



Viacount II -tutkan käyttö ja luotettavuus liikennelaskennassa

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liikenneala, insinööri (AMK)

Kevät, 2025

Ville Saarinen

Koulutus	Liikenneala	
Tekijä	Ville Saarinen	Vuosi 2025
Työn nimi	Viacount II -tutkan käyttö ja luotettavuus liikennelaskennassa	
Ohjaaja	Oskar Eklöf (HAMK), Kimi Känkänen (Hämeenlinnan kaupunki)	

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella Viacount II -tutkan toimintaa sekä selvittää, kuinka sillä saa luotettavimpia laskentatuloksia. Hämeenlinnan kaupunki oli havainnut, että luotettavien laskentatuloksien saaminen Viacount II -tutkalla on ongelmallista. Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Hämeenlinnan kaupunki. Työ suoritettiin tutkimuksellisenä opinnäytetyönä.

Opinnäytetyö käsittelee liikennelaskentoja, Viacount II -tutkaa ja sen rakennetta, teknisiä tietoja sekä asentamiseen tarvittavia tarvikkeita. Opinnäytetyön aikana suoritetaan haastattelu Hämeenlinnan kaupungin kunnossapidon kanssa. Haastattelun avulla pyrittiin selvittämään, kuinka asennuksia on suoritettu aikaisemmin. Tämän lisäksi paneuduttiin tutkan asentamiseen, jossa käydään läpi mahdollisia asennuskohteita ja asennustapoja näihin sekä myös näiden asennuskohteiden ja tapojen mahdollisia haasteita ja ongelmakohtia.

Tämän opinnäytetyön aikana asennustutkimuksia suoritettiin viisi kappaletta, joista kolmea analysoitiin tarkemmin. Asennukset suoritettiin sekä Riihimäellä että Hämeenlinnassa. Lisäksi saatiin käyttöön Espoon kaupungin kesäkuussa 2023 suoritettun vertailulaskennan, jonka tarkoituksena oli vertailla Viacount II -tutkan laskentatarkkuutta verrattuna DSL-10 silmukkalaskimeen ja LAM-laitteeseen.

Avainsanat Viacount II -tutka, liikennelaskenta, asennuspaikka
Sivut 19 sivua

DP Traffic and Transport Management
Author Ville Saarinen Year 2025
Subject The Use and Reliability of Viacount II Radar in Traffic Counting
Supervisors Oskar Eklöf (HAMK), Kimi Känkänen (City of Hämeenlinna)

The objective of this thesis was to examine the operation of the Viacount II radar and to determine how to obtain the most reliable data using the radar. The City of Hämeenlinna had observed that obtaining reliable data using the Viacount II radar was problematic. The commissioning party for this thesis was the City of Hämeenlinna. The work was carried out as a research-based thesis.

The thesis discusses traffic calculations, the Viacount II radar and its structure, technical specifications, and the equipment required for installation. During the thesis, an interview was carried out with the maintenance department of the City of Hämeenlinna. The aim of the interview was to find out how installations had been carried out previously. Furthermore, the thesis delves into the installation of the radar, reviewing potential installation sites and methods, as well as possible challenges and problem areas associated with these sites and methods.

During this thesis, five installation studies were carried out, three of which were analyzed in more detail. The installations were conducted in both Riihimäki and Hämeenlinna. Additionally, data from a comparative traffic count conducted by the City of Espoo in June 2023 was acquired for the research purpose. The purpose of this comparison was to evaluate the counting accuracy of the Viacount II radar in relation to the DSL-10 loop counter and the LAM device.

Keywords Viacount II -radar, traffic calculation, installation location
Pages 19 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Viacount II -tutka	2
2.1	Viacount II -tutkan rakenne	3
2.2	Tarvittavat tarvikkeet	4
2.3	Tekniset tiedot	5
3	Haastattelututkimus	6
4	Tutkan asentaminen	7
4.1	Asennuspaikat	7
4.2	Haasteet	7
4.3	Asennusvaihtoehdot	9
4.4	Tutkan käyttöönotto	9
5	Viacount II -tutkan asennukset ja tulosten analysointi	11
5.1	Espoon kaupungin suorittama vertailulaskenta	12
5.2	Viipurintie	13
5.3	Sakonkatu	14
5.4	Hj. Elomaan katu	14
6	Johtopäätökset	17
	Lähteet	19

