikenneonnettomuuksien määrää ja lieventää seurauksia. Kuljettajien ajonopeuksiin pystytään vaikuttamaan nopeusnäyttötaulukujen avulla.

On havaittu, että nopeusnäyttötaulut eivät hillitse ajoneuvojen nopeuksia jokaisessa kohteessa. Laitteiden sijoituspaikoissa on myös havaittu ongelmia. Opinnäytetyöni tavoitteena on selvittää nopeusnäyttötaulukujen sijoittamiseen liittyvää problematiikkaa parantamalla taulujen käyttöä tulevaisuudessa. Työssäni haastattelen nopeusnäyttötauluihin perehtynyttä liikenteen asiantuntijaa Anna Korpista Sito Oy:stä ja Trafino Oy:n tuotepäällikköä Marcus Bergholmia. Heidän lisäksi haastattelen alueurakoiden työmaapäälliköitä laitteiden käyttökokemuksista sekä ELY-keskusten linjauksista laitteiden käytön suhteen.

Tämän tutkimuksen aineisto koostuu kolmen eri nopeusnäyttötaulun datasta. Nopeusnäyttötauluja ovat olleet 3M DFS-700, Sierzega GR33C ja Viasis Mini. Eri nopeusnäyttötaulut eroavat mittaustavoiltaan ja teknisiltä ominaisuuksiltaan toisistaan. Laitteiden eriävät tavat mitata ajoneuvon nopeutta tutkan sädekeilassa tekevät eri taulujen objektiivisten tulosten vertailun haastavaksi. Nopeuden alenemisen vaikutusta on myös hyvin hankala mitata luotettavasti ilman erillistä liikenteenlaskentalaitetta.

Opinnäytetyössäni olen käyttänyt Etelä-Pohjanmaan ja Uudenmaan ELY-keskuksilta saatua dataa nopeusnäyttötaulukujen sijoituspaikoista ja mittaus-

tuloksista. Nopeusnäyttötaulukujen sijoituskohteita tutkimuksessani on analysoitu yhteensä 80 kappaletta. Tutkimuksen kohteet on jaoteltu kolmeen eri kategoriaan: koulukohteisiin, liittymäalueisiin ja sisääntuloväyliin. Kategoriat on valittu sijoituskohteiden lukumäärän mukaisesti mahdollisimman suuren otannan saamiseksi.

Lopputuloksena työssäni annan ohjeita ELY-keskuksille laitteiden sijoittamiseen sekä alueurakkakohtaisten sopimuksien linjauksien määrittelyyn haluttujen tulosten saamiseksi.

2 AJONOPEUKSIEN VAIKUTUS LIIKENNETURVALLISUUTEEN

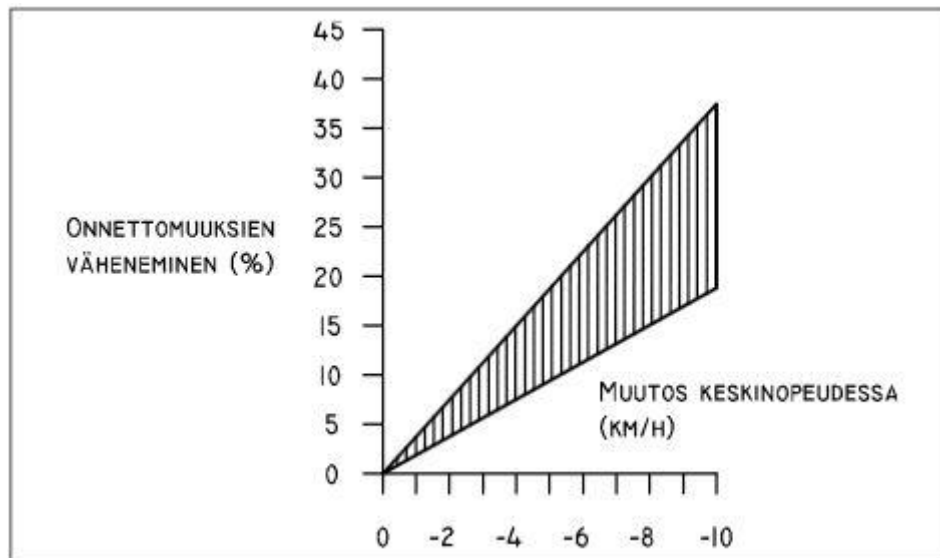
2.1 Ajonopeuden merkitys liikenneturvallisuuteen taajama-alueella

Liikennejärjestelmä on suunniteltava siten, että kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Turvallisuustavoite vuoteen 2020 mennessä on vähentää liikennekuolemien määrää puolella ja loukkaantumisten määrää neljänneksellä vuoden 2010 tasosta. Tavoitteen toteutuessa vuonna 2020 tieliikenteessä menehtyisi enintään 136 ja loukkaantuisi 5750 ihmistä. (LVM 2012, 12.)

Liikennejärjestelmän ominaisuudet pystyvät altistamaan tienkäyttäjät onnettomuuksille ja pahentamaan onnettomuuksien seurauksia. Liikennejärjestelmän osissa voi olla piirteitä, jotka muuttavat ihmisen käyttäytymistä tilanteessa. Tieympäristö sekä tien ominaisuudet vaikuttavat tienkäyttäjän ajonopeuteen. Leveällä tieosuudella ja hyvällä näkyvyydellä ajoneuvon vauhti kiihtyy lähes itsestään. (LVM yms. 2005, 3-4.)

Liikenneonnettomuuden sattuessa tienkäyttäjä joutuu lähes aina syytetyn rooliin. Liikennejärjestelmä ei ole täydellinen ja siitä löytyy aina kehitettävää. Järjestelmä tulisi mitoittaa aina suojattomimpien tienkäyttäjien ehdoilla. (Valtonen 2014, 1.)

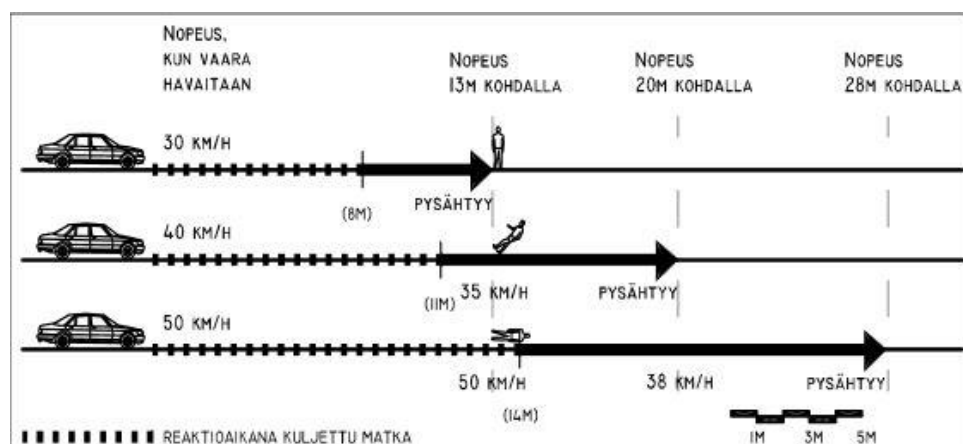
Ajonopeudet vaikuttavat merkittävästi onnettomuuksien määrään ja vakavuuteen. Henkilövahinko-onnettomuuksista noin 60 % tapahtuu taajama-alueella. Autoliikenteen ja kevyen liikenteen välisistä henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista 80 - 90 % tapahtuu taajamissa. Törmäysnopeuden ollessa onnettomuudessa 50 km/h, kasvaa jalankulkijan kuolemanriski kahdeksankertaiseksi 30 km/h törmäysnopeuteen verrattuna. (Tiehallinto 2000, 13.)



KUVA 1. Keskinopeuden alenemisen vaikutus onnettomuuksien määrään taajamaolosuhteissa (DUMAS projekti) (Tiehallinto 2000, 13).

Tutkimusten mukaan 1 km/h nopeuden aleneminen vähentää onnettomuuksien määrää 2 - 4 % (kuva 1). Auton nopeuden ollessa onnettomuushetkellä 60 km/h, jalankulkija menehtyy noin 70 % todennäköisyydellä. Törmäysnopeuden alentuessa jalankulkijan vahingoittumisaste pienenee merkittävästi. (Tiehallinto 2000, 13.)

Ajonopeus vaikuttaa myös huomattavasti sekä reaktioaikana liikuttuun matkaan että jarrutusmatkaan. Kuva 2 havainnollistaa ajonopeuden vaikutusta törmäysnopeuteen kesäolosuhteissa kuivalla asfaltilla. Esimerkkitapauksessa jalankulkija on 13 metrin päässä ajoneuvosta, kun autoilija havaitsee vaaran. 30 km/h ajava kuljettaja ehtii kuivalla asfaltilla pysäyttää auton ennen törmäystä jalankulkijaan. 50 km/h nopeudessa kuljettaja ei ole ehtinyt reagoimaan vaaraan ollenkaan. Talvella jarrutusmatkat ovat esimerkkitaipauksista huomattavasti pidempiä. (Tiehallinto 2000, 15.)

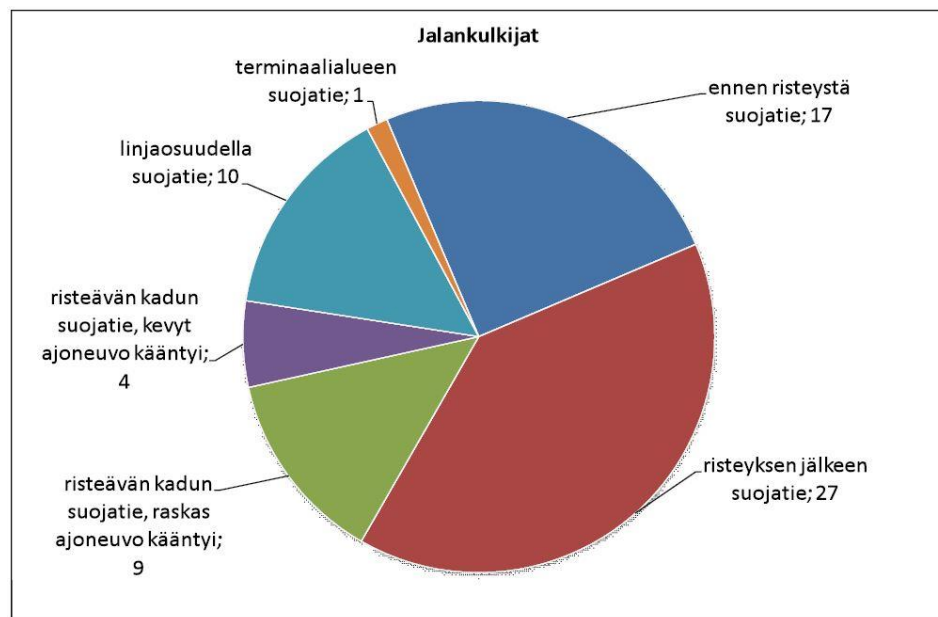


KUVA 2. Ajonopeuden vaikutus törmäysnopeuteen kesäolosuhteissa kuivalla asfaltilla (Tiehallinto 2000, 15).

2.2 Kevyen liikenteen onnettomuudet taajamassa

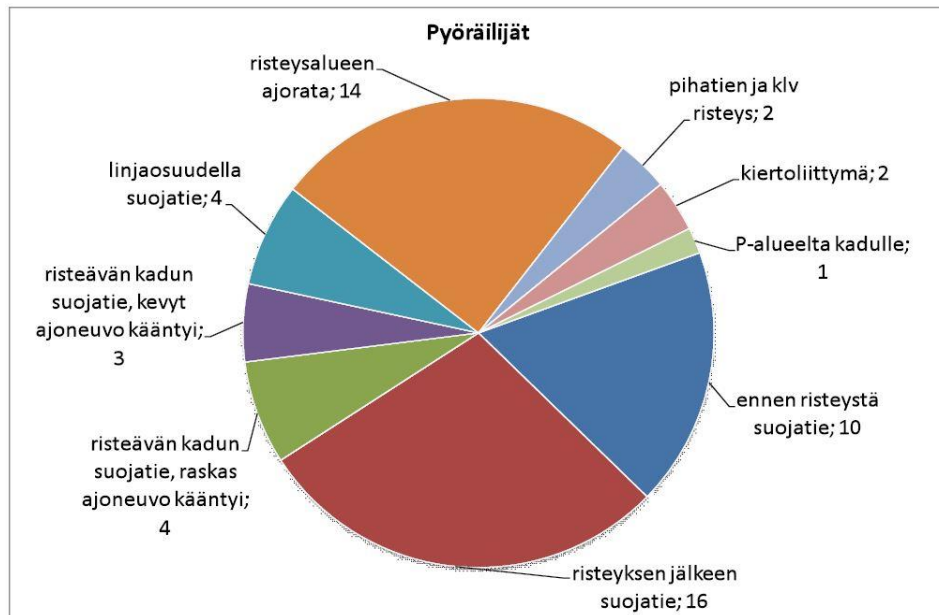
Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat ovat tutkineet taajamamerkin vaikutusalueella tapahtuneita kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Kadun ylittäminen nykyisen liikennejärjestelmän puitteissa on todettu turvattomaksi. Taajamissa, joissa autoilijan ei ole katsottu tietoisesti ottaneen liikennesääntöjä rikkovaa riskiä, jalankulkijoita ja pyöräilijöitä kuoli yhteensä 124 vuosina 2000 - 2007. (Kelkka, Laapotti, Airaksinen, Sainio, Toiskallio, Karppinen, Soukia & Järvenpää 2010, 101.)

Tutkimusaineistossa onnettomuuspaikat on rajattu taajamamerkin vaikutusalueiksi, suojateiksi ja liittymäalueiksi. Tonttikadut ja tonttikatujen liittymät on kuitenkin jätetty rajauksen ulkopuolelle. Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien toisena osapuolena tutkimuksessa on ollut henkilöauto, pakettiauto, kuorma-auto tai linja-auto. Tutkimusaineistosta on karsittu pois kuolemaan johtaneet onnettomuudet, joissa moottoriajoneuvon kuljettajan on todettu käyttäneen poikkeavaa riskinottoa. Tuloksista on myös karsittu kuolemaan johtaneet onnettomuudet, joissa kevyen liikenteen väylällä liikkuvalla on ollut epänormaali kadun ylityksen tarve. Jalankulkijoiden kuolemat onnettomuusryhmittäin on esitetty kuvassa 3. (Kelkka ym. 2010, 101.)



KUVA 3. Jalankulkijoiden kuolemat onnettomuusryhmittäin (Kelkka ym. 2010, 15).

Jalankulkijoiden tyypillinen kuolema tapahtui liittymässä pää- tai kokoojakadulla etuajo-oikeutetun ajosuunnan suojatiellä auton ajaessa suoraan liittymän läpi. Suojatie sijaitsi ajoneuvon tulosuunnasta katsoen ennen tai jälkeen liittymää. Onnettomuushetkellä oli joko päivänvalo tai hämärän ajan katuvalaistus. Muita tyypillisiä jalankulkijoiden kuolemaan johtaneita onnettomuuksia aiheutui linjaosuudella suojatiellä ja raskaan ajoneuvon kääntymisen yhteydessä risteävän kadun suojatiellä. (Kelkka ym. 2010, 15.)



KUVA 4. Polkupyöräilijöiden kuolemat onnettomuusryhmittäin (Kelkka ym. 2010, 16).

Pyöräilijöiden tyypillisin kuolema tapahtui myös liittymässä. Yleisin kuolemaan johtanut onnettomuus sattui liittymän jälkeisellä suojatiellä auton ajaessa suoraan pääsuunnassa liittymän yli (kuva 4). Muita yleisiä polkupyöräilijöiden kuolemaan johtaneita onnettomuuksia olivat pyöräilijän ajaminen pyörätietä pääsuunnan mukaisesti ja auton tulo sivukadulta pyörätielle. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia sattui myös teillä, joissa kevyen liikenteen järjestelyjä ei ole ollut. Pyöräilijä on tällöin ajanut ajorataa käyttäen sivukadulta liittymäalueelle auton eteen. Yleensä polkupyöräilijöiden onnettomuudet tapahtuivat päivänvalon aikana. (Kelkka ym. 2010, 15.)

Jalankulkijaonnettomuuksissa auton kuljettaja on tässä tutkimuksessa ollut väistämisvelvollinen jokaisessa tapauksessa. Kuljettaja ei ole havainnut jalankulkijaa ollenkaan tai havainnut liian myöhään törmäyksen välttämiseksi. Väistämisvelvollisuus vaihteli pyöräilijäonnettomuuksissa. Pyöräilijä oli tutkituissa onnettomuuksissa useimmin väistämisvelvollinen autoon nähden. (Kelkka ym. 2010, 103.)

2.3 Ajonopeuksien hillintää tukevat toimenpiteet

Moottoriajoneuvon nopeus vaikuttaa kuljettajan havainnoimiseen ja toiminta-aikaan, kun ajoneuvon törmäysnopeus onnettomuuden vakavuuteen. Ihmisen aistit toimivat luotettavasti kävelynopeudella, mutta pettävät suuremmissa nopeuksissa. Ajonopeuksien tulee olla riittävän alhaisia näistä syistä. Suunnittelun toimenpiteitä nopeuksien hillitsemiseksi ja suojateiden turvallisuuden parantamiseksi ovat nopeusrajoitukset ja niiden valvonta, rakenteelliset toimenpiteet kuten liikennevalo-ohjatut liittymät, korotetut suojatiet, kiertoliittymät, liittymäalueet, hidastetöyssyt, kavennukset, keskisarekkeet ja kauemmas suojatien eteen vedetyt pysäytysviivat. (Silfverberg 2006; Kelkka ym. 2010, 28.)