Kuvat

Kuva 1.	Viacount II -tutka (Trafino Oy, n.d.)	2
Kuva 2.	Tutkan rakenne (mukaillen Trafino Oy, 2008)	3
Kuva 3.	Akku (Trafino Oy, n.d.)	4
Kuva 4.	Sankarauta (Trafino Oy, n.d.)	4
Kuva 5.	Klemmareita kaksi kappaletta (Trafino Oy, n.d.)	5
Kuva 6.	Yhdistelmä ajoneuvo peittää ajoneuvon kaksikaistaisella tiellä (Trafino Oy, 2008)	8
Kuva 7.	Viagraph aloitusnäky (Viagraph -ohjelmisto, n.d.)	10
Kuva 8.	Main menu (Viagraph -ohjelmisto, n.d.)	11
Kuva 9.	Test functions -valikko (Viagraph -ohjelmisto, n.d.)	11
Kuva 10.	Hj. Elomaan kadun saapuvan liikenteen laskentatulokset klo.13.25–13.40	15
Kuva 11.	Hj. Elomaan kadun poistuvan liikenteen laskentatulokset klo.13.25–13.40	15

Kuva 12. Hj. Elomaan kadun saapuvan liikenteen laskentatulokset klo.14.20–14.30	16
Kuva 13. Hj. Elomaan kadun poistuvan liikenteen laskentatulokset klo.14.20–14.30	17

Liitteet

Liite 1.	Aineistohallintasuunnitelma
----------	-----------------------------

1 Johdanto

Liikennelaskentojen suorittamisella on suuri merkitys joka puolella Suomea, jotta liikennettä saadaan entistä sujuvammaksi. Kaupungeilla saattaa olla tarve tietää muun muassa kadun tai risteuksen liikennemääriä tai selvittää liikennetilanne sekä seurata sen mahdollisia muutoksia. Liikennelaskennat toimivat perustana liikenneratkaisujen päätöksille sekä liikennesuunnittelulle. Liikennelaskentojen avulla saadaan tutkittua muun muassa liittymässä kulkevien ajoneuvojen määrää ruuhka-aipeputunteina.

Liikennevalosuunnittelussa on myös tärkeää selvittää tutkittavan risteuksen tai katualueen liikennemäärät. Näiden tietojen avulla saadaan järkevää kierto liikennevaloille, jotta liikenne olisi sujuvaa. Liikennelaskennoista saatavien tietojen perusteella voidaan tehdä muutoksia nykyiseen tieverkkoon, liittymään tai risteykseen. Mikäli tutkittavalla alueella liikenne on odotettua runsaampaa, laskentatuloksien perusteella voidaan miettiä korjaustoimenpiteitä liikenteen sujuvoittamiseksi. Korjaustoimenpiteitä voivat olla liikennevalojen asentaminen, kiertoliittymän suunnitteleminen tai muun tyyppinen liikenteenohjaus. (Sitowise, n.d.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia Viacount II -tutkan käyttöä ja luotettavuutta liikennelaskennoissa sekä löytää parhaita mahdollisia asennustapoja erilaisiin asennuskohteisiin. Opinnäytetyön tilaajana toimii Hämeenlinnan kaupunki. Heillä on käytössään Viacount II -tutka liikennesuunnittelun apuna, mutta tutkalla suoritetuissa liikennelaskennoissa on ollut ongelmia. Laskentojen tulokset ovat heitellyt runsaasti eikä saatu data ole ollut luotettavaa. Opinnäytetyössä suoritetaan haastattelu, jossa selvitetään Hämeenlinnan kunnossapidolta taustatietoja tutkan asennuksista. Tämän tarkoituksena on selvittää muun muassa, kuinka usein laskentoja suoritetaan Viacount II -tutkaa apuna käyttäen sekä millä tietopohjalla tutkia asennetaan paikoilleen ja mille korkeudelle tutkia asennetaan.

Opinnäytetyö sisältää liikennelaskentatutkimuksia. Niiden avulla tarkastellaan saatua dataa ja selvitetään luotettavin sekä toimivin asennustapa. Tutkimuksen aikana tarkastellaan, missä kohdassa saatu data muuttuu virheelliseksi ja pyritään löytämään ratkaisut tällaisten ongelmien välttämiseksi. Päätavoite työssä on päivittää Hämeenlinnan kaupungin kunnossapidon asentamisen tietopohja ja tämän avulla parantaa heidän liikennelaskennoistansa saatavia tuloksia.

2 Viacount II -tutka

Viacount II -tutka on saksalaisvalmisteinen mikroaaltolaskin, jonka toiminta perustuu 24.165 GHz:n Doppler-tutkaan (Kuva 1). Doppler-tutkan toimintaperiaate on jatkuvan mikroaaltosignaalin lähettäminen sekä vastaanottaminen. Vastaanotetun datan signaalin muutoksista muodostuu saatua dataa. (Trafino Oy, 2008) Doppler tutkatekniikkaa käytetään myös esimerkiksi säätutkissa (Ilmatieteen laitos, n.d.).

Trafino Oy on kyseisen tutkan maahantuoja ja heidän mukaansa tutka voi mitata liikennemääriä, ajoneuvojen nopeuksia, ajoneuvojen suunnan ja jopa ajoneuvojen välisiä etäisyyksiä. Ajoneuvojen nopeudet voidaan jakaa kymmeneen eri nopeusluokkaan sekä kuuteen eri ajoneuvoluokkaan ajoneuvon pituuden perusteella. Viacount II -tutka pystyy siis jakamaan ohi ajaneet ajoneuvot esimerkiksi henkilöautoihin, pakettiautoihin sekä linja-autoihin. Tutkan nopeuden mittausalue on 1–255 km/h, joten laskin sopii sekä taajamaan että maanteille. (Trafino Oy, n.d.)

Kuva 1. Viacount II -tutka. (Trafino Oy, n.d.)



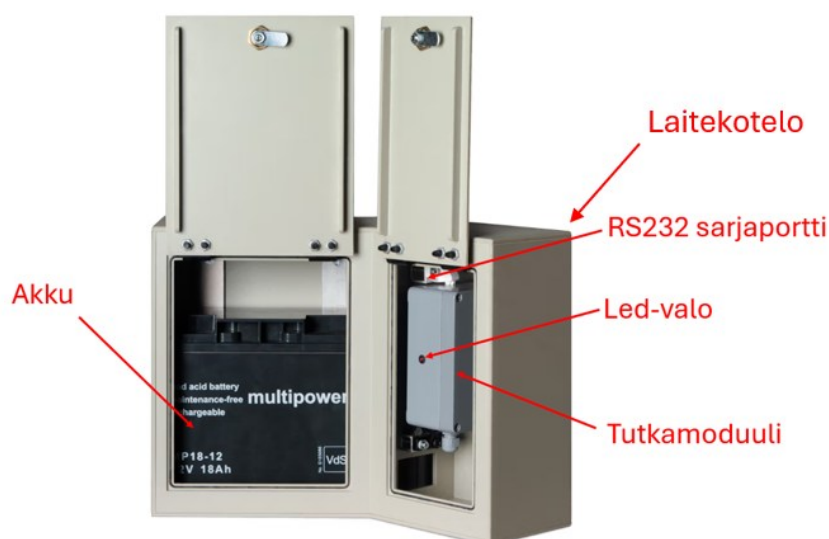
Viacount II -tutka on yksi Suomen käytetyimmistä liikennelaskimista sen helppokäyttöisyyden ja ketteryyden vuoksi. Tutka painaa vain kolme kiloa, joka tekee siitä helposti siirrettävän. Tämän vuoksi ihanteellisen asennustavan löytämiseksi on helppoa tehdä useita testiasennuksia, jotta voidaan selvittää, mikä on paras asennustapa kyseisessä kohteessa. Tutkan virhemarginaali on vain +/- 2 %, joka on erittäin matala suurissa liikennemäärissä. (Trafino Oy, n.d.) Tutkaa ei tarvitse erikseen huoltaa, mutta silloin tällöin on kuitenkin hyvä tarkistaa luukkujen tiivisteiden kunto. (Trafino Oy, 2008)