Suunniteltaessa ajonopeuksia alentavan toimenpiteen valintaa ja sijoittelua tulee ottaa huomioon hälytysajoneuvojen, linja-autoliikenteen ja raskaan liikenteen säännölliset reitit. Korotuksien käyttö edellä mainittujen kulkuneuvojen reitillä asettaa vaatimuksia korotusten mitoittamiselle suurimman kaluston mukaisesti. Näin korotuksien aiheuttama haitta saadaan minimoitua. (Tiehallinto 2000, 28.)

Asuinalueen ollessa vilkasliikenteisen väylän ympärillä, ei liikenneonnettomuuksilta pystytä kokonaan välttymään. Koulun sijainti voi esimerkiksi pakottaa lapset kulkemaan vaarallisia väyliä pitkin. Maankäytön suunnittelulla pystytään vaikuttamaan merkittävästi liikenneturvallisuuteen. (Silfverberg 2006.)

Tehokkain tapa ajonopeuksien alentamiseksi on tehdä ajaminen tiettyä tasoa nopeammin mahdottomaksi (OECD 1998). Keinoja tähän ovat esimerkiksi erilaiset hidasteet. Hidasteet jakavat tienkäyttäjien mielipiteitä. Asuinalueen läheisyyteen toivotaan usein lisää ajoradan korotuksia hillitsemään ajoneuvojen nopeuksia. Jyrkkäkulmaiset hidasteet voivat kuitenkin aiheuttaa haittaa raskaalle liikenteelle ja kunnossapidolle. Meluhaittojen lisääntyminen alueella on myös mahdollista hidasteiden seurauksena. (Koponen 2006.) Maaperän ollessa pehmeä raskas liikenne voi aiheuttaa tärinäongelmia hidasteita lähellä olevissa rakennuksissa.

Kevyen liikenteen turvallisuutta on mahdollista parantaa huomattavasti rakentamalla suojateiden yhteyteen hidastetöyssyjä. Ruotsissa Göteborgissa hidastetöyssyt eivät ole ainoastaan rajoittaneet autoilijoiden nopeuksia vaan myös siirtäneet liikennettä korkealuokkaisemmalle kehäyhteydelle. Korotetut suojatiet sopivat erittäin hyvin keskusta-alueelle. (Pasanen 2007.)

Hidastetöyssyjä edullisempi ja STOP-merkkejä joustavampi tapa tasoliittymien turvallisuuden parantamiseksi voi olla liikennejärjestelyjen muuttaminen. Porissa kokeiltiin vuosina 2001 - 2004 neljän kärkekolmion risteysjärjestelyä, jossa kärjellinen kolmio laitettiin jokaiseen risteysten tulosuuntaan. Kokeilu vähensi ylinopeutta ajavien määrää huomattavasti. Järjestely purettiin kolmen vuoden kokeilun jälkeen, minkä jälkeen onnettomuuksien määrät kasvoivat jälleen. Järjestely purettiin liittymän selkeyden ja ennakoitavuuden puutteen vuoksi. (Porin tekninen palvelukeskus 2009.)

Vaihtoehtona autoliikenteen nopeuksien alentamiselle on liikennemuotojen erottelu. Liikennemuotojen erottelu lisää kevyen liikenteen turvallisuutta tienkäyttäjien ollessa omilla väylillään. Moottoriajoneuvoliikenne pystytään ohjaamaan pois kaduilta, jossa kevyttä liikennettä on paljon, mutta ongelmat saattavat siirtyä kevyen liikenteen ja ajoneuvoliikenteen väylien uuteen risteämiskohtaan. Kevyen liikenteen turvallisuutta pystytään parantamaan erityisesti raskaan liikenteen osalta autottomilla alueilla ja kävelykaduilla. (European Transport Safety Council 1999.)

Vaikka eri liikennemuodot mahtuvat fyysisesti yhteiseen tilaan, voivat niillä kulkevat ihmiset kokea liikkumisen turvattomaksi. Ensisijaisesti erotetun tarve johtuu eri käyttäjäryhmien nopeus- ja kokoeroista sekä kevyen

liikenteen suojattomuuden tunteesta. Erityisesti lapset, lasten kanssa liikkuvat ja vanhukset kokevat turvattomuutta sekaliikenteessä. Hyvä erottelu autoliikenteestä mahdollistaa lapsien itsenäisen liikkumisen. Erotteluratkaisussa tulee kuitenkin huomioida, että pyöräily sujuu usein paremmin ajoradalla kuin samassa tilassa jalankulkijoiden kanssa. Pyöräilijöille ei tällöin tarvitse myöskään varata erillistä osaa kadun tai tien poikkileikkauksessa. Pyöräväylän tyyppiä valittaessa tutkitaan ensimmäisenä tarvetta pyöräilyn erottamisesta autoliikenteestä ja vasta seuraavaksi pyöräilyn ja jalankulun erottamisen tarvetta. (Liikennevirasto 2014a, 42.) Jalankulun ja pyöräilyn erottaminen toisistaan ehkäisee erityisesti jalankulkijoiden turvattomuuden tunnetta. Yhdistetyn väylän suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota pyöräilijöiden nopeuksiin. Nopeuksien ei tulisi kasvaa liian suuriksi suhteessa jalankulkijoihin. (OECD 1998.)

Monet edellä kerrotut ratkaisut ovat kalliita toteuttaa. Ajoneuvojen nopeuksia pystytään alentamaan myös nopeusnäyttötaulukujen avulla. Nopeusnäyttötaulut ovat edullinen ja helposti asennettava ratkaisu ajonopeuksien hillitsemisessä. (3M liikenteenohjaustuotteet n.d.) Taulut sopivat erityisesti kohteisiin, joissa ajonopeuksia on tarkoitus hillitä hetkellisesti. Nopeusnäyttötauluilla on pääsääntöisesti ollut ajonopeuksia alentava vaikutus.

Käyttämällä paremmin uusia teknisiä järjestelmiä ja tehostamalla liikenteen valvomista sekä ohjaamista pystytään liikenneturvallisuutta parantamaan tehokkaammin. Uusien järjestelmien käyttöönotto voi edellyttää lainsäädännön uudistamista. Tämä vaatii eri hallinnonalojen yhteistyötä eikä liikenneturvallisuuteen tähtäävä ajattelu ole vain liikennesuunnittelijoiden käsissä vaan edellyttää ajattelua myös muilta toimijoilta. (LVM yms. 2005, 5.)

3 NOPEUSNÄYTTÖTAULUT

3.1 Yleistä nopeusnäyttötauluista

Nopeusnäyttötaulukujen tarkoituksena on alentaa ajonopeuksia ja parantaa liikenneturvallisuutta. Nopeusnäyttötauluja sijoitetaan useimmiten liikenneturvallisuuden kannalta tärkeisiin kohteisiin. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi koulut, työmaat, risteysalueet ja tieosuudet, joissa ajonopeudet ovat suuria alueen nopeusrajoitukseen nähden.

Nopeusnäyttö asettaa kuljettajan sosiaalisen paineen alaiseksi näyttämällä ajonopeuden muille tielläliikkujille. Nopeusnäyttötaulukujen asetuksia säädetään usein siten, että suuria ylinopeuksia ei näytetä vaarallisten nopeuskokeilujen ehkäisemiseksi. Laitteet eivät tallenna yksilöivää tietoa ajoneuvoista. Myös suuret ylinopeudet tallentuvat laitteen muistiin, vaikka niitä ei kuljettajalle näytetäkään.

Nopeusnäyttötaulukujen määrä on lisääntynyt huomattavasti viime vuosina. Trafino Oy on aloittanut nopeusnäyttöjen maahantuonnin kahdeksan vuotta sitten. Kahdeksan vuoden aikana nopeusnäyttötauluja on heidän toimestaan

myyty yhteensä noin 300 kappaletta, joista 100 kappaletta vuoden 2015 aikana. (Bergholm, puhelinhaastattelu 1.12.2015.) Vaikka jokainen nopeusnäyttötäulu ei päädykään yleisille teille, on nopeusnäyttötäulujen käyttö liikenteessä kasvanut huomattavasti.

Nopeusnäyttötäuluista on kirjoitettu myös mediassa. Ainakin Valkeakosken Sanomat ja Tyrvään Sanomat ovat julkaisseet artikkelin nopeusnäyttötäuluihin liittyen vuoden 2015 aikana. Artikkeleiden mukaan nopeusnäyttötäuluilla on paljon kysyntää ja ne halutaan lähes jokaiselle kylälle. Valkeakosken Sanomien artikkelissa Valkeakosken tiemestari kommentoi nopeusnäyttötäulujen turhimman ominaisuuden olevan ajonopeuksien näyttämisen kuljettajalle. Kaupunki käyttää laitteita siis vain liikennetutkimuslaitteena. (Sirviö 2015, Valkeakosken Sanomat 20.7.2015; Starkman 2015, Tyrvään Sanomat 17.9.2015.)

Nopeusnäyttötäulujen ominaisuuksissa ja laitteiden käytössä eri toimijoiden kesken on eroja. Nykyinen lainsäädäntö ei määrittele nopeusnäyttötäulua liikenteen ohjauslaitteeksi eikä tämän vuoksi virallista ohjeistusta näyttöjen käyttämiselle ole tullut liikenneviraston taholta. Silti useat eri valmistajat mainostavat nopeusnäyttötäuluja liikenteenohjaustuotteena. Onhan niillä kuitenkin selvä tarkoitus alentaa ajonopeuksia.

3.2 Nopeusnäyttötäulujen vaikutukset

Nopeusnäyttötäulujen vaikutuksista ajonopeuksiin on aiemmin tehty useita tutkimuksia. Suomessa tehdyistä tutkimuksista Olli Kilponen Oulun ammattikorkeakoulusta ja Keijo Valkama Hämeen ammattikorkeakoulusta ovat perehtyneet opinnäytetöissään nopeusnäyttötäulujen vaikutuksiin ajonopeuksien hillitsemisessä. Yhdysvalloissa on myös tutkittu nopeusnäyttötäulujen vaikutuksia useissa eri osavaltioissa.

Kilposen tutkimuksessa nopeusnäyttötäulut olivat 40 km/h ja 50 km/h nopeusrajoitusalueilla. Olli Kilponen on tutkimuksessaan käyttänyt Sierzega GR32C mallista nopeusnäyttötäulua ja vertailumittauksissaan Viacount 2 tyyppistä liikenteenlaskentalaitetta. Opinnäytetyössä tutkitut kohteet sijaitsivat koulujen läheisyydessä, koululaisten kulkureiteillä ja kohteissa, joista on tullut palautetta korkeista ajonopeuksista. (Kilponen 2011.)

Valkama on käyttänyt tutkimuksessaan Viasis Mini -merkkistä nopeusnäyttötäulua. Vertailuaineistona hän on käyttänyt edellisenä kesänä täsmälleen samasta paikasta mitattuja tuloksia ja autoilijoille pimeänä olevan nopeusnäyttötäulun tuloksia. Tutkimuskohde Valkaman työssä on risteysalue, jossa tien ajonopeutta on alennettu 60 kilometrin tuntinopeudesta 50 kilometrin tuntinopeuteen. (Valkama 2015.)

Kummassakin opinnäytetyössä nopeusnäyttötäulut ovat pääsääntöisesti alentaneet autoilijoiden ajonopeuksia odotusten mukaisesti. Ylinopeutta ajavien kuljettajien määrät ovat pudonneet 67 - 99 prosentista 34 - 88 prosenttiin. Yhdessä kohteessa ylinopeutta ajavien määrä kuitenkin kasvoi nopeusnäyttötäulun asentamisen jälkeen. (Kilponen 2011; Valkama 2015.)

Yhdysvalloissa nopeusnäyttötäulut ovat vähentäneet ylinopeutta ajavien kuljettajien määrää 77 - 90 prosentista 15 - 20 prosenttiin (ATSSA 2006). Laittevalmistajat voivat myös yrittää korostaa nopeusnäyttötäulujen vaikutusta ajonopeuteen viittaamalla tutkimuksiin, jotka on tehty eri maassa erilaisilla laitteilla, erilaisessa liikenneympäristössä ja erilaisessa ajokulttuurissa.

Suomessa tehtyjen tutkimuksien mukaan ylinopeutta ajavien hajonta näyttää olevan selvästi suurempi verrattuna Yhdysvalloissa tehtyihin tutkimuksiin. Ylinopeutta ajavien määrät eivät Suomessa ole myöskään vähentyneet yhtä radikaalisti nopeusnäyttötäulujen vaikutuksesta. Tätä voi selittää liikenneympäristön erilaisuudella, ihmisten asenteilla ja nopeusnäyttötäulujen ominaisuuksilla. Yhdysvalloissa siirrettävien nopeusnäyttötäulujen yhteyteen on usein sijoitettu alueen nopeusrajoitus ja teksti ”Police” (ATSSA 2006.) Suomessa siirrettävät nopeusnäyttötäulut on usein kiinnitetty katupylväisiin. Yhdysvaltojen malli luo mahdollisesti enemmän vakuuttavuutta taulun sanomalle, joka osaltaan selittäisi tehokkaampia vaikutuksia tuloksissa.



KUVA 5. Tyypillinen siirrettävän nopeusnäyttötäulun sijoitus Yhdysvalloista (vas.) ja Suomesta (oik.) (ATSSA 2006; Kilponen 2011).

Yhdysvalloissa on tutkittu nopeusnäyttötäulun vaikutuksia ajonopeuksiin asentamalla liikenteenlaskentalaitteita ennen nopeusnäyttötäulua sekä laitteen jälkeen. Tutkimuksessa todettiin nopeusnäytöt tehokkaaksi tavaksi hillitä ajonopeuksia, mutta vain hetkellisesti. Nopeusnäyttötäulut vaikuttivat kuljettajien nopeuteen vain lyhyen matkan ajan. Kuljettajat alkoivat kiihdyttää ajonopeuksiaan ohitettuaan nopeusnäyttötäulun. (Jeihani, Ardeshiri & Naeni 2012.)

3.3 Nopeusnäyttötaulujen ominaisuudet

Tässä luvussa on käsitelty kolmen eri nopeusnäyttötyypin ominaisuuksia. Nopeusnäyttötaulujen mallit on valittu tutkittavien alueurakoiden yhteydessä käytettyjen nopeusnäyttötyyppien mukaan. Etelä-Pohjanmaan ja Uudenmaan ELY-keskukset ovat käyttäneet myös useita eri tyyppisiä nopeusnäyttötauluja alueurakoissaan.

3.3.1 3M DFS-700

Nopeusnäyttötaulun näyttö on 330 mm korkea ja 450 mm leveä. Tutkan nopeuden mittausalue on 3 km/h - 199 km/h. Mittausaluetta pystytään rajoittamaan. Nopeuden mittaustoleranssi laiteella on ± 2 km/h. Nopeusnäyttötaulun tutka mittaa ajoneuvon lähestymisnopeutta jatkuvasti. Tästä tiedosta laite laskee keskiarvonopeuden. Tutka mittaa henkilöauton nopeuden ensimmäisen kerran noin 100 metrin etäisyydeltä näytöstä. (3M asennus ja käyttöohje 2010.)

3M DFS-700 pystyy tallentamaan 100 000 tulosta muistiinsa. Muistin ollessa täynnä seuraavat mittaustulokset kirjautuvat vanhimpien tulosten päälle. Laitetta on mahdollista käyttää useissa eri toimintatiloissa. Tiloja ovat valmiustila, tutkatila, raja-arvotila, piilotila ja demotila. Tuloksia voidaan tarkastella DFS-CAS -ohjelmalla. Ohjelma toimii Windows XP/2000 -käyttöjärjestelmällä. Ohjelmaraportista saadaan ajoneuvon saapumisnopeus nopeusnäyttötaulun keilaan sekä ajoneuvon keskinopeus. Ohjelma antaa tuloksista ulos kahdeksan erilaista valmista raporttia. (3M asennus ja käyttöohje 2010.) 3M DFS-700 mallista nopeusnäyttötaulua ei myydä enää Suomessa.

3.3.2 Sierzega GR33C

Nopeusnäyttötaulun näyttö on 305 mm korkea ja 610 mm leveä. Tutkan nopeuden mittausalue on 2 km/h - 255 km/h. Sierzega nopeusnäyttötaulu tallentaa dataan kaksi havaintoa yhtä ajoneuvoa kohden; ajoneuvon tulo- ja ajoneuvon poistumisnopeuden keilaan ja ajoneuvon poistumisnopeuden keilasta laskien näistä nopeuden muutoksen. Nopeuden muutoksen lisäksi laite mittaa ajoneuvojen keskinopeuden. Laite pystyy mittaamaan henkilöauton noin 100 - 200 metrin etäisyydeltä ja raskaan ajoneuvon 300 metrin etäisyydeltä. Laitteen muistiin mahtuu yli 200 000 ajoneuvomittausta. Tutkailmaisimen tarkkuus ajonopeuksien mittaamisessa on ± 3 %. Nopeusnäyttötaululla pystytään mittaamaan ajonopeuksia kahteen eri suuntaan samanaikaisesti. (Sierzega GR33C Pro n.d.)