Tutka on suunniteltu pääasiassa luokittelemaan moottoriajoneuvotyyppisiä, kuten raskaat ajoneuvot ja henkilöautot. Kevyelle liikenteelle ei ole omia erityisiä luokitteluja, jonka vuoksi tutka saattaa luokitella esimerkiksi jalankulkijan moottoripyöräksi. Tämän seurauksena liikennelaskentojen tulokset saattavat muuttua virheelliseksi, mikäli tutkan ja ajoradan välissä kulkee kevyen liikenteen väylä. Doppler -tutkateknologia on suunniteltu tunnistamaan luotettavammin suuremmat kohteet sekä nopeudet kuten moottoriajoneuvot kuin jalankulkijoita tai pyöräilijöitä. Tutka saa helpommin signaalin nopeampaa liikkuvasta ja suuremmasta ajoneuvosta kuin jalankulkijasta tai polkupyöräilijästä. (Via traffic controlling GmbH, n.d.) Ihmisen tyypillinen kävelyvauhti on noin 5 km/h (Kaakkola, 2018). Viacount mittaa nopeuksia 1–255 km/h, joten ihmisen kävelyvauhti on nopeusalueen alarajoilla, joka tekee jalankulkijoiden laskennasta epäluotettavaa (Via traffic controlling GmbH, n.d.).

2.1 Viacount II -tutkan rakenne

Kuvassa 2. esitellään Viacount II -tutkan rakennetta. Tutka sisältää laitekotelon, joka on suunniteltu kestävämmän erilaisia sääolosuhteita, kuten sadetta ja pakkasta. Laitekotelon sisällä on myös reiät, jotka on tehty vesisateita varten. Mahdollinen kosteus pääsee valumaan näiden reikien kautta ulos. Laitekotelon sisällä vasemmalla puolella on lyijyhyytelöakku. Oikealla puolella on tutkamoduuli, jonka yläpuolella on RS232-sarjaportti. Tämän avulla tutka voidaan yhdistää tietokoneeseen. RS232-sarjaliittimen alapuolella on LED-valo. Ajoneuvojen ohiajaessa siinä välkähdyttää vihreä valo. (Trafino Oy, 2008)

Kuva 2. Tutkan rakenne. (mukaiillen Trafino Oy, 2008)



2.2 Tarvittavat tarvikkeet

Asennettaessa tutkaa valaisinpylvääseen tai liikennemerkkiputkeen, tarvitaan kuvissa näkyvät akku, sankarauta sekä kaksi kappaletta klemmareita (Kuva 3, kuva 4, kuva 5). Sankarauta asennetaan kahdella klemmarilla valaisinpylvään tai liikennemerkkiputken ympärille, jonka jälkeen Viacount II -tutkan laitekotelo nostetaan sankarautaan kiinni. Tarvittaessa tutka voidaan vielä kiinnittää lukko estämään laitteen varastamista (Trafino Oy, 2008). Ostettaessa Viacount II -liikennelaskimen Trafinoilta, sisältyy hintaan yksi lukittava asennussarja, 12V/48Ah akku johtosarjalla, RS232-kaapeli sekä suomenkieliset käyttöohjeet. (Trafino Oy, n.d.)

Kuva 3. Akku. (Trafino Oy, n.d.)



Kuva 4. Sankarauta. (Trafino Oy, n.d.)



Kuva 5. Klemmareita kaksi kappaletta. (Trafino Oy, n.d.)



2.3 Tekniset tiedot

Viacount II -tutkassa on tyypillisesti käytössä 12 V/17 Ah lyijyhyytelöakku, jonka virrankulutus normaalisti on 45 mA. Enimmillään virtaa kuluu 50 mA ja virransäästötilassa vain 20 mA. Akun kesto yhtäjaksoisesti on noin 2–3 viikkoa. Viacount II -tutkan perusversiossa on 4 MB kokoinen muisti, joka pystyy keräämään 360 000 ajoneuvoa. On myös mahdollista saada tutkaan joko 8 MB tai 16 MB kokoinen muisti, joka pystyy keräämään noin miljoona ajoneuvoa muistiin. Käyttölämpötila-alue on melko laaja, koska alin suositeltu lämpötila on -20 astetta ja korkein noin 60 astetta. Viacount II -tutka sopii siis hyvin pohjoismaiden liikenteenlaskentoihin ympäri vuoden. Kovimmilla pakkasilla laitetta ei suositella käytettäväksi. Viacount II -tutkan paino ja koko on erittäin käytännöllinen ja se tekeekin siitä helpon liikuteltavan. Laitte painaa akun kanssa noin seitsemän kiloa ja ilman akkua 3,2 kg. (Trafino Oy, 2008)

3 Haastattelututkimus

Hämeenlinnan kaupungilla kunnossapito asentaa Viacount II -tutkia paikoilleen, kun liikennesuunnittelun avuksi tarvitaan liikennemääriä. Tämän vuoksi haastateltiin kunnossapitoa Viacount II -tutkien asennuksiin liittyen. Tarkoituksena oli kartoittaa, millä tavalla tutkia on asennettu aikaisemmin. Haastattelu suoritettiin sähköpostitse heidän kiireidensä vuoksi.

Haastattelussa selvitettiin kunnossapidolta, kuinka useasti tutkia asennetaan ja asennetaanko tutkia vain kesäkuukausina vai myös talvisin. Tavoitteenani oli saada myös selville, päättääkö kaupungin liikennesuunnittelija tarkan asennuspaikan vai ainoastaan tutkittavan katuosuuden. Haastattelun seurauksena selvisi, että tutkia asennetaan huhtikuun – marraskuun aikana noin kahden viikon välein sekä liikennesuunnittelija päättää tutkalle tarkan asennuspaikan, johon kunnossapito tutkan asentaa. Kunnossapidon tietopohja tutkien asennukseen perustuu Viacount II -tutkan mukana tulevaan ohjekirjaan sekä kunnossapidon asentajien omaan käytännön kokemukseen.

Tutkat ovat asennettu aikaisemmin pääasiassa ohjekirjan määrittämälle korkeudelle, kuitenkin siten, että ilkiältä vältettäisiin. Mikäli tutka asennetaan ohjekirjan mukaan ajoneuvojen tasolle, olisi asennuskorkeus noin 0,5–1 m (Trafino Oy, 2008). Kunnossapito käyttää Viacloud -järjestelmää, jonka avulla dataa voidaan seurata reaaliajassa myös etänä. Asentamisen jälkeen kunnossapito voi tarkastella järjestelmästä saatavaa dataa ja tämän jälkeen reaaliaikainen data lähetetään liikennesuunnitteluun luettavaksi.

4 Tutkan asentaminen

Tässä luvussa käsitellään Viacount II -tutkalle parhaita mahdollisia asennuspaikkoja ja niissä olevia mahdollisia haasteita. Myös sopivimpia asennusvaihtoehtoja erilaisiin kohteisiin käydään läpi, jotta aikaisemmin mainittuja haasteita voitaisiin minimoida. Lopuksi esitellään tutkan käyttöönottoaminen.

4.1 Asennuspaikat

Yleisimpiä paikkoja tutkan asennukselle ovat valopylväät tai liikennemerkkiputket. Tutkan asennusta varten nämä ovat pääsääntöisesti hyvällä etäisyydellä tutkittavasta tiestä. Mikäli tie on 1+1-kaistainen ja halutaan saada selville liikennemääriä molempiin suuntiin, voidaan laskea samanaikaisesti sekä saapuvaa että poistuvaa liikennettä. (Trafino Oy, n.d.)

Tutkan asentamisessa tulee aina ottaa huomioon muu ympäristö. Tavoite on asentaa tutka aina siten, että ulkoiset häiriötekijät ovat minimoitu. Omaan kokemukseeni pohjautuen ennen asennusta kannattaa suorittaa maastokäynti, jossa kartoitetaan ympäristö ja mahdolliset asennuspaikat. Tutkaa asentaessa on tärkeää huomioida ympärillä oleva liikenne. Muu liikenne ei saa ruuhkautua tutkan asentamisen aikana. Maastokäynnin aikana on hyvä kartoittaa myös ajoradan korkeus suhteessa tutkan korkeuteen.

Tutkaa ei kannata asentaa kohtaan, jossa tien toisella puolella sijaitsee pysäköintialue, koska tutka saattaa laskea myös autot, jotka liikkuvat pysäköintialueella. Tällöin tutkittavan tiealueen laskentatulokset voi muuttua virheelliseksi ja saatu data ei ole hyödyllistä. Ruuhkautuvat tieosuudet kuten suojateiden, bussipysäkkien sekä liikennevalojen läheisyydet ovat myös huonoja paikkoja tutkan asennukselle. Tutkaa ei myöskään suositella asennettavaksi mutkaan tai kaarteeseen (Trafino Oy, 2008). Teiden toisella puolella olevat metallitolpat/rakenteet ovat riskipaikkoja tutkalle, josta se voi saada virheellistä dataa.