Sierzega nopeusnäyttötaulujen raakadata on GRS -tiedostomuodossa ja purku tapahtuu Sierzega GRS -ohjelmalla. GRS -ohjelmalla on mahdollista saada ulos kuusi erilaista raporttia. Raakadata on mahdollista saada siirrettyä langattomasti tietokoneelle. (Sito Oy n.d.a)

3.3.3 Viasis Mini

Nopeusnäyttötäulun näyttö on 300 mm korkea ja 634 mm leveä. Tutkan nopeuden mittausalue on 1 km/h - 255 km/h. Viasis Mini nopeusnäyttötäulu rekisteröi ajoneuvon 1,5 sekunnin välein noin 150 metrin matkalta. Havain-toja yhtä ajoneuvoa kohden tallentuu normaalisti 2 - 5 kpl dataan. Näistä havainnoista nopeusnäyttötäulu laskee ajoneuvon keskinopeuden. Viagraph-ohjelma yhdistää useat havainnot samaksi ajoneuvoksi tuloksia kat-sottaessa. Nopeusnäyttötäululla pystytään mittaamaan ajonopeuksia kah-teen eri suuntaan samanaikaisesti. Nopeusnäyttötäulun ruudulla on mahdol-lista esittää useita erilaisia kuvioita ajonopeuksien lisäksi. Tällaisia ovat esi-merkiksi iloinen naama, surullinen naama ja vilkkuva huutomerkki. (Viasis Mini esite n.d; Bergholm, puhelinhaastattelu 1.12.2015.)

Viasis Mini -nopeusnäyttötäulujen raakadata on VTF-tiedostoformaattissa ja sen purku tapahtuu Viagraph-ohjelmalla. Ohjelma on maksuton kenen tahansa ladattavissa. Viagraph-ohjelma pystyy myös luokittelemaan tulok-sia viikonpäivien sekä kellonaikojen mukaan. Raakadata on mahdollista saada siirrettyä langattomasti tietokoneelle. (Sito Oy n.d.a)

3.4 Nopeusnäyttötäulujen käyttö

3.4.1 Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksella on ollut käytössään 3M DFS-700 mal-lisia nopeusnäyttötäuluja useissa eri alueurakoissa vuosina 2010 - 2012. No-peusnäyttötäulut ovat olleet kohteissa kahden viikon ajanjaksoissa, joista ensimmäisen viikon pimeänä ja toisen viikon näyttäen ajonopeuksia autoi-lijoille. Nopeusnäyttötäulujen asennuksesta ja ylläpidosta on vastannut Destia. Laitteet ovat olleet kohteissa pääsääntöisesti kahden viikon jak-soissa muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ei käytä enää alueurakoissa omia nopeusnäyttötäuluja, vaan niiden käyttö ja hankinta on ulkoistettu alueurakoitsijoille. Nykyään nopeusnäyt-tötäulut näyttävät ajonopeuksia kuljettajille jatkuvasti.

Nopeusnäyttötäulujen tarkoituksena on kiinnittää ajoneuvojen kuljettajien huomio käyttämäänsä ajonopeuteen ja varoittaa mahdollisesta ylinopeu-desta. Nopeusnäyttötäulujen avulla kerätään tietoa toteutuneista ajonopeuk-sista liikenneturvallisuustoimenpiteiden suunnittelua varten tilaajalle. (Kärki, sähköpostiviesti 4.9.2015)

Alueurakoitsijalla täytyy olla koko urakan ajan käytössään kaksi siirrettä-vää, akkukäyttöistä nopeusnäyttötäuluja (akkuineen, vara-akkuineen ja ak-kulatureineen). Nopeusnäytön tutkaetäisyyden tulee olla säädettävä ja näy-tön täytyy tallentaa mitatut nopeustiedot. Nopeusnäyttötäuluissa tulee olla läpinäkymätön etulevy ja mahdollistaa etulevy kiinni – mittaus. Tässä mit-tauksessa ajonopeus ei näy kuljettajalle, mutta tallentuu laitteen muistiin. Nopeusnäyttötäuluissa tulee olla ”Ajonopeutesi” tai ”Sinä ajat” -teksti ja

ajastintoiminto. Näyttötaulun tekstin koon tulee olla noin 300 mm. (Kärki, sähköpostiviesti 4.9.2015)

Urakoitsijan tulee asentaa urakan aikana nopeusnäyttötaulut tilaajan määrittelemiін kohteisiin kahdeksi viikoksi kerrallaan. Urakoitsijan täytyy käydä säätämässä laitteita vähintään kerran viikossa. Kerran vuodessa annettavassa suunnitelmassa tilaaja määrittää urakoitsijalle missä kohteissa nopeusnäyttöjä käytetään milloinkin. Tyypillisiä kohteita ovat liikenneturvallisuuden kannalta merkitykselliset kohteet kuten maanteiden varressa sijaitsevien koulujen ja palvelukeskusten kohdat, kylät ja asutustihentymät. Nopeusnäyttöjä käytetään vähintään 1.4. - 31.10 välisenä aikana. Nopeusnäyttötaulujen käyttöä on kuitenkin jatkettava vuoden loppuun asti, jos lunta ei ole. Urakoitsijan tulee toimittaa tilaajalle sähköisesti raportti laitteeseen kertyneestä datasta (Kärki, sähköpostiviesti 4.9.2015)

Urakoitsijan vastuulla ovat nopeusnäyttötaulujen hankinta, huollot, ylläpito, siirrot, akkujen lataaminen, nopeusnäyttötaulujen varastointi ja tarvittavat asennustyökalut. Urakka-alueella on oltava jatkuvasti yksi nopeusnäyttötäulu käytettävissä. Urakoitsijan täytyy hankkia nopeusnäyttötäulu hyvissä ajoin ennen urakan alkua, jotta ne ovat käytettävissä 1.10.2015. (Kärki, sähköpostiviesti 4.9.2015)

3.4.2 Uudenmaan ELY-keskus

Uudenmaan ELY-keskuksella on ollut käytössään vuonna 2014 Sierzega GR33C mallisia nopeusnäyttötäuluja Hyvinkään ja Hämeenlinnan alueurakoissa. Viasis Mini merkkiset nopeusnäyttötäulut ovat olleet käytössä Heinolan ja Lahden alueurakoissa. Nopeusnäyttötäulut ovat olleet kohteissa kahden viikon jaksoissa Lahden alueurakkaa lukuun ottamatta, jossa näytöt ovat olleet 4 viikon jaksoissa. Nopeusnäyttötäulut ovat näyttäneet kuljettajille nopeuksia jatkuvasti. Nopeusnäyttötäulujen asennuksesta ja ylläpidosta on vastannut Destia.

Nopeusnäyttötäulujen tarkoituksena on kiinnittää autoilijoiden huomio käyttämäänsä ajonopeuteen ja varoittaa mahdollisesta ylinopeudesta. Nopeusnäyttötäulujen avulla kerätään tietoa toteutuneista ajonopeuksista liikenneturvallisuustoimenpiteiden suunnittelua varten tilaajalle. (Korpinen & Tuominen 2015.)

Alueurakoitsijalla täytyy olla koko urakan ajan käytössään kolme siirrettävää, akkukäyttöistä nopeusnäyttötäulu (akkuineen, vara-akkuineen ja akkulatureineen). Nopeusnäytön tutkaetäisyyden tulee olla säädettävä ja näytön täytyy tallentaa mitatut nopeustiedot. Nopeusnäyttötäuluissa tulee olla läpinäkymätön etulevy ja mahdollistaa etulevy kiinni -mittaus. Tässä mittauksessa ajonopeus ei näy kuljettajalle, mutta tallentuu laitteen muistiin. Nopeusnäyttötäuluissa tulee olla ”Ajonopeutesi” tai ”Sinä ajat” -teksti ja ajastintoiminto. Näyttötäulun tekstin koon tulee olla noin 300 mm. Nopeusnäyttötäuluissa täytyy myös olla ajonopeuden esitysmahdollisuus eri väreillä (vihreä, keltainen, punainen) ja vilkkutoimintona. (Korpinen & Tuominen 2015.)

Urakoitsijan vastuulla ovat nopeusnäyttötaulujen hankinta, huollot, ylläpito, siirrot, akkujen lataaminen, nopeusnäyttötaulujen varastointi ja tarvittavat asennustyökalut. Urakka-alueella on oltava jatkuvasti kolme nopeusnäyttötäulu käytettävissä. Näyttöjen toiminnan varmistaminen 2 tai 4 viikon mittausjakson ajan kuuluu kokonaan urakoitsijan vastuulle (sisältää myös lumen/kuuran poiston tarvittaessa). Urakoitsijat keräävät myös nopeusnäyttötäulujen liikennetiedot ja toimittavat ne tilaajalle sähköisesti. (Korpinen & Tuominen 2015.)

3.5 Nopeusnäyttötäulujen sijoittaminen

Sito Oy on laatinut yleiset ohjeet alueurakoitsijoille nopeusnäyttötäulujen sijoittamisesta. Ohjeistus perustuu yleiseen näkemykseen nopeusnäyttöjen käytöstä ja keskusteluihin ELY-keskuksien liikenneturvallisuusvastaavien kanssa. (Korpinen, puhelinhaastattelu 4.12.2015.)

Asennuspaikan valinnan reunaehdot Sito Oy:n tekemän raportin mukaan ovat seuraavat:

- Nopeusnäyttötäulun asennuspaikka tulee valita niin, että näytöllä on mahdollista mitata vain tarkasteltavan kaistan liikennettä.
- Näyttöä ei tule asentaa erillisen kevyen liikenteen väylän taakse.
- Sijoituspaikan tulee olla mahdollisimman suoralla tieosuudella sekä etäällä ajonopeuksiin vaikuttavista tekijöistä.
- Nopeusnäyttötäulu tulee asentaa vähintään 50 metrin etäisyydelle lähimmistä liikennemerkeistä. Näytön ei tule viedä huomiota pois näiltä merkeiltä. Toisaalta nopeusnäytön on hyvä sijaita kohteessa, jossa sen käyttötarkoitus käy kuljettajalle selväksi.
- Nopeusnäyttötäulu tulee asentaa aina ajoradan oikealle puolelle.
- Asennuskohteessa on vain yksi kaista nopeusnäyttötäulua kohti saapuvan liikenteen suuntaan.
- Nopeusrajoitus asennuskohteessa on 50 km/h tai pienempi. Poikkeustapauksissa näyttö voidaan asentaa myös 60 km/h nopeusrajoitusalueelle.
- Asennuskohteessa on tievalaistus (kesäaikaan ei välttämätön).
- Nopeusnäyttötäulu tulee asentaa riittävän etäälle liikennevirran hidastetekijöistä kuten korotetuista suojateista ja liittymäalueista (Taivoite-etäisyys 200 metrin päässä häiriötekijästä).

Nopeusnäyttötäulu tulee asentaa kiinteään tiealueen rakenteeseen mahdollisuuksien mukaan. Vaihtoehtoisesti laite voidaan asentaa maahan kaivettavaan liikennemerkkivarteeseen tai -jalustaan. Liikenneviraston Liikennemerkkien rakenne ja pystytys -ohjeessa määritetyt periaatteita tulee noudattaa liikennemerkkiasennuksissa. Nopeusnäytön suuntaamisessa ja asennuksessa noudatetaan laitteen toimittajan manuaalin ohjeita. (Korpinen & Tuominen 2015.) Nopeusnäyttötäulun tulee sijaita tarpeeksi kaukana suurista liikennemerkeistä myös heijastavuuden vuoksi. Suuret kiiltävät pinnat voivat heijastaa tutkan säteet mittaamaan vastakkaisen ajoradan nopeuksia. (3M asennus ja käyttöohje 2010.)

Sito Oy:n asiantuntija Anna Korpinen kertoi haastattelussa maahantuojaan toimittaneen heille Sierzega GR32/42 mallien manuaalin, vaikka Uudenmaan ELY-keskuksella on käytössään Sierzega GR33C mallinen nopeusnäyttötaulu. Laitteet toimivat hyvin samalla periaatteella toistensa kanssa, mutta ajoneuvojen havaitsemisessa on suuria eroja laitteiden kesken. GR32/42 malliset nopeusnäyttötaulut havaitsevat henkilöauton noin 80 metrin etäisyydeltä, kun GR33C malli mittaa ensimmäiset havaintonsa jopa 100 - 200 metrin etäisyydeltä. (Sierzega GR33C Pro n.d; Sierzega GR32/42.) Etäisyydessä on huomattava ero, joka tulee ottaa huomioon laitteen sijoittamisessa. Nopeusnäyttötyyppejä, joiden tutkan säde ylittää kauas voi olla hyvin haastavaa sijoittaa taajamaympäristöön ilman häiriötekijöitä hidasteista, risteyksistä tai läheisistä liikennemerkkeistä. Taajamaympäristössä tulisi suosia nopeusnäyttötauluja, joiden tutkan säde ei yllä useiden satojen metrien päähän. Myös nopeusnäyttötaulun kallistuskulmalla tienpintaan nähden voidaan vaikuttaa tutkan mittausetäisyyteen. Laitteita asentaessa noudatetaan kuitenkin laitteen toimittajan manuaalin ohjeita.

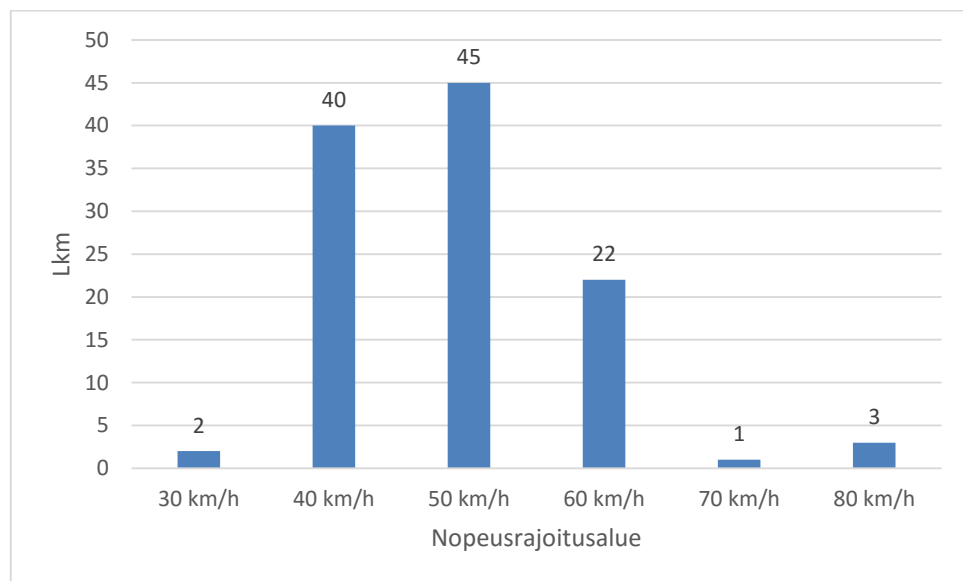
Alueurakoitsijoiden ohjeistuksessa todetaan, että nopeusnäyttötaulut tulisi sijoittaa vähintään 200 metrin etäisyydelle hidasteista. Tämä etäisyys ei ole välttämättä riittävä kaikille nopeusnäyttötauluille. Nopeusnäyttötaulukujen tutkat voivat rekisteröidä ensimmäiset havainnot ajoneuvosta jopa näin kaukaa. Nopeusnäytön ollessa sijoitettuna hidasteen jälkeiselle tieosuudelle henkilöautojen nopeus on luultavasti vielä alhainen ensimmäisessä tutkan havainnossa. Tarkentaisin Sito Oy:n ohjetta ohjeistamalla nopeusnäyttötaulut sijoitettavaksi jopa 300 metrin etäisyydelle hidasteesta, jos nopeusnäyttötaulu on sijoitettu hidasteen jälkeiselle tieosuudelle mitattavan kaistan liikenteeseen nähden. Ennen hidastetta sijoitettuna 200 metriä vaikuttaa hyvältä etäisyydeltä. Alueurakoitsijoille olisi myös hyvä kertoa laitteiden ominaisuuksista, jotta he pystyisivät tulevaisuudessa tekemään parempia päätöksiä laitteiden sijoittamisessa.

Alueurakoitsijoille tarkoitettussa ohjeistuksessa ei ole tarkennettu ollenkaan kuinka suuri sivuttaissiirtymä tiealueen ja nopeusnäyttötaulun välissä saa olla. Mielestäni siirrettävät nopeusnäyttötaulut tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle tiealuetta laitteen hyvän havaittavuuden vuoksi. Tarkkaan ei pystytä sanomaan kuinka kauas tiealueen reunasta nopeusnäyttötauluja on sijoitettu nykyisin, mutta tätäkin asiaa olisi hyvä tarkentaa alueurakoitsijoille toimitettavassa ohjeessa. Epäilen, että taulun vaikutus ajonopeuksiin heikkenee laitteen ollessa useita metrejä pientareen puolella. Kuljettaja ei ole tottunut kohdistamaan katsettaan kovin kauas tiealueelta, joten nopeusnäyttöä ei välttämättä havaita sieltä yhtä tehokkaasti. Alueurakoitsijoilla voi olla houkutus asentaa laite valmiina pystyssä olevaan kiinteään pylvääseen, vaikka se sijaitisi useiden metrien päässä tiealueelta. Maahan kaivettavien liikennemerkkivarsien ruukkujen kaivaminen on koettu työlääksi alueurakoitsijoiden toimesta (Alander, puhelinhaastattelu 14.12.2015).

4 KOHDEKUVAUKSET

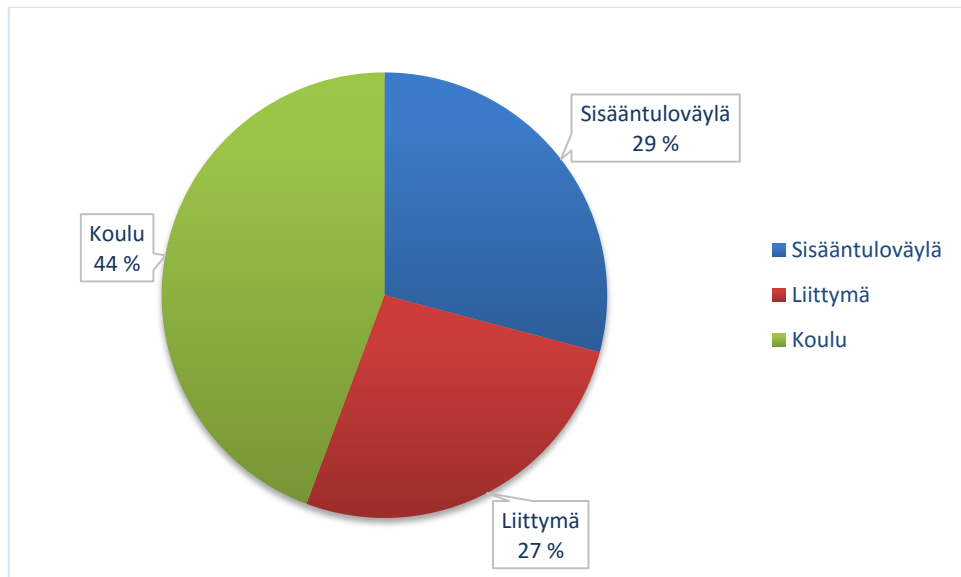
Tässä opinnäytetyössä nopeusnäyttötaulujen sijoituspaikkoja on tutkittu yhteensä 80 kappaletta. Nopeusnäyttötaulujen sijoituskohteet ovat sijainneet Etelä-Pohjanmaan ja Uudenmaan ELY-keskuksien alueella.

Nopeusnäyttötaulujen sijoituspaikat pystytään jaottelemaan tarkemmin paikan/tarkoituksen mukaan, johon nopeusnäyttötäululla on haluttu vaikuttaa. Etelä-Pohjanmaan ja Uudenmaan ELY-keskuksilta saadussa aineistossa kohteet on pystytty jaottelemaan koulukohteiksi, kyläkohteiksi, liittymäkohteiksi, palvelukohteiksi ja sisääntuloväyliksi. Joissakin kohteissa nopeusnäyttö on sijoitettu myös havaittujen korkeiden ylinopeuksien tai kevyenliikenteen väylän puutteen vuoksi. Nopeusnäyttötäulujen määrät eri nopeusrajoitusalueilla on esitetty kuvassa 6.



KUVA 6. Nopeusnäyttötäulujen jakauma nopeusrajoitusalueittain.

Kohteiden suuren määrän vuoksi työssäni on tutkittu kolmea kohderyhmää. Tarkasteltavat kohderyhmät ovat koulukohteet, liittymäkohteet ja sisääntuloväylät. Kohderyhmät on valittu nopeusnäyttötäulujen kohteiden lukumäärän mukaisesti suurimmasta alkaen. Työssäni on analysoitu yhteensä 80 nopeusnäyttötäulujen mittauspaikkaa. Nopeusnäyttötäuluja näissä kohteissa on ollut yhteensä 116 kappaletta. Kohteiden jakaumaa on havainnollistettu kuvissa 6 ja 7. Tässä luvussa kuvaan esimerkin jokaisesta kohderyhmästä ja käsittelen nopeusnäyttöjen sijoittamiseen liittyviä epäkohtia luvussa viisi.



KUVA 7. Nopeusnäyttötaulujen kohteiden jakauma sijoituspaikan mukaan.

4.1 Koulukohteet

Koulukohteita on analysoitu 35 kappaletta. Nopeusnäyttötauluja kohteissa on ollut yhteensä 63 kappaletta. Lähes jokaisessa koulukohteessa on ollut kaksi nopeusnäyttötaulua mittaamassa kummastakin ajosuunnasta koulua lähestyvän liikenteen ajonopeuksia. Kohteissa nopeusrajoitus on ollut 40, 50 tai 60 km/h.



KUVA 8. Ilmakuva Alanurmon koulun ympäristöstä. Google maps.

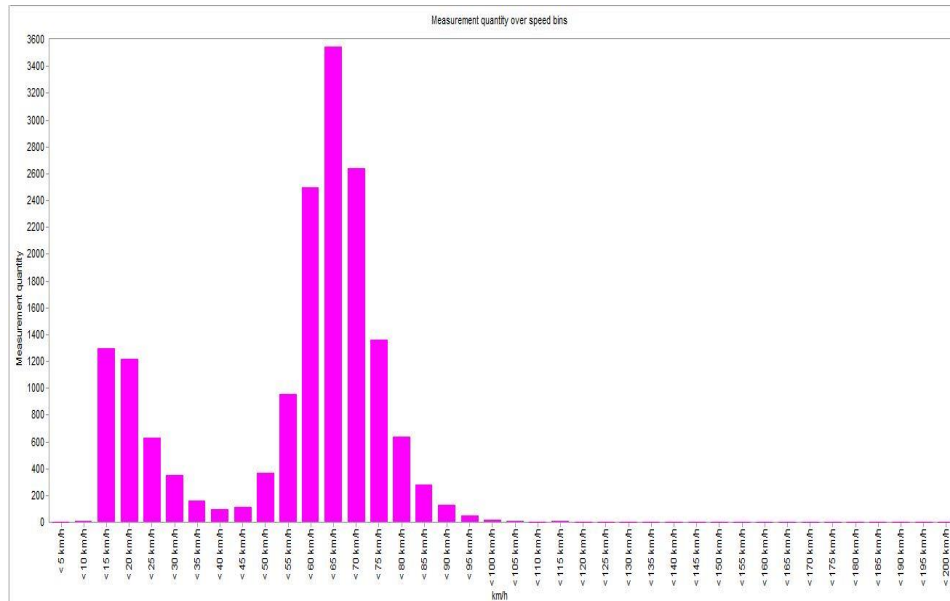
Kuvassa 8 on esitetty Alanurmon koulun lähellä oleva mittauspaikka. Nopeusnäyttötaulun sijainti on merkitty mustalla ympyrällä kuvassa 8. Taulu on kiinnitetty hyvin lähelle koulun liittymää tien oikealla puolella olevaan valaisinpylvääseen tierekisteriosoitteeseen 7041/5/1270. Nopeusnäyttö-

taulu mittasi vuonna 2010 etelästä päin Alanurmon koulua lähestyvää liikennettä. Nopeusnäyttönä kohteessa on käytetty taulua 3M DFS-700. Kohteessa on ollut 60 km/h nopeusrajoitus. Taulua ennen tieosuudessa ei ole suuria geometrisia muutoksia ja mittauspaiikka on ollut hyvin avoin. Tieympäristö mahdollistaakin kohteessa ajamisen suurella nopeudella. Nopeusnäyttötaululta on matkaa koulun liittymään noin 20 metriä (kuva 9). Nopeusnäyttötaulu ilmoittaa nopeuden ajoneuvon kuljettajalle jo hyvissä ajoin ennen laitteen kohdalle saapumista ja kuljettaja havaitsee ajonopeutensa näytöltä jo kaukaa.



KUVA 9. Nopeusnäyttötaulun sijainti valaisinpylväässä Alanurmon koulua etelästä päin lähestyttäessä. Tieräkisteriosoite 7041/5/1270. Tiekuva.

Kuljettajat ovat ajaneet alueella 58 km/h keskinopeudella. Paikallisen nopeusrajoituksen on ylittänyt 53 % kuljettajista V85 nopeuden ollessa 72 km/h. V85 nopeudella tarkoitetaan ajonopeutta, jonka 85 % kuljettajista on alittanut. Suurin mitattu ajonopeus kohteessa on ollut 112 km/h. Kuvassa 10 esitetystä nopeusjakaumasta huomataan todella suuren osan kuljettajista ajaneen 60 - 70 km/h eli lievää ylinopeutta. Suuri määrä kuljettajia on ajanut kohteessa myös törkeää ylinopeutta. Mittauspaikan ympärillä oleva tila on avointa peltoa ja näkyvyys on hyvä jokaiseen suuntaan. Ympäristö houkuttelee kuljettajaa suuriin ajonopeuksiin. Nopeusjakaumasta huomataan myös selvästi koulun liittymään hidastaneet ajoneuvot.



KUVA 10. Kohteen nopeusjakauma.

4.2 Liittymäkohteet

Liittymäkohteita työssä on tutkittu 21 kappaletta. Nopeusnäyttötauluja kohteissa on ollut yhteensä 25 kappaletta. Jokaisessa kohteessa on pääsääntöisesti ollut yksi taulu, joka on mitannut yhdestä suunnasta lähestyvää liikennettä. Lähes jokaisessa liittymäkohteessa nopeusrajoitus on ollut 40, 50 tai 60 km/h. Poikkeuksena on ollut kaksi liittymäkohdetta, joissa nopeusnäyttötaulut ovat sijainneet 70 km/h ja 80 km/h nopeusrajoitusalueilla.



KUVA 11. Nopeusnäyttötaulun sijainti Kellonsoittajantien liittymää lännestä lähestyttäessä. Google maps.

Nopeusnäyttötäulu on sijainnut vuonna 2014 kuvassa 11 esitetystä kohteesta Pertunttiellä lännestä päin Kellonsoittajantien liittymää lähestyttäessä. Laite on sijoitettu tierekisteriosoitteeseen 11511/1/3000 (kuva 12). Nopeusnäyttötäulu on kiinnitetty tien oikealle puolelle maahan kaivettavaan liikennemerkkivarteeseen noin 100 metrin etäisyydelle kellonsoittajantien liittymästä. Nopeusnäyttönä kohteessa on ollut Sierzega GR33C. Kohteessa on ollut 50 km/h nopeusrajoitus. Noin 100 metriä ennen taulua tieosuudella on loiva mutka. Pertunttiellä näkyvyys suoraan eteenpäin on todella hyvä. Nopeusnäyttötäulun kohdalta kuljettaja näkee vielä noin 700 metriä suoraa tietä edessään. Tieympäristö mahdollistaa kohteessa suuret ajonopeudet. Alueelle on kaavoitettu paljon omakotitaloasuntoja. Todennäköisesti maantiellä liikkuu myös pieniä lapsia.

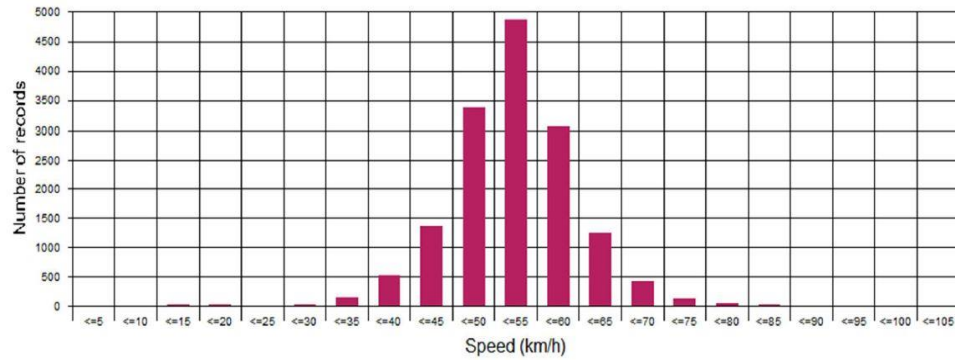


08.07.2010 12:40 11511/1/2975 kasvu 72° N 6713167 E 388127 PERTTU-NUKARI

KUVA 12. Nopeusnäyttötäulun sijainti Kellonsoittajantien liittymää lähestyttäessä, Pertunttie. Tiekamera. Tierekisteriosoite 11511/1/3000. Tiekuva.

Kuljettajat ovat ajaneet alueella 52,6 km/h keskinopeudella. Paikallisen nopeusrajoituksen on ylittänyt 64 % kuljettajista V85 nopeuden ollessa 59 km/h. Suurin mitattu ajonopeus kohteessa on ollut 102 km/h. Kuljettajien ajonopeus on alentunut Sierzega nopeusnäyttötäulun tutkan säteen alueella 5,5 km/h. Kuvassa 13 esitetystä nopeusjakaumasta huomataan todella suuren osan kuljettajista ajaneen 55 - 60 km/h nopeutta eli lievää ylinopeutta. Törkeitä ylinopeuksia ei kohteessa ole merkittävän paljon. Hieman ennen nopeusnäyttötäulua oleva geometrinen muutos tiessä on todennäköisesti karsinut kaikista suurimmat ylinopeudet pois.

NOPEUSJAKAUMA



KUVA 13. Kohteen nopeusjakauma.

4.3 Sisääntuloväylät

Sisääntuloväyläkohteita on analysoitu 24 kappaletta. Nopeusnäyttötauluja kohteissa on ollut yhteensä 26 kappaletta. Pääsääntöisesti jokaisessa kohteessa on ollut vain yksi nopeusnäyttötäulu, joka on mitannut yhdestä suunnasta lähestyvää liikennettä. Nopeusrajoitukset kohteissa ovat olleet 40, 50 tai 60 km/h.



KUVA 14. Ilmakuva Sundomin kylään saapuvasta sisääntuloväylästä. Google maps.

Nopeusnäyttötäulu on sijainnut kuvassa 14 esitetystä kohteesta tierekisteriosoitteessa 6741/2/5900 ja mitannut Sundomin kylää pohjoisesta lähestyvää liikennettä. Taulu on ollut kohteessa vuonna 2010. Nopeusnäyttönä kohteessa on ollut 3M DFS-700 mallinen taulu. Kohteessa on 50 km/h no-

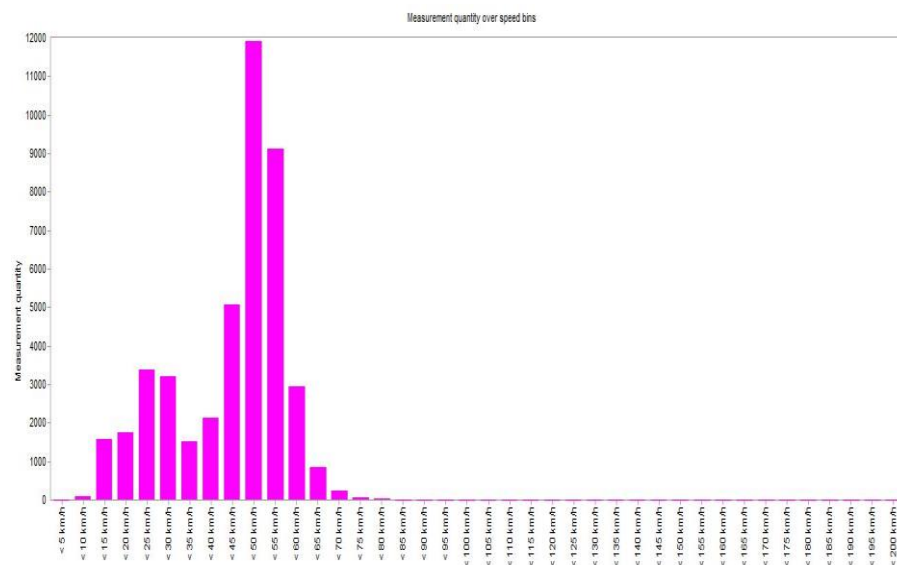
peusrajoitus, mutta rajoitus vaihtuu nopeusnäyttötaulun sijoituspaikan kohdalla 60 km/h nopeuteen. Taulua ennen tieosuudella on paljon liittymäalueita ja asuinrakennuksia.



01.07.2010 15:58 6741/2/5925 lasku 228° N 7001705 E 224807 SOLF-VAASA

KUVA 15. Nopeusnäyttötaulun sijainti liikennemerkissä sisääntuloväylällä Sundomin kylää lähestyttäessä. Tieräkisteriosoite 6741/2/5900. Tiekuva.

Kuljettajat ovat ajaneet alueella 42 km/h keskinopeudella (kuva 15). Paikallisen nopeusrajoituksen on ylittänyt 30 % kuljettajista V85 nopeuden ollessa 52 km/h. Suurin mitattu ajonopeus kohteessa on ollut 92 km/h. Kuvassa 16 esitetyssä nopeusjakaumasta huomataan suuren osan kuljettajista ajaneen 50 - 60 km/h eli lievää ylinopeutta. Törkeitä ylinopeuksia ei kohteessa ole merkittävän paljon. Hieman ennen nopeusnäyttötaulua olevasta liittymästä Kronvikintielle kääntyneet hitaasti ajavat ajoneuvot huomataan myös selvästi nopeusjakaumasta.



KUVA 16. Kohteen nopeusjakauma.

5 KEHITYSEHDOTUKSET

5.1 Nopeusnäyttötaulukojen sijoittaminen

Etelä-Pohjanmaan ja Uudenmaan ELY-keskusten nopeusnäyttötaulukojen mittaustuloksia ja sijoituspaikkoja tutkittaessa on havaittu muutamia ongelmia. Tuloksia tarkasteltaessa on havaittu, että laitteiden tarkkoja kiinnityspaikkoja on hankala päätellä pelkän tierekisteriosoitteen perusteella. Nopeusnäyttötaulukojen sijainti on yleisesti ilmoitettu tierekisteriosoitteen ja mitattavan ajosuunnan mukaan. Täysin tarkkoja nopeusnäyttötaulukojen kiinnityspaikkoja kukaan ei enää muista. Tämän luvun kohteita tarkastellessa luotetaan, että laitteen sijainnista ilmoitettu tierekisteriosoite pitää paikkaansa.