4.2 Haasteet

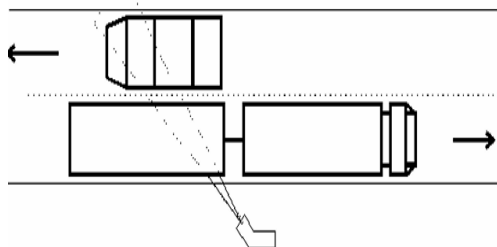
Haasteita asennuspaikan valinnassa voi tulla, mikäli tulevaa asennuspaikkaa ei olla käyty tarkastamassa etukäteen. Asennuspaikka olisi hyödyllistä nähdä myös paikan päällä. Tämän avulla voidaan havaita mahdollisia tulevia häiriötekijöitä sekä pohtia ratkaisuja niiden minimoimiseksi. Asennuspaikkaa pohtiessa olisi hyvä välttää mahdolliset

ruuhkautuvat tieosuudet. Tällaisia voivat olla esimerkiksi suojateiden, linja-autopysäkkien sekä liikennevalojen läheisyydet. Kyseisissä kohdissa laskentatulokset voivat vääristyä ajoneuvojen pysähtymisen vuoksi. Tällaisissa tilanteissa ohiajavat ajoneuvot voivat jäädä pysähtyneiden ajoneuvojen taakse piiloon ja tämän seurauksena tutka ei välttämättä havaitse niitä.

Suosittelut etäisyys tutkittavaan ajorataan on 0,5–3 metriä. Tätä kauempaa tutka pystyy ottamaan dataa vastaan, mutta suuntauksen on oltava erittäin tarkka suhteessa liikenteeseen. Ongelmallisessa ympäristössä, jossa optimaalista asennuspaikkaa on vaikea löytää, asennuksen mahdolliset ongelmakohdat täytyy pyrkiä minimoimaan. Kun saatuun dataan ei voi täysin luottaa, voi olla hyvä asentaa myös kamera kuvaamaan liikennettä tutkittavalle katualueelle. Tästä voidaan liikennelaskentojen jälkeen suorittaa varmuuslaskenta videolta, jotta liikennemäärät voidaan todeta luotettavaksi. (Trafino Oy, 2008)

Ihanteellinen asennuspaikka on suoralla tiellä, mielellään ei mutkassa. Tutkaa ei kannata asentaa lähelle risteyskohtia tai liittymiä, koska tutka saattaa laskea saman auton useampaan kertaan tai osa autoista saattaa myös jäädä havaitsematta. Kuorma-autot ja isommat yhdistelmä ajoneuvot voivat aiheuttaa ongelmia asennuspaikkaa mietittäessä (Kuva 6). Mikäli tutkakeilaan osuu yhtäaikaista suurempi ajoneuvo, kuten rekka tai linja-auto ja henkilöauto, tutkan lähettämä signaali kimpoaa takaisin rekasta tai linja-autosta ja voi jättää henkilöauton laskematta, jolloin data vääristyy. Vaikka tutkalla ei olisi selkeää estettä toiselle kaistalle voi kauimmainen kaista jäädä tietyissä tilanteissa laskematta, koska Doppler -tutkamekanismi ei pysty havaitsemaan ”seksignaaleita”. Tutka pääsääntöisesti havaitsee vain vahvimman signaalin, joka on lähes aina tutkaa lähimpänä oleva ajoneuvo. (Trafino Oy, 2008)

Kuva 6. Yhdistelmä ajoneuvo peittää ajoneuvon kaksikaistaisella tiellä. (Trafino Oy, 2008)



Tutkassa saattaa esiintyä haasteita todella huonoissa sääolosuhteissa, kuten kovassa lumisateessa tai tuulessa. Myös voimakas sumu, salamointi tai ukkonen voi vaikuttaa tutkan signaalin tarkkuuteen. Heikot sääolot eivät ole siis parhain mahdollinen ajankohta liikennelaskennoille. Viacount II -tutkajärjestelmä on suunniteltu kestämaan myös heikkoja sääolosuhteita, mutta äärimmäiset olosuhteet saattavat aiheuttaa epätarkkuuksia tutkan signaalissa. Voimakkaan tuulen aikana tutka on hyvä asentaa mahdollisimman suojaisaan paikkaan laskentatuloksien varmistamiseksi, mikäli se on mahdollista. Vesisateet eivät pitäisi tuottaa ongelmia tutkan toimivuuteen, koska se pystyy erottamaan tutkivan tie- tai katualueen ajoneuvot sateen aiheuttamasta taustakohinasta. (Trafino Oy, 2008)