Nopeusnäyttötaulukojen tarkka sijoituspaikka voi olla hankala valita toimistosta käsin. Kohteiden sijaintia tarkastellaan internetin karttapalvelujen avulla, joiden kuvat voivat olla paikoin todella vanhoja. Alueella on voinut tapahtua muutoksia tieympäristössä. Toimistosta käsin ei saada myöskään reaaliaikaista kuvaa mahdollisesta viherkasvustosta tai muista häiriötekijöistä nopeusnäytön mittausalueella. Internetissä toimivissa karttapalveluissa kuvat on voitu ottaa vuodenaikaan, jolloin puissa ei ole lehtiä. Mittasuhteet eivät myöskään hahmotu täydellisesti kohdetta ruudulta katsottaessa ja kohteiden etäisyydet voivat vääristyä. Paikanpäällä kohde ei välttämättä vaikuta niin lupaavalta miltä se on näyttänyt tietokoneen ruudulla.

Alueurakoitsijoiden haastatteluista on tullut palautetta juuri huonoista sijoituspaikoista. Pahimmillaan nopeusnäyttötaulukojen sijoituspaikka on sijoitettu lakkautetun koulun kohdalle. (Laine, sähköpostihaastattelu 22.12.2015.) Konsultilta saatu sanallinen kuvaus kohteesta ja tierekisteriosoite eivät ole myöskään aina pitäneet yhtä (Alander, puhelinhaastattelu 14.12.2015). Alueurakoitsijoilla on ollut mahdollisuus siirtää nopeusnäyttötaulukojen sijoituspaikkaa uuteen kohtaan, jos he ovat kokeneet tilaajan määrittämän sijainnin huonona. Toisaalta myös konsultti on kokenut osan alueurakoitsijoiden valitsemista uusista kohteista huonoiksi. (Korpinen, puhelinhaastattelu 4.12.2015.) Joissain tapauksissa kohteeseen voi olla tarpeellista sijoittaa nopeusnäyttötaulukojen sijoituspaikka, vaikka mittauspaikassa on häiriötekijöitä. Tällaiset kohteet olisi hyvä merkitä ylös erityiskohteina, jotta dataa ei vahingossa tulkita tulevaisuudessa väärin.

Nopeusnäyttötaulukojen sijoitettaessa lähelle nopeusrajoitusalueen vaihtumista on syytä ottaa huomioon, että nopeusnäyttötaulukojen tutka voi mitata ensimmäiset havaintonsa henkilöauton nopeudesta jopa 200 metrin etäisyydeltä laitteen mallista riippuen. Nopeusnäyttötaulukojen tutka on tällaisessa kohteessa ottanut havaintoja ajoneuvojen nopeuksista korkeamman nopeusrajoituksen alueelta. Mittaustuloksia tutkittaessa on havaittu, että kohteen sallittuna ajonopeutena on kuitenkin käytetty nopeusrajoitusalueen nopeutta, jossa nopeusnäyttötaulukojen sijainti on fyysisesti sijainnut. Tutkittavissa kohteissa muuttuva nopeusrajoitusalue on ollut lähes jokaisessa tapauksessa alempi eli kuljettajat ovat joutuneet hidastamaan ajonopeuttaan. Tämä on johtanut tuloksia tarkastellessa erittäin korkeisiin ylinopeuksiin. Tuloksista on havaittu, että jopa 95 % kuljettajista on ajanut yli sallitun ajonopeuden. Todellisuudessa suuri osa näistä kuljettajista on ajanut vielä sallittua nopeutta, kun nopeusnäyttötaulukojen tutka on havainnut heidät.

Nopeusrajoituksen vaihtumisen yhteyteen sijoitettuna nopeusnäyttötäulu voi olla erittäin tehokas keino alentaa kuljettajien nopeuksia uuden nopeusrajoitusalueen mukaiseen ajonopeuteen. Tämän kaltaisen kohteen tuloksia ei kuitenkaan tule käyttää liikenneturvallisuuden toimenpiteiden suunnittelussa virheellisten ylinopeushavaintojen vuoksi. Kyseiset kohteet tulisi merkitä ylös erityiskohteina.



13.07.2010 12:22 13653/1/1300 kasvu 102° N 6753710 E 353206 RENKO

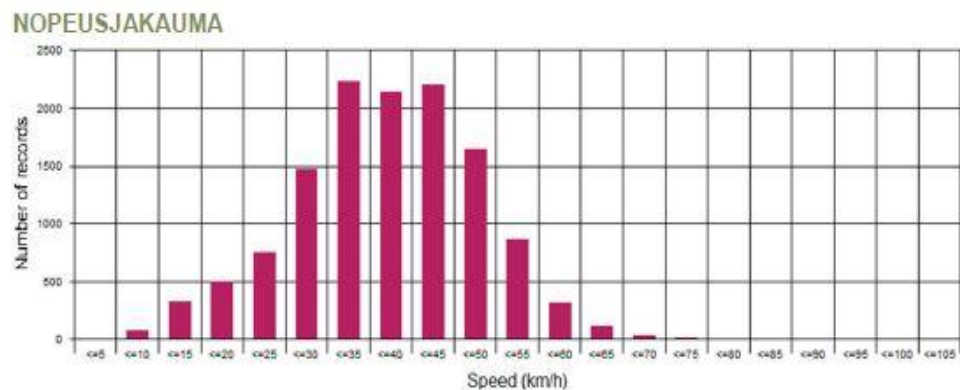
KUVA 17. Nopeusnäyttötäulun sijoituspaikka nopeusrajoituksen muutoskohdan ja liittymän yhteydessä. Tierestikieriosoite 13653/1/1350. Tiekuva.

Kuvassa 17 esitetyssä paikassa nopeusnäyttötäulu on merkitty sijoitettuksi tierestikieriosoitteeseen 13653/1/1350. Nopeusnäyttötäulu on ollut kiinni maahan kaivetussa liikennemerkkivarressa tien oikealla puolella noin 25 metrin etäisyydellä kuvassa 17 näkyvästä 30 km/h nopeusrajoituskyltistä. Sallittu ajonopeus ennen liikennemerkkiä on ollut 40 km/h. Nopeusnäyttötäulun tutka on mitannut osan ajoneuvojen nopeushavainnoista alueelta, jossa on suurempi nopeusrajoitus. Nopeusnäyttötäuluna kohteessa on käytetty Sierzega GR33C mallia. Kyseinen malli havaitsee henkilöauton noin 100 - 200 metrin päästä ja tallentaa ajoneuvosta kaksi havaintoa. Virheellisiä ylinopeushavaintoja on tallentunut laitteeseen 75 - 175 metrin matkalta. Sierzega nopeusnäyttötäulun tutkan väljän mittaustavan vuoksi tuloksiin on tallentunut yksi virheellinen korkeammalta nopeusrajoitusalueelta mitattu havainto jokaisesta ajoneuvosta. Prosentuaalisesti virheellisiä havaintoja on kuitenkin jopa 50 %. Useat eri nopeusnäyttötäulujen mallit mittaavat tutkan säteessä useampia havaintoja ajoneuvon nopeudesta Sierzega nopeusnäyttötäuluun nähden. Esimerkiksi Viasis Mini malliset nopeusnäyttötäulut voivat tallentaa jopa viisi eri havaintoa samasta ajoneuvosta. Virheellisten tulosten suhteellinen määrä kasvaa ajoneuvosta mitattujen virheellisten havaintojen määrän mukaan.

Kuvan 17 kohteen nopeusnäyttötäulu havaitaan jo kaukaa. Taulua ennen noin 200 metrin matkalla tiessä ei ole jyrkkiä geometrisia muutoksia tai ihmisen rakentamia hidasteita. Liikenneympäristö mahdollistaakin suuret ajonopeudet kohteessa. Nopeusnäyttötäulun läheisyydessä on pihatien liittymä, joka on vaikuttanut varmasti myös tuloksiin.

Kohteessa keskinopeus on ollut 37,5 km/h, V85 nopeus 49 km/h, maksiminopeus 102 km/h ja nopeuden muutos -8,9 km/h. Ylinopeutta kohteessa on ajanut 75 % kuljettajista. Nopeuden muutoksella tarkoitetaan sitä nopeuden alenemista tai kasvamista, joka on tapahtunut nopeusnäyttötäulun tutkan ensimmäisen ja viimeisen mittauksen välillä. Kuljettajat ovat hidastaneet ajonopeuttaan myös nopeusrajoituksen vaihtumisen vuoksi, joten tässä kohteessa ei pystytä päättelemään pelkän nopeusnäyttötäulun tehokkuutta ajonopeuksien alentajana.

Kuvassa 18 esitetystä kohteen nopeusjakaumasta ja korkeasta V85 nopeudesta havaitaan suuren osan kuljettajista ajaneen ylinopeutta myös korkeamman nopeusrajoituksen alueella. Nopeusjakaumasta huomataan myös, että suuri osa kuljettajista on ajanut 30 - 39 km/h eli sallittua nopeutta tutkan säteen yltäessä 40 km/h nopeusrajoituksen puolelle. Kohteen nopeusjakaumasta huomataan myös selvästi läheisestä liittymästä kääntyneet ajoneuvot.



KUVA 18. Nopeusnäyttötäulun nopeusjakauma.

Joissain kohteissa nopeusnäyttötäuluja on sijoitettu myös kevyen liikenteen väylien taakse, jolloin polkupyöräilijöiden nopeudet ovat tallentuneet laitteen dataan. Tämän kaltaista sijoittamista tulee välttää sekä virheellisen datan vuoksi että nopeusnäyttötäulun kaukaisen sijainnin vuoksi tiealueen reunan nähden. Polkupyöräilijän ja henkilöauton saapuessa nopeusnäytön tutkan mittausalueelle samanaikaisesti voi tutka mitata pelkästään polkupyöräilijän ja jättää henkilöauton mittaamatta kokonaan. Henkilöauton kuljettaja ei tällöin näe nopeuttaan laitteen näytöllä eikä haluttua dataa saada tallatettua laitteeseen.

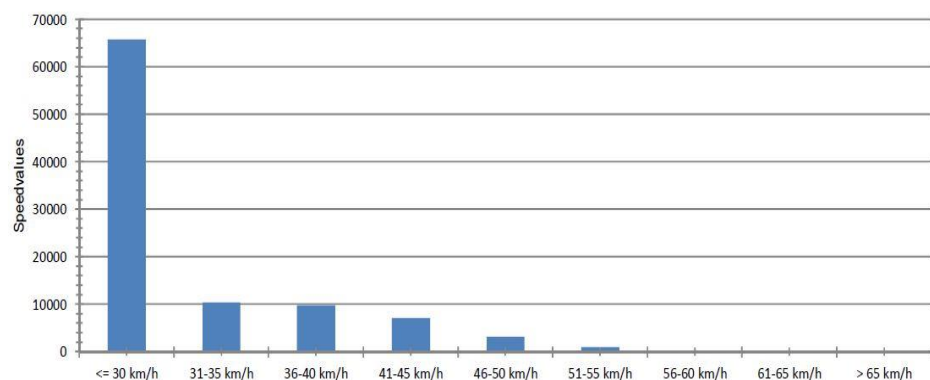


08.06.2010 11:25 15008/1/900 lasku 219° N 6790682 E 449508 HEINOLAN KIRKKO

KUVA 19. Nopeusnäyttötaulu sijoitettuna kevyen liikenteen väylän taakse. Tierestikierosoite 15008/1/860. Tiekuva.

Kuvan 19 kohteessa nopeusnäyttötaulu on ollut sijoitettuna valaisinpylväseen kevyen liikenteen väylän taakse. Nopeusnäyttötauluna kohteessa on ollut Viasis mini. Keskinopeus on ollut kohteessa 25 km/h ja vain 1 % kuljettajista on ylittänyt paikallisen 50 km/h nopeusrajoituksen. Laite on todennäköisesti mitannut myös ohi ajavien polkupyöräilijöiden nopeuksia. Polkupyöräilijät eivät välttämättä yksistään selitä näin alhaisia keskinopeuksia. Nopeusnäyttötaulun tutkan säde on todennäköisesti ylittänyt 150 metrin päässä sijaitsevaan kiertoliittymään asti. Ensimmäiset tutkan mittaukset havainnot ajoneuvoista ovat oletettavasti olleet myös hyvin alhaisia paikalliseen nopeusrajoitukseen nähden. Nopeusnäyttötaulu on myös sijainnut lähellä linja-autopysäkkiä. Linja-auto on mahdollisesti hetkellisesti peittänyt tutkan säteen pysähdyksissä ollessaan.

NOPEUSJAKAUMA



KUVA 20. Kohteen nopeusjakauma.

Nopeusnäyttötauluja on myös sijoitettu kohteisiin, joissa tieympäristö ei mahdollista korkeita ajonopeuksia. Tyypillisesti tällaiset kohteet ovat sijainneet liittymän läheisyydessä tai tiealueen jyrkkien geometrinen muutosten jälkeen. Nopeusnäyttötauluja ei kannata käyttää tällaisessa kohteessa. Kuljettajat ajavat alhaisilla nopeuksilla ilman nopeusnäyttötaulun olemassaoloa eikä liikennedata ole hyödyllistä toimenpiteiden suunnitteluun.



KUVA 21. Tieympäristö ei mahdollista kohteessa lujaa ajamista. Orimattila. Tierieksteriosoite 11873/1/1006. Google maps.

Esimerkki tällaisesta kohteesta on esitetty kuvassa 21. Kohteessa nopeusnäyttötäulu on sijoitettu noin 100 metrin päähän liittymäalueesta ja taulu on mitannut idästä päin saapuvaa liikennettä. Kohde sijaitsee Orimattilassa Heinämaan koulun läheisyydessä. Kohteen tierieksteriosoite on 11873/1/1006. Laitteena on käytetty Viasis Mini merkistä nopeusnäyttötäulu. Nopeusnäytön tutka on mitannut ensimmäiset havaintonsa ajoneuvon nopeudesta jo liittymästä asti (kuva 21). Oletettavasti kuljettajien ajonopeus on ollut alhaisimmillaan liittymästä kääntymisen jälkeen ja vain kasvanut nopeusnäyttötäulu lähestyttäessä.

Nopeusnäyttötäuluja on sijoitettu myös liittymäalueiden läheisyyteen, joissa tarkoituksena on ollut hillitä suoraan ajavien ajoneuvojen nopeuksia. Liittymästä kääntyvät ajoneuvot ovat kuitenkin aiheuttaneet dataan mittaus-tuloksia alhaisilla ajonopeuksilla. Kohde ei välttämättä ole huono nopeusnäytölle, vaikka häiriötekijöitä olisikin. Laitteen sijoittaminen voidaan kokea tarpeelliseksi pelkästään yhdestä suunnasta saapuvalla liikenteellä. Vaikuttaa kuitenkin, että Sito Oy:n alueurakoitsijoille tarkoitettussa ohjeistuksessa on osittain unohdettu tämä. Ohjeistuksesta saa kuvan, että laite täytyy sijoittaa kohteeseen, jossa liikennedata on virheetöntä. Tämä helpottaa da-

tan analysoimista, mutta taajamaympäristöstä virheettömien kohteiden etsiminen voi olla hyvin hankalaa nopeusnäyttötaulujen tutkan säteen yltäessä mallista riippuen jopa 200 metrin etäisyydelle.

Tutkimusaineistosta on havaittu nopeusnäyttötauluja sijoitetuksi koulujen läheisyyteen kesäkuun ja heinäkuun aikana. Koulut ovat tyypillisesti kiinni kyseisten kuukausien aikaan. Nopeusnäyttötaulujen kohteiden kiertoa pohdittaessa on tärkeä huomioida koulujen kesälomat. Uskon, että parhaimman hyödyn nopeusnäyttötäuluista pystyisi saamaan irti kierrättämällä laitteita syksyisin ja keväisin koulujen alkamisen sekä päättymisen aikaan pelkäämään koulukohteissa.

5.2 Alueurakkakohtaiset sopimukset ja sähköinen raportointi

Nopeusnäyttötäulujen sijoituspaikkoja vaihdetaan todella usein. Yksittäisiä kohteita Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuloksissa ja Lahden alueurakkaa lukuun ottamatta nopeusnäyttötäulut ovat olleet pääsääntöisesti kohteissa kahden viikon jaksoissa, jonka jälkeen ne on siirretty seuraavaan kohteeseen. Kahden viikon kierto on käytännöllinen ratkaisu ELY-keskuksille, sillä siirrettävien nopeusnäyttötäulujen akut kestävät kesäisin noin kaksi viikkoa ja alueurakoitsijoiden täytyy joka tapauksessa käydä vaihtamassa ne uusiin. Alueurakoitsijalle nopeusnäyttötäulun siirtäminen jatkuvasti voi olla työlästä varsinkin, jos seuraava kohde sijaitsee kaukana edellisestä. Uudellamaalla nopeusnäyttötäulujen kierto on pyritty järjestämään niin, että seuraava kohde sijaitsisi mahdollisimman lähellä edellistä. On pyritty, että nopeusnäyttötäulu olisi mahdollista siirtää jo saman päivän aikana uuteen kohteeseen. (Korpinen, puhelinhaastattelu 4.12.2015)

Jos nopeusnäyttötäuluista halutaan toistensa kanssa vertailukelpoista dataa, tulee niiden käytössä käyttää ajallisesti yhtä pitkää kiertoa. Laitteiden sijoittamisessa olisi hyvä olla yhteiset yleiset linjaukset, joilla pyritään vähentämään häiriötekijöitä datassa. Nopeusnäyttötäulujen kierrättäminen kahden viikon jaksoissa on trendi tänä päivänä. Ajanjakso tuntuu minusta kuitenkin hyvin lyhyeltä. Mielestäni nopeusnäyttötäuluja voisi käyttää kohteissa pidemminkin aikaa. Laitteiden kierrättämisessä kahden viikon jaksoissa ei ole mitään vikaa, kunhan laitteiden tärkein tarkoitusperä pysyy ajonopeuksien hillitsemisessä liikennedatan keräämisen sijaan.