4.3 Asennusvaihtoehdot

Viacount II-tutkan asentamiseen on erilaisia asennusvaihtoehtoja. Tyypillisin ja nopein asennustapa on asentaa tutka noin 0,5–1 metrin korkeudelle liikenteen tasolle, jossa laite on ajoväylän suuntaisesti. Lähtökohtaisesti ohjekirjassa mainittu asennuskorkeus on ihanteellinen yleisimpiin asennuspaikkoihin, kuten molempiin suuntiin yksikaistaisille suorille tieosuuksille. Tässä asennustavassa ei vaadita lähtökohtaisesti erityisen tarkkaa anturin suuntaamista suhteessa ajoväylään. (Trafino Oy, 2008)

Erikoisemmissa ja haastavammissa asennuskohteissa, missä ihanteellista asennuspaikkaa liikenteen tasolta ei löydy, voidaan joutua asentamaan tutka ajoradan yläpuolelle. Ohjekirjan mukaan tutkan alareunan tulee olla tällaisessa asennuspaikassa 2,25–3,25 metrin korkeudella suhteessa ajorataan. Tällaisissa tilanteissa tutkamoduuli tulisi asentaa vinoon, noin 20 asteen kulmaan, jossa tutkamoduuli nojaa pehmustetta vasten. Haastavissa kohteissa yleensä täytyy suorittaa testilaskentoja, jotta löydetään oikea kulma anturille, jossa ajoneuvot osuvat parhaiten ”tutkakeilaan”. (Trafino Oy, 2008)

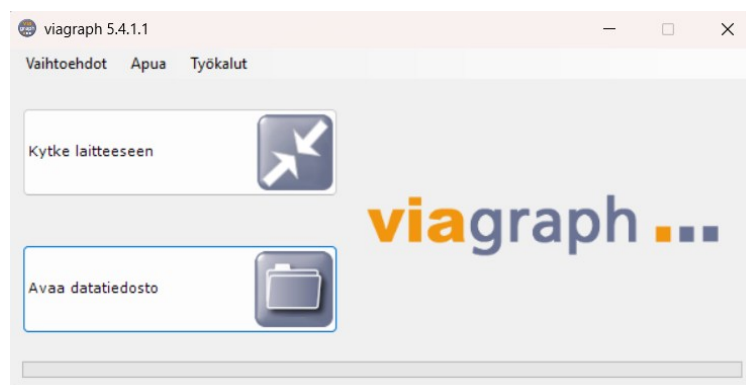
4.4 Tutkan käyttöönotto

Tutkan asentamisen ensimmäinen vaihe on löytää sopiva asennuspaikka tutkittavalta tieosuudelta. Kun asennuspaikkaan on asennettu sankarauta, voidaan tutkan asennus aloittaa. Tutka suositellaan asentamaan ilman akkua haluttuun kohtaan ja vasta tämän jälkeen laittamaan akku paikoilleen. Tämä helpottaa asennusta, koska laite ja akku painaa yhdessä yli seitsemän kiloa. (Trafino Oy, 2008) Mikäli tutka on jäämässä kyseiseen asennuspaikkaan ilman valvontaa, on hyvä lukita se, jotta mahdollinen ilkivalta tai tutkan varastaminen voidaan estää.