Nopeusnäyttötäulut eivät ole virallinen liikennetutkimuslaite. Nopeusnäyttötäulut eivät anna täysin luotettavia lukemia liikennemääristä ja keskinopeuksista. On myös mahdollista, että pelkäämään laitteen olemassaolo alentaa ajonopeuksia, vaikka se ei näyttäisikään kuljettajille ajonopeuksia. Jos laitteen ainoa käyttötarkoitus on liikennedatan kerääminen, parempi vaihtoehto luotettavan datan saamiseksi voisi olla liikennelaskin. Liikennelaskimet ovat myös vähemmän huomiota herättäviä nopeusnäyttötäuluihin nähden.

5.2.1 Ongelmat Etelä-Pohjanmaan alueurakoissa

Etelä-Pohjanmaan alueurakoissa monilla urakoitsijoilla on ollut ongelmia laitteiden käyttöön ottamisessa. Nopeusnäyttöistä on hajonnut osia ja vieraskielisten laitteiden manuaalien tulkitseminen on koettu ongelmalliseksi. Laitteisiin määritettäviä ominaisuuksia kuten tutkan nopeuden mittausalueen määrittämistä tai ylinopeuksien näyttämisen säätämisestä ei olla määritetty alueurakoitsijoille riittävän tarkasti tilaajan toimesta. Alueurakoitsijoiden haastatteluissa on käynyt ilmi, että osa nopeusnäyttötauluista on näyttänyt kuljettajille ajonopeuksia jopa 40 km/h ylinopeudesta. Osa nopeusnäyttötauluista on myös mitannut kevyen liikenteen nopeuksia. (Kinnunen, puhelinhaastattelu 19.11.2015.)

Kauhajoen alueurakassa nopeusnäyttötaulujen kanssa on ollut ongelmia tiedostojen avaamisen, luettavuuden ja tiedostojen tyhjentämisen kanssa. Nopeusnäyttötauluna urakassa on käytetty Viasis Mini mallista laitetta. Kauhajoella nopeusnäyttötaulujen dataa ei ole tyhjennetty mittauspisteittäin laitteen sijainnin vaihdon yhteydessä. Laitte on tyhjennetty 1 - 1,5 kuukauden välein, jolloin samassa tiedostossa on ollut useamman eri kohteen mitaustuloksia. Kohteet ovat sijainneet eri nopeusrajoitusalueilla mikä tekee tiedostojen lukemisesta haastavaa. Datan purkamiseen liittyvään Viagraph-ohjelmaan tulee syöttää kohteen nopeusrajoitusalue ennen kuin ohjelma pystyy aukaisemaan datatiedoston. Nopeusrajoitusalueita pystyy kuitenkin syöttämään vain yhden, jolloin kaikkien kohteiden tiedot määräytyvät yhden nopeusrajoitusalueen mukaan. Eri kohteista mitatut keskinopeudet pysyvät luonnollisesti samana, mutta esimerkiksi ylinopeutta ajavien määrään tulee virheitä.

Kauhajoen alueurakassa nopeusnäyttötaulujen tiedostonimiä on myös muutettu latausvaiheessa, mikä on johtanut tiedostojen aukeamattomuuteen. Tulosten ehdotettu alkuperäisnimi tulee säilyttää sellaisenaan kunnes tulokset on avattu Viagraph-ohjelmassa ja tallennettu Excel -tiedostomuotoon. (Bergholm, sähköpostiviesti 10.11.2015.) Alueurakoitsijoita tulee ohjeistaa laitteiden tietojen tyhjentämisestä nopeusnäyttötaulun sijainnin vaihdon yhteydessä, jotta tiedostojen analysoiminen helpottuu tilaajan toimesta.

Alueurakoitsijoilla on ollut myös epätietoisuutta tulevista nopeusnäyttötaulujen kohteista. Osa laitteista on voinut olla samassa kohteessa jopa kuusi viikkoa ilman tietoa milloin laitetta tarvitsee siirtää uuteen pisteeseen. (Luoto, puhelinhaastattelu 20.11.2015). Alueurakoitsijoille tulisi toimittaa selkeä siirto-ohjelma nopeusnäyttötaulujen kierrosta. Siirto-ohjelmasta täytyy näkyä, kauanko nopeusnäyttötaulun tulee olla kussakin kohteessa, kohteen tierekisteriosoite, tien puoli ja alueurakka.

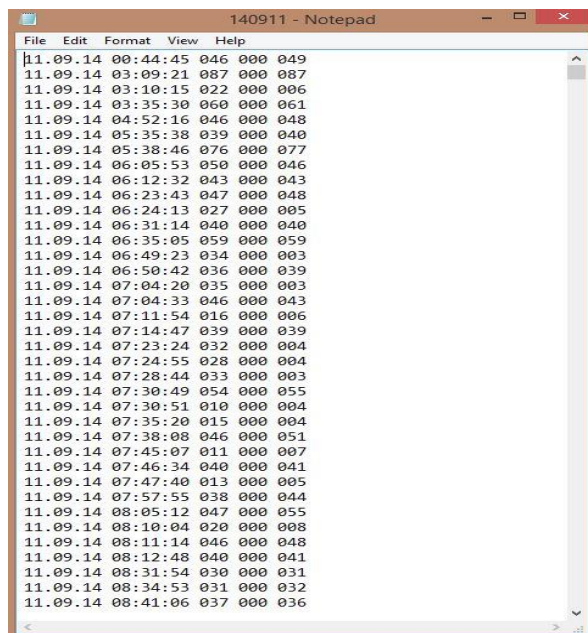
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut alueurakoitsijoille melko vapaat kädet kohteiden valitsemisen suhteen. Kohdekohtaisia mittausaikoja tai paikkaa laitteelle ei ole määritetty tarkasti. Kohteista määritettyjen tierekisteriosoitteiden sijoituspaikkoja ei ole myöskään tarkennettu sanallisesti ollenkaan. ELY-keskuksen tulisi määritellä tarkemmin laitteiden sijoituskohdet paikkien tulosten saavuttamiseksi. Alueurakoitsijoiden haastatteluissa on käynyt ilmi urakoitsijoiden puutteelliset tiedot laitteiden toiminnasta. Puutteelliset tiedot johtavat helposti myös huonojen sijoituskohneiden

valintaan. Alueurakoitsijoilla ei ole myös samanlaista kiinnostusta laitteista saatavaa dataa kohtaan kuin tilaajalla.

Tilaajalle toimitettavaan sähköiseen raporttiin alueurakoitsijan tulisi kirjata nopeusnäyttötaulun asennusaika ja kohde, johon laite on kiinnitetty. Alueurakoitsijoiden kanssa tulisi myös keskustella kuvan ottamisesta asennuskohteesta laitteen tyhjentämisen/asentamisen yhteydessä. Tällöin urakoitsijan ilmoitettavaksi jäisi ainoastaan kohde, johon nopeusnäyttötaulu on kiinnitetty. Kuvan ottamisen mahdollisuutta on käsitelty enemmän luvussa 5.2.2.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tulisi ohjeistaa urakoitsijoita paremmin tarpeellisten tekijöiden määrittämisestä laitteisiin ennen laitteen asentamista kohteeseen. Myös laitteiden tärkeimmistä ominaisuuksista olisi hyvä kertoa urakoitsijoille. Alueurakoitsijoiden tietoon olisi hyvä määrittää ainakin tutkan nopeuden mittausalue ja näytössä tienkäyttäjälle näytetyt tiedot nopeuskohtaisesti. Laitteiden ominaisuuksista tulisi kertoa ainakin kuinka kaukaa nopeusnäyttötaulun tutka havaitsee saapuvan ajoneuvon.

Etelä-Pohjanmaan alueurakoiden nykyisiä nopeusnäyttötäyppäjä on myös syytä tarkastella. Vaasan alueurakan työmaapäällikkö Hannu Huhtala kertoi haastattelussa, että nopeusnäyttötäyppäjä dataa on lähetetty tilaajalle yksi päivä kerrallaan. (Huhtala, puhelinhaastattelu 24.11.2015) Kahden viikon aikana tilaaja on saanut yhteensä 14 erillistä tiedostoa taulujen dataa. Datan analysoiminen yksi päivä kerrallaan ei ole missään määrin tehokasta varsinkaan, jos kohteen tuloksia aiotaan tulevaisuudessa käyttää liikenneturvallisuustoimenpiteiden suunnitteluun. Alueurakoitsijoilta tulisi vaatia hankittavaksi nopeusnäyttötäyppi, johon sisältyy myös datan purkuohjelmisto.



Time	Speed	Distance
11.09.14 00:44:45	046	000 049
11.09.14 03:09:21	037	000 037
11.09.14 03:10:15	022	000 006
11.09.14 03:35:30	060	000 061
11.09.14 04:52:16	046	000 048
11.09.14 05:35:38	039	000 040
11.09.14 05:38:46	076	000 077
11.09.14 06:05:53	050	000 046
11.09.14 06:12:32	043	000 043
11.09.14 06:23:43	047	000 048
11.09.14 06:24:13	027	000 005
11.09.14 06:31:14	040	000 040
11.09.14 06:35:05	059	000 059
11.09.14 06:49:23	034	000 003
11.09.14 06:50:42	036	000 039
11.09.14 07:04:20	035	000 003
11.09.14 07:04:33	046	000 043
11.09.14 07:11:54	016	000 006
11.09.14 07:14:47	039	000 039
11.09.14 07:23:24	032	000 004
11.09.14 07:24:55	028	000 004
11.09.14 07:28:44	033	000 003
11.09.14 07:30:49	054	000 055
11.09.14 07:30:51	010	000 004
11.09.14 07:35:20	015	000 004
11.09.14 07:38:08	046	000 051
11.09.14 07:45:07	011	000 007
11.09.14 07:46:34	040	000 041
11.09.14 07:47:40	013	000 005
11.09.14 07:57:55	038	000 044
11.09.14 08:05:12	047	000 055
11.09.14 08:10:04	020	000 008
11.09.14 08:11:14	046	000 048
11.09.14 08:12:48	040	000 041
11.09.14 08:31:54	030	000 031
11.09.14 08:34:53	031	000 032
11.09.14 08:41:06	037	000 036

KUVA 22. Vaasan alueurakan työmaapäällikön lähettämä tiedosto yhden päivän nopeusnäyttötäyppäjä dataa.

Läntisen liikenneturvallisuustiimin kokouksessa on päätetty nopeusnäyttöihin liittyvästä ohjeistuksesta. Nopeuden ollessa alle paikallisen nopeusrajoituksen näyttötäulu näyttää nopeuden vihreillä numeroilla. Nopeuden ollessa 1 – 5 km/h yli nopeusrajoituksen nopeus ilmaistaan keltaisilla numeroilla, 6 – 20 km/h ylitys näytetään punaisilla numeroilla ja vilkkutoiminnolla ja yli 20 km/h ylinopeuksia ei näytetä ollenkaan kuljettajalle. (Lind, sähköpostiviesti 27.11.2015)

5.2.2 Ongelmat Uudenmaan alueurakoissa

Uudenmaan kohteiden sijoituspaikkoja tarkasteltaessa on havaittu, että pelkkä tierekisteriosoite ja ajosuunta eivät anna riittävän tarkkaa tietoa laitteen sijainnista. Alueurakoitsijat ovat myös katsoneet itse sopivan kiinnityspaikan laitteelle ELY-keskuksen määrittämän tierekisteriosoitteen läheisyydestä, jos määritetty paikka on vaikuttanut huonolta laitteen sijoittamiselle. Urakoitsijat eivät ole merkinneet uutta tierekisteriosoitetta välttämättä kuitenkaan ylös. (Alander, puhelinhaastattelu 14.12.2015; Dahlman, puhelinhaastattelu 14.12.2015.) Myöhemmässä tarkastelussa tämä on johtanut epätietoisuuteen laitteen lopullisesta sijainnista. On syytä miettiä pystyisikö laitteen sijainnin määrittämään vielä nykyistä tarkemmin.

Uudenmaan ja Pirkanmaan ELY-keskukset ovat miettineet pystyisikö alueurakoihin sisällyttämään ehdon, että kohteeseen kiinnitetystä nopeusnäyttötäulusta otetaan kuva ja liitetään se ELY-keskukselle toimitettavaan sähköiseen raporttiin. (Korpinen, puhelinhaastattelu 4.12.2015.) Uudenmaan alueurakoitsijoiden haastatteluissa on todettu kuvan ottaminen käytännössä mahdolliseksi tableteilla otettavalla huomiotulosteella. Huomiotulosteeseen tallentuu kuvan lisäksi kohteen tierekisteriosoite. Urakoitsijalta on tullut myös toive kuvan laajuuden määrittämisestä. (Alander, puhelinhaastattelu 14.12.2015.) Määrittäisin kuvan otettavaksi nopeusnäyttötäulun kohdalta samaan suuntaan, josta nopeusnäyttötäulu mittaa ajonopeuksia. Tällöin kohteen tierekisteriosoite tulisi tarkalleen oikein ja myöhemmässä tarkastelussa valokuvasta pystyittäisiin havainnoimaan myös mahdollisia häiriökijöitä tutkan mittausalueella.

Heinolan alueurakan kohteita tutkittaessa on havaittu, että Sysmän keskustassa olevan nopeusnäyttötäulun tulokset eivät voi olla luotettavia. Konsultilta saatujen tietojen mukaan laite on ollut sijoitettuna tierekisteriosoitteeseen 410/5/2600 ja mitannut etelästä päin saapuvaa liikennettä. Nopeusnäyttötäulu olisi tällöin sijainnut noin 50 metriä jyrkän korotetun suojatien jälkeen. Kaiken järjen mukaan ajonopeuksien olisi täytynyt olla hyvin alhaisia hidasteen vaikutuksesta. Tuloksista havaittiin kuitenkin 88 % kuljettajista ajavan ylinopeutta kyseisellä paikalla ja keskinopeuden olevan jopa 49 km/h. Heinolan alueurakan urakoitsijan haastattelun perusteella selvisi kuitenkin, että nopeusnäyttötäulu on todellisuudessa sijainnut tierekisteriosoitteessa 410/5/1920 ja mitannut etelästä päin saapuvaa liikennettä. Nopeusnäyttötäulu on sijainnut todellisuudessa yli 650 metrin päässä tilaajan luulemasta paikasta. Kohteiden välistä etäisyyttä on havainnollistettu kuvassa 23. Jos korotettua suojatietä ei olisi keskustassa ollut, olisivat tulokset

voineet olla uskottavia. Tämän kaltaiset virheet voivat pahimmillaan johtaa toimenpiteiden suunnitteluun, vaikka niille ei olisi ollenkaan tarvetta.



KUVA 23. Nopeusnäyttötaulun luullun ja todellisen sijainnin välinen etäisyys kartalla. Google maps.



KUVA 24. Nopeusnäyttötaulun luultu sijainti (vas.) ja todellinen sijainti (oik.) Sysmän keskustassa. Tiekuva.

5.3 Haasteita nopeusnäyttötaulujen tekniikassa

Nopeusnäyttötaulujen tekniikassa on havaittu haasteita todellisten liikennemäärien mittauksessa, ajoneuvojen havaitsemisessa, kahteen suuntaan mittauksessa ja Bluetooth-signaalissa. Lähes jokainen urakoitsija on maininnut haastattelussa Bluetooth-ongelmista laitteissa. Tiedonsiirron tulisi olla varmempi, sillä alueurakoissa nopeusnäyttötäuluja siirtävä henkilö ei välttämättä ole sama henkilö, joka käsittelee tietoja tietokoneella. Laitteen siirtäjä voi jäädä epätietoisuuteen tiedostojen eteenpäin lähtemisestä. (Laine, sähköpostihaastattelu 22.12.2015)

Osassa nopeusnäyttötäulujen malleissa on käytössä mittaustapa, jossa laitteen tutka pystyy mittaamaan sekä saapuvan että poistuvan liikenteen kaistojen ajonopeuksia samanaikaisesti. Kyseinen ominaisuus löytyy esimerkiksi Viasis Mini ja Sierzega GR33C mallisista nopeusnäyttötäuluista. Saapuvan liikenteen kaistalla tarkoitetaan kaistaa, jolle laitteen näyttö näyttää ajonopeudet.

Kahteen suuntaan mittauksessa on kuitenkin havaittu ongelmia. Nopeusnäyttötäulu ei ole näyttänyt aina saapuvalla liikenteelle ajonopeuksia, jos toinen ajoneuvo on saapunut poistuvan liikenteen kaistalta samanaikaisesti tutkan mittausalueelle. Tutka ei pysty keskittymään kahteen ajoneuvoon samanaikaisesti ja on lukittuna yhteen kohteeseen kerrallaan. Kahteen suuntaan mittaus kuluttaa myös noin kaksi kertaa enemmän virtaa yhden kaistan mittaukseen nähden. (Bergholm, puhelinhaastattelu 1.12.2015.) Nopeusnäyttötäulujen tärkein tavoite on huomauttaa ajoneuvon kuljettajia ylinopeudesta. Laitteen ominaisuuden osittain estäessä tämän, suosittelen ominaisuutta käytettäväksi harkiten. Tieosuuden liikennemäärien ollessa suuria, kasvaa todennäköisyys kahden ajoneuvon saapumiseen tutkan säteen alueelle samanaikaisesti.

Laitteiden tutkien mittaustavasta johtuen nopeusnäyttötäuluista ei saada luotettavia liikennemääriä ulos. Sierzega nopeusnäyttötäulut tallentavat jokaisesta ajoneuvosta kaksi havaintoa. Ensimmäinen havainto tallentuu, kun ajoneuvo saapuu tutkan säteeseen ja toinen kun ajoneuvo poistuu säteestä. Sierzega nopeusnäyttötäulut lukkiutuvat kiinni yhteen ajoneuvoon eikä todellisia liikennemääriä saada laitteesta ulos. (Sito Oy n.d.a; Korpinen, puhelinhaastattelu 4.12.2015.)

Viasis Mini nopeusnäyttötäulujen tutka puolestaan havaitsee ajoneuvon 1,5 sekunnin välein. Laite ei kykene havaitsemaan jälkimmäistä ajoneuvoa, jos ajoneuvot ajavat alle 1,5 sekunnin etäisyydellä toisistaan. Esimerkiksi 50 km/h nopeudella kulkeva ajoneuvo liikkuu 1,5 sekunnin aikana noin 21 metrin verran. Viasis Mini nopeusnäyttötäulujen tutkan havaitsemisen aikaa pystytään säätämään maahantuojaan ohjeistuksen avulla (Bergholm, puhelinhaastattelu 1.12.2015).

Sito Oy on tarkastellut Lempäälässä nopeusnäyttötäulujen antamien liikennemäärien luotettavuutta. Tarkastelussa on käytetty Viasis Mini nopeusnäyttötäulua ja Viacount 2 -liikenteenlaskentalaitetta. Tarkastelukohteessa on ollut 40 km/h nopeusrajoitus. Nopeuksia on mitattu noin kahden ja puolen viikon ajan käyttäen kahden suunnan mittauksen ominaisuutta. Tuloksia

tarkastellessa on havaittu, että ruuhka-aikana liikennemäärän ylittäessä 200 ajoneuvoa tunnissa nopeusnäyttötäulu alkaa niputtamaan havaintoja yhteen. Tarkastelussa on havaittu myös, että nopeusnäyttötäulu tallentaa kaikki havaintonsa muistiin, joista se laskee tulosten purkuohjelman avulla liikennemäärän. Liikennemääräksi on saatu noin 20 % havaintojen määrästä. (Sito Oy n.d.b.)

Tarkastelun tulokset ovat helposti selitettävissä ruuhka-aikaan ihmisten ajassa alle 1,5 sekunnin välimatkalla toisistaan, jolloin laite ei ole rekisteröinyt niitä ollenkaan. Liikennemääriä vääristää varsinkin ruuhka-aikaan myös Viasis Mini-nopeusnäyttötäulun tutkan toimintatapa kahteen suuntaan mitauksessa. Kahdesta eri suunnasta samanaikaisesti tutkan sädekeiloihin saapuvat ajoneuvot eivät kumpikin tule mitatuiksi. Tutka kykenee kohdistamaan säteensä vain yhteen ajoneuvoon kerrallaan. Ruuhka-aikaan ajoneuvomäärien ollessa saman tunnin aikana korkeita kummankin ajosuunnan kaistalla voidaan olettaa, että tutka on jättänyt useita ajoneuvoja huomiotta myös tämän ominaisuuden vuoksi.

Nopeusnäyttötäuluihin on tulevaisuudessa tulossa GPS paikannuksen mahdollistava ominaisuus. Laitteen sijainti pystytään tällä ominaisuudella määrittämään 20 metrin tarkkuudella. (Bergholm, puhelinhaastattelu 1.12.2015.) ELY-keskuksien ja muiden nopeusnäyttötäuluja käyttävien tahojen on syytä tulevaisuudessa pohtia onko tämä tarkkuus riittävä. Sijainti ei itsessään kerro kaikkea kohteesta. GPS-paikannus ja 20 metrin tarkkuus eivät riitä kertomaan sivuttaissiirtymästä pientareelle, nopeusnäyttötäulun mittaussuunnasta tai muista näköesteistä nopeusnäytön tutkan mittausalueella.

5.4 Jatkotutkimusehdotukset

Nopeusnäyttötäuluihin liittyen on vielä paljon tutkimista. Jatkossa voisi määrittää nopeusnäyttötäulun tehokkaan toiminta-alueen. Onko nopeusnäytön käyttö kannattavaa esimerkiksi 300 metriä ennen kohdetta, johon laitteella halutaan vaikuttaa? Kuinka kauan ajoneuvon kuljettajalla kestää unohtaa taulun sanoma ja kiihdyttää alkuperäiseen ajonopeuteensa, jota hän on ajanut ennen nopeusnäyttötäulun mittausalueelle saapumista?

Tärkeää olisi myös tutkia voidaanko nopeusnäyttötäulun vaikutusta tehostaa sijoittamalla se liikennemerkin yhteyteen. Miten esimerkiksi lapsia tiellä liikennemerkki vaikuttaa ajonopeuksien pudotukseen? Tehostaako tämä mahdollisesti nopeusnäytön sanomaa kuljettajalle?

Vaikuttaako pelkkä nopeusnäyttötäulu ihmisten ajonopeuksiin, vaikka se ei näyttäisi ajonopeuksia kuljettajille? Taulu ei ole jokapäiväinen näky liikenteessä ja voi vaikuttaa kuljettajien käyttäytymiseen.

6 YHTEENVETO

Viime vuosina nopeusnäyttötaulukojen käyttö on lisääntynyt huomattavasti useiden käyttäjien toimesta. Useat ELY-keskukset ja kunnat ovat hankkineet omia nopeusnäyttötauluja. Laitteiden määrän kasvaessa on entistä tärkeämpää kiinnittää huomiota laitteiden järkevään ja tehokkaaseen käyttöön.

Potentiaalisia liikenneturvallisuuden kannalta tärkeitä sijoituskohteita nopeusnäyttötauluille on paljon. Nopeusnäyttötaulukojen kaksi erilaista käyttötappaa hankaloittavat laitteiden sijoittamiseen liittyvien yhteisten periaatteiden laatimista. Osa toimijoista haluaa laitteista virheetöntä liikennedatata, kun osa haluaa ainoastaan alentaa ajonopeuksia kohteissa. Joidenkin toimijoiden pyrkimyksenä on kummankin tavoitteen saavuttaminen, mutta se on kuitenkin haastavaa samanaikaisesti.

Liian useiden ajonopeuksiin vaikuttavien häiriötekijöiden rajaaminen pois potentiaalisista laitteiden sijoituskohteista johtaa helposti kohteiden valintaan, jotka eivät välttämättä ole tehokkaimpia ratkaisuja valitun kohteen liikenneturvallisuuden kannalta. Esimerkiksi liittymäalueiden läheisyyteen voi olla tarpeellista sijoittaa nopeusnäyttötaulu, jos kohteessa halutaan hillitä ainoastaan suoraan ajavien ajoneuvojen ajonopeuksia. Nämä kohteet on kuitenkin merkittävä selkeästi erikoiskohteiksi.

Nopeusnäyttötaulukojen mittaustuloksia on hyvin hankala tulkita täydellisesti. Tämä on hankalaa laitteiden tutkien pitkien mitta-alueiden ja ajonopeuksiin vaikuttavien häiriötekijöiden vuoksi. Useat hyvät sijoituskohteet sijaitsevat alueella, jossa näitä häiriötekijöitä on paljon. Laitteita onkin erittäin hankala käyttää taajamaympäristössä, jos niistä halutaan ainoastaan virheetöntä liikennedatata. Mielestäni laitteiden käytön prioriteettia voisi tulevaisuudessa siirtää enemmän ajonopeuksien alentamiseen liikennedatan keräämisen sijaan.

ELY-keskusten on myös tärkeä saada varma tieto nopeusnäyttötaulukojen todellisesta sijainnista. Nykyinen toimintamalli alueurakoitsijoiden kanssa ei aina ole riittävän hyvä kertomaan tätä. Useita vuosia vanhoja mittauksia tarkastellessa laitteen tarkkaa kiinnityspaikkaa ja mahdollisia ajonopeuksiin vaikuttavia häiriötekijöitä ei muisteta enää tarkasti. Kuvan ottaminen nopeusnäyttötaulukojen sijoituspaikasta tai laitteen GPS-paikannus tulee tarpeeseen tulevaisuudessa.

LÄHTEET

3M Liikenteenohjaustuotteet nopeusnäyttötäulu DFS-700. n.d. Viitattu 20.11.2015. <http://multimedia.3m.com/mws/media/5580590/3m-dfs-700-brochure.pdf>

ATSSA American Traffic Safety Services Association. 2006. Low cost local road safety solutions.

European Transport Safety Council. 1999. Safety of Pedestrians and Cyclists in Urban Areas.

Kelkka M., Laapotti S., Airaksinen N., Sainio P., Toiskallio K., Karppinen S., Soukiala J. & Järvenpää K. 2010. Kevyen liikenteen turvallisuus taajamissa. Jalankulun ja pyöräilyn kuolonkolarien vähentäminen liikennejärjestelyjä kehittämällä. LINTU-julkaisuja 2/2010. Viitattu 29.10.2015. <http://www.lintu.info/KOLKUTA2.pdf>

Kilponen, O. 2011. Nopeusnäyttötäulun vaikutukset ajonopeuksiin Oulun seudulla. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Koponen, L. 2006. Loivapiirteisten hidasteiden rakentaminen ja toimivuus. Savonia Ammattikorkeakoulu. Insinöörityö.

Korpinen A. & Tuominen J. 2015. Uudenmaan ELY-keskuksen siirrettävät nopeusnäyttötäulut.

Kärki, O. 4.9.2015. Nopeusnäyttötäulut alueurakoiden työkohtaisissa tarkennuksissa. Vastaanottaja Lind Kjell. Sähköpostiviesti. Viitattu 16.11.2015.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2008. Liikenteen ja muiden toimintojen turvallisuuden vertailu 2004 – 2006. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 38/2008. Viitattu 5.11.2015. https://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=57092&name=DLFE-3207.pdf&title=LVM_38/2008

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2012. Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014. Ohjelmia ja strategioita 1/2012. Viitattu 3.11.2015. http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1986563&name=DLFE-15604.pdf&title=Tavoitteet%20todeksi.%20Tieliikenteen%20turvallisuussuunnitelma%20vuoteen%202014

Liikenne- ja viestintäministeriö, Tiehallinto ja Liikenneturva. 2005. Ihmisen mittainen liikenne. Viitattu 15.10.2015. http://www.lintu.info/ihmisenmittainen_liikenne.pdf

Liikennevirasto. 2014a. Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu. Viitattu 6.1.2015. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf

Liikennevirasto. 2014b. Liikenneonnettomuudet maanteillä. Liikenneviraston tilastoja 7/2014. Viitattu 13.12.2015. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lti_2014-07_liikenneonnettomuudet_maanteilla_web.pdf

Mansureh Jeahani, Anam Ardeshiri & Amir Naeeni. 2012. Evaluating the Effectiveness of Dynamic Speed Display Signs. National Transportation center research report. Viitattu 9.1.2015. http://safety.fhwa.dot.gov/speed-mgt/ref_mats/fhwasal304/resources2/28%20-%20Evaluating%20the%20Effectiveness%20of%20Dynamic%20Speed%20Display%20Signs.pdf

OECD Scientific Group. 1998. Safety of Vulnerable Road Users. Directorate for Science, Technology and Industry, Programme of Co-Operations in the Field of Research on Road Transport and Intermodal Linkages. Organisation for Economic Co-Operation and Development.

Pasanen, E. 2007. Suojateiden turvallisuus. LINTU-julkaisuja 7A/2007. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.

Porin tekninen palvelukeskus. 2009. Neljän kolmion liikennejärjestelyjen purku, Porin liikenneturvallisuussuunnitelma 2010.

Sierzega GR33C Pro. n.d. Elpac Oy. Viitattu 6.1.2015. <http://elpac.fi/wp-content/uploads/GR33C-Pro-nopeusn%C3%A4ytt%C3%B6.pdf>

Sierzega GR32/42. n.d. Affix.

Silfverberg L. 2006. Liikenneturvallisuus kaavoituksessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2006. Viitattu 29.10.2015. <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/11487388/Liikenneturvallisuus-kaavoituksessa.pdf/ae4c8a03-7644-4d7a-8adf-f3974f2767bc>

Sirviö, K. 2015. Nopeusnäyttö mittaa liikennemääriä ja ajonopeuksia. Valkeakosken Sanomat 20.7.2015.

Sito Oy. n.d.a Nopeusnäyttötaulut, datan purkuohjelmistot.

Sito Oy. n.d.b Mittaustulokset Lempäälän Kuokkalan koulu (mt 3003).

Starkman, V. 2015. Nopeusnäyttö halutaan melkein joka kylälle. Tyrvään Sanomat 17.9.2015.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Tieliikenneonnettomuustilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-758X. 2014, Liitetaulukko 1. Liikenteessä kuolleet ja loukkaantuneet 1995–2014. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 11.11.2015]. http://www.stat.fi/til/ton/2014/ton_2014_2015-06-16_tau_001_fi.html

Tiehallinto. 2000. Taajamien nopeusrajoitusten suunnittelu. Helsinki: Oy Edita Ab. Viitattu 16.10.2015. http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2130017_00.pdf

Tiehallinto. n.d. Liikenneturvallisuustyön käynnistäminen kunnissa. Viitattu 1.11.2015. <http://alk.tiehallinto.fi/liikenneturvallisuus/kuntient/kalvot-7.pdf>

Valkama, K. 2015. Nopeusnäyttötaulun vaikutus ajonopeuksiin. Hämeen ammattikorkeakoulu. Liikennealan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Valtonen, J. 2014. Vuonna 2010 tapahtuneet kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet ja nollavisio. Liikenneturvan selvityksiä 2/2014. Viitattu 15.11.2015. http://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tutkimukset/2014_nollavisio2010.pdf

Via traffic controlling gmbh. n.d. Viasis Mini esite. Viitattu 2.1.2015. http://www.viatraffic.de/engl/download/pdf/Neue_Gerate/viasis%20Mini-engl.pdf

HAASTATTELUT

Markku Koski. 2015. Työnjohtaja. YIT. Puhelinhaastattelu 19.11.2015.

Teppo Luoto. 2015. Työmaapäällikkö. Destia. Puhelinhaastattelu. 20.11.2015.

Hannu Huhtala. 2015. Työmaapäällikkö. Destia. Puhelinhaastattelu. 24.11.2015.

Marcus Bergholm. 2015. Tuotepäällikkö. Trafino Oy. Puhelinhaastattelu. 1.12.2015.

Anna Korpinen. 2015. Asiantuntija. Sito Oy. Puhelinhaastattelu. 4.12.2015.

Anniina Alander. 2015. Työmaapäällikkö. YIT. Puhelinhaastattelu 14.12.2015.

Harri Nieminen. 2015. Työmaapäällikkö. Destia. Puhelinhaastattelu. 14.12.2015.

Heikki Leppänen. 2015. Urakoitsija. Destia. Puhelinhaastattelu. 14.12.2015.

Matti Dahlman. 2015. Työnjohtaja. Destia. Puhelinhaastattelu. 14.12.2015.

Antti Laine. 2015. Työmaapäällikkö. Destia. Sähköpostihaastattelu. 22.12.2015.

ETELÄ-POHJANMAAN ELY-KESKUKSEN TOIMINTA-ALUEEN ALUEURAKOIDEN TYÖMAAPÄÄLLIKÖIDEN HAASTATTELUKYSYMYKSET.

Minkä malliset nopeusnäyttötaulut alueurakassa on ollut käytössä?

Ovatko nopeusnäyttötaulut näyttäneet kuljettajalle jatkuvasti nopeuksia?

Kuinka suuresta ylinopeudesta näyttö ei ole näyttänyt ajonopeutta kuljettajalle?

Mihin lukemiin tutkan nopeuden mittausalue on rajattu?

Koetteko, että ohjeistus tällaisten tietojen määrittämiseen on ollut riittävää?

Onko laitteen käytössä ollut minkäänlaisia ongelmia?

Voisiko alueurakkakohtaisia sopimuksia Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa kehittää jollain tavalla?
Miten?

Kuinka toimitatte sähköisen raportin laitteen datasta ELY-keskukselle? Tyhjennättekö laitteen mittauspisteiden vaihdon yhteydessä?

UUDENMAAN ELY-KESKUKSEN TOIMINTA-ALUEEN ALUEURAKOIDEN
TYÖMAAPÄÄLLIKÖIDEN HAASTATTELUKYSYMYKSET.

-Koetteko, että ohjeistus nopeusnäyttötaulukojen sijoittamiseen liittyen on ollut ELY-keskuksen puolelta riittävää? (tekniset seikat, tutkan nopeuden mittausalue, ylinopeuden näkymän säätö, yms.)

-Käyttökokemuksia laitteiden käytöstä?

-Voisiko sopimuksia Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa kehittää jollain tapaa? Miten?

-On havaittu, että pelkkä tierekisteriosoite ei ole tarpeeksi tarkka tapa tulkita kohteen sijaintia jälkikäteen. Pystyisikö ELY-keskukselle toimitettavaan sähköiseen raporttiin mahdollisesti liittämään kuvan kohteesta? Tuoko tämä teille suurta vaivaa? Onko muita ideoita kuinka nopeusnäyttötaulun tarkan paikan pystyisi tuomaan sähköisessä raportissa ilmi?

-Kuinka kauas pientareen puolelle nopeusnäyttötauluja on asennettu?

TRAFINO OY:N TUOTEPÄÄLLIKÖN HAASTATTELUKYSYMYKSET.

Mikä on Viasis Mini nopeusnäyttötaulun näytön koko?

Onko nopeusnäyttötaulujen kahteen suuntaan mittauksessa havaittu ongelmia?

Kuinka paljon nopeusnäyttötaulujen tilaukset ovat lisääntyneet?

Rekisteröikö Viasis Mini nopeusnäyttötaulu ajoneuvon 1,5 sekunnin välein? Voiko tätä arvoa säätää?

SITO OY:N ASIANTUNTIJAN HAASTATTELUKYSYMYKSET.

Mikä on Sierzega nopeusnäyttötaulun tarkka malli Uudenmaan ELY-keskuksen mittauksissa?

Miltä etäisyydeltä Sierzega/Viasis nopeusnäyttötaulut ottavat viimeisen mittauksensa?

Millaisia ongelmia laitteiden käytössä on havaittu?

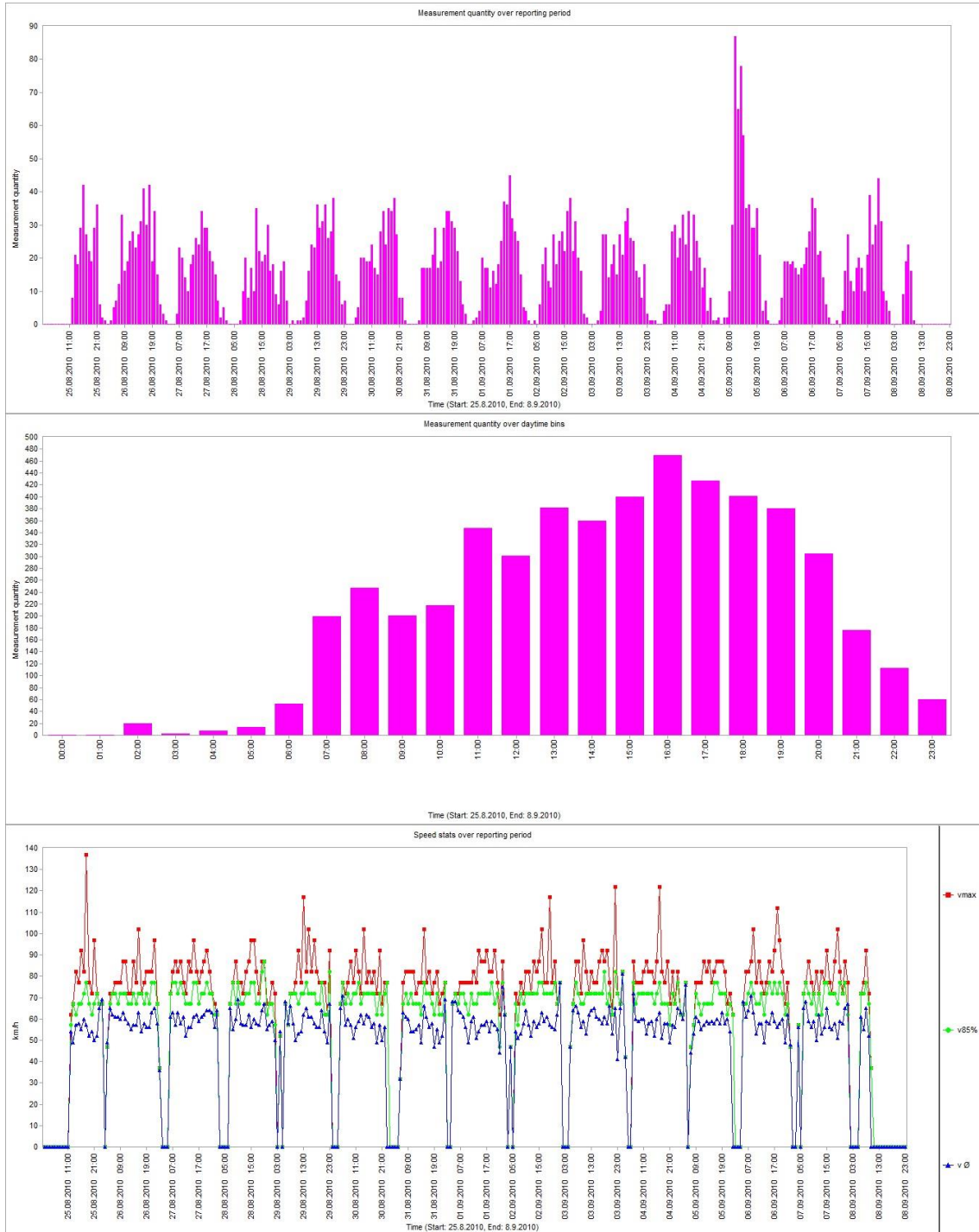
Miksi nopeusnäyttötauluja käytetään vain kesällä?

Onko nopeusnäyttötauluja mielestäsi järkevä siirtää jatkuvasti kahden viikon välein?

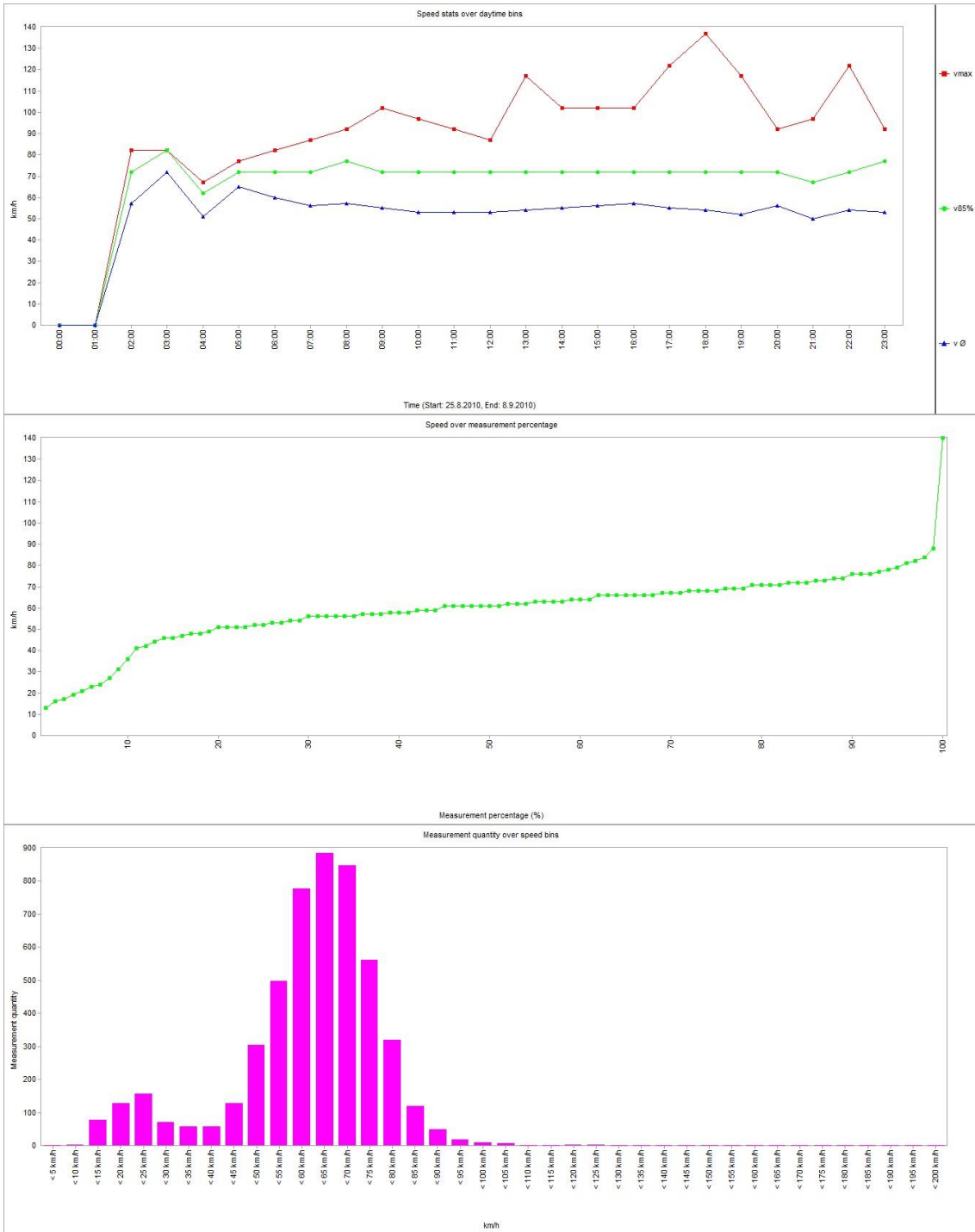
Mihin SITO:n laatima ohje nopeusnäyttötaulukujen sijoittamisesta perustuu?

Olisiko tarpeellista linjata yhteiset käyttöperiaatteet nopeusnäyttötaulukujen käytölle?

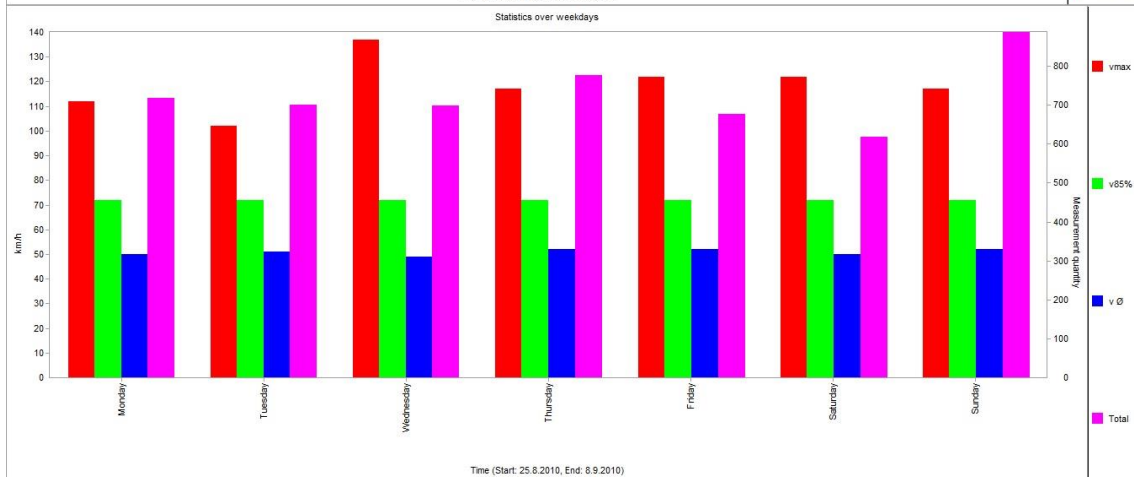
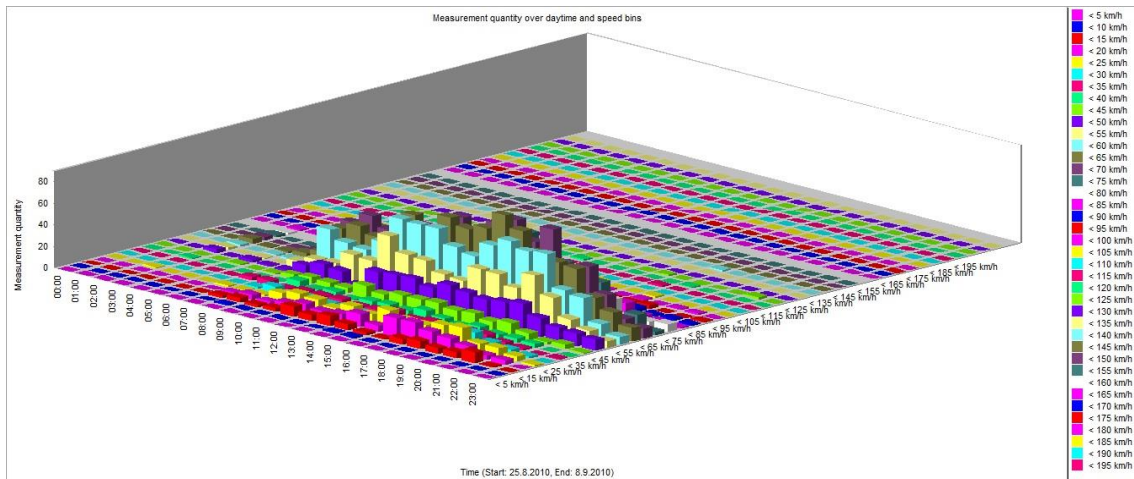
ETELÄ-POHJANMAAN ELY-KESKUKSELTA SAATUJA AINEISTOJA.



Siirrettävien nopeusnäyttötaulukujen sijoittamisen kehittäminen



Siirrettävien nopeusnäyttötaulukujen sijoittamisen kehittäminen



mt6741 - Data report

Data Selection: Year 2010, Month 08, Day 25, Time 00:00 to 24:00. Filter: [x]. Time 02:00 to 24:00. Weekdays: Monday to Sunday. Speed: 0 to 199.

Report Table

km/h	08.09.2010 16:00	08.09.2010 17:00	08.09.2010 18:00	08.09.2010 19:00	08.09.2010 20:00	08.09.2010 21:00	08.09.2010 22:00	08.09.2010 23:00	Sum
< 70 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	847
< 75 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	561
< 80 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	319
< 85 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	119
< 90 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	48
< 95 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	18
< 100 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	9
< 105 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	7
< 110 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 115 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	1
< 120 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	2
< 125 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	3
< 130 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 135 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 140 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	1
< 145 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 150 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 155 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 160 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 165 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 170 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 175 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 180 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 185 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 190 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
< 195 km/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
v85%	0	0	0	0	0	0	0	0	72
v	0	0	0	0	0	0	0	0	58
vmax	0	0	0	0	0	0	0	0	137
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	5 075

Comments: 0 From date 25.8.2010 To date 8.9.2010 Description Measurements from 21

Charts: Measurement quantity over reporting period, Measurement quantity over daytime bins, Speed stats over reporting period, Speed stats over daytime bins, Measurement quantity over speed bins, Speed over measurement percentage, Statistics over weekdays, Measurement quantity over daytime and speed bins.

UUDENMAAN ELY-KESKUKSELTA SAATUJA AINEISTOJA.

Liikennevirasto

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus



Siirrettävät nopeusnäyttötaulut 2014

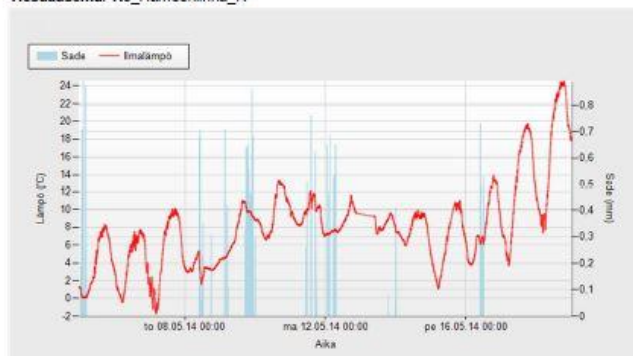
Hattula
Hämeenlinnan alueurakka

MITTAUSPAIKKA	Aulangontie (mt 3053) Rahkoilan koulun suojatie, molemmista suunnista lähestyttäessä Näyttö 1: http://goo.gl/maps/vf5yh Näyttö 2: http://goo.gl/maps/tC5h
KOHTEN TYYPPI	Koulukohde
MITTAUSAJANKOHTA	ti 5.5. – ma 19.5.2014
KOHTEN NOPEUSRAJOITUS	50 km/h
MUUTA HUOMIOITAVAA	-

HAVAINTOARVOT	Näyttö 1 ETELÄ, 3053/2/5000	Näyttö 2 POHJOINEN, 3053/2/5350
KESKINOPEUS	53,1 km/h	52,5 km/h
RAJOITUKSEN YLITTÄNEITÄ	71 %	62 %
85% PERSENTIILI	61 km/h	59 km/h
MAKSIMINOPEUS	104 km/h	105 km/h
NOPEUDEN MUUTOS KESKIMÄÄRIN	-5,6 km/h	-5,2 km/h

LASKENTA-AJAN SÄÄTIEDOT

Tiesääsema: vt3_Hämeenlinna_R



Lisätietoja: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Liikenneturvallisuusvastaava Marko Kelkka, p. 040 180 1668

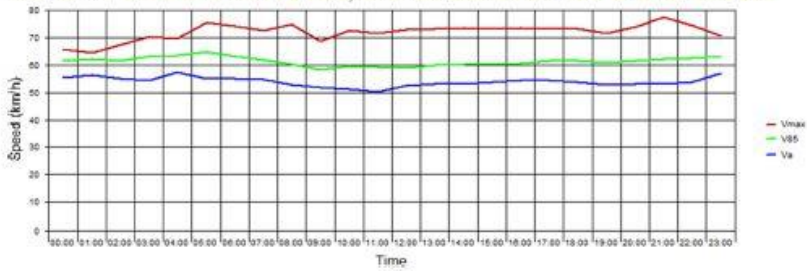
Siirrettävien nopeusnäyttötaulukojen sijoittamisen kehittäminen

Liikennevirasto
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

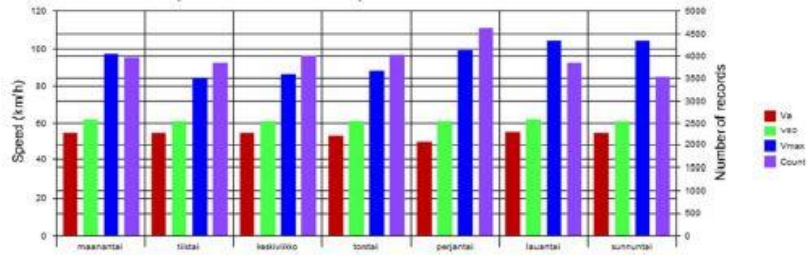
Näyttö 1, vkot 19–20

Siirrettävät nopeusnäyttötaulut 2014

TUNTIKOHTAINEN MAKSIMINOPEUS, 85%-PERSENTTIINOPEUS JA KESKINOPEUS



PÄIVÄKOHTAINEN KESKINOPEUS, 85%-PERSENTTIINOPEUS, MAKSIMINOPEUS JA LIIKENNEMÄÄRÄ (LASKENNALLINEN)



NOPEUSJAKAUMA