Tutkan ollessa paikoillaan, voidaan tutka laittaa päälle katkaisijasta. Katkaisija sijaitsee tutkamoduulin sivussa. Aikaisemmin mainittu tutkamoduulissa oleva led-valo välähtää vihreänä autojen ajaessa ohi. Tästä voidaan huomata, että tutka on päällä ja se tunnistaa ohi ajavat ajoneuvot. Kun edellä mainitut asiat on suoritettu, voi vielä varmistaa laskentojen luotettavuutta, ottamalla yhteys tutkaan joko RS232 -kaapelin tai Bluetoothin avulla. Tämä on hyödyllistä, koska kyseisessä toiminnossa näkee reaaliajassa, kuinka ohiajavat ajoneuvot rekisteröityvät järjestelmään. Datan luotettavuutta voidaan arvioida esimerkiksi seuraamalla saatua dataa 5–10 minuuttia. On hyvä tarkastella jättääkö tutka ajoneuvoja laskematta tai vääristyykö data esimerkiksi kevyestä liikenteestä. Kun ajoneuvo tallentuu, reaaliaikaisesta datasta voidaan nähdä muun muassa ajoneuvon pituus, nopeus, kulkusuunta sekä myös tarkka kellonaika. Mikäli saatu data ei laske kaikkia ohiajavia ajoneuvoja, tulee miettiä asennustapaa tai paikkaa uudestaan. (Trafino Oy, 2008)

Yhteyttä otettaessa RS232-kaapelin kautta, tulee avata Viagraph -sovellus, josta painetaan ”Kytke laitteeseen” -painiketta (Kuva 7). Kun yhteys laitteeseen on saatu, aukeaa Main menu -valikko, josta painetaan kohtaa kaksi ”Test functions” (Kuva 8). Tämän jälkeen avautuvassa valikossa painetaan kohtaa yksi ”Radar online data output” (Kuva 9). Lopuksi aukeaa välilehti, johon ilmestyy aikaisemmin mainittuja tietoja aina kun ajoneuvo ohittaa tutkan. (Trafino Oy, 2008)

Kuva 7. Viagraph aloitusnäky. (Viagraph -ohjelmisto, n.d.)



Kuva 8. Main menu -valikko. (Viagraph -ohjelmisto, n.d.)

```
Main menu:
1. Data download
2. Test functions
3. Parameters
4. Bluetooth-module
Your choice (1 till 4)?
```

Kuva 9. Test functions -valikko. (Viagraph -ohjelmisto, n.d.)

```
Test functions
1. Radar online data output
2. Event protocol
3. Battery
4. Flash memory
5. Back
Your choice (1 till 5)?
```

5 Viacount II -tutkan asennukset ja tulosten analysointi

Tässä opinnäytetyössä suoritettiin erilaisia omia asennustutkimuksia. Kesän 2023 aikana suoritettiin asennuksia Viipurintiellä Hämeenlinnassa. Asennukset toteutettiin Kesäprojekti -kurssin yhteydessä. Kyseisessä asennuspaikassa oli 2+2 kaistaa, mutta laskentoja suoritettiin yksi suunta kerrallaan. Keväällä 2024 asennuksia tehtiin Riihimäellä Sakonkadulla. Kyseinen kohta oli 1+1 kaistainen tieosuus, joka on kyseiselle tutkalle ihanteellisin asennuspaikka. Viimeinen asennus suoritettiin tammikuussa 2025 Riihimäellä Hj.Elomaan kadulla, joka on 2+2 kaistainen tie. Tässä asennuskohteessa oli tavoitteena selvittää, pystyykö Viacount II tutka laskemaan saapuvaa ja poistuvaa liikennettä luotettavasti 2+2 kaistaisella kadulla. Näiden kohteiden lisäksi myös Kaartokadulla suoritettiin asennuksia keväällä 2024.

Myös Espoon kaupunki on suorittanut vertailulaskentoja kesäkuussa 2023, joista annettiin minulle laskentatulokset tutkittavaksi ja lupa käyttää niitä opinnäytetyössäni. Ehdottomasti näistä mielenkiintoisin on Kehä II suoritettu asennustutkimus. Kyseisessä kohteessa on kaksi kaistaa sekä etelän että pohjoisen suuntaan. Ennakkoon ajateltuna tämä on haastava laskentakohde Viacount II -tutkalle.

5.1 Espoon kaupungin suorittama vertailulaskenta

Espoon kaupunki suoritti kesäkuussa vuonna 2023 vertailulaskennan, jonka tarkoituksena oli selvittää Viacount II -tutkalla saatujen tulosten luotettavuus verrattuna muihin liikennelaskureihin. He asensivat viisi Viacount -tutkaa Espooseen ja vertailun vuoksi niille kahdessa kohteessa oli DSL-silmukkalaskin ja kolmessa kohteessa LAM. Oletuksena ennen tutkimusta heillä oli, että Viacount II -tutka on liikennelaskureista toimivin hiljaisilla katuosuuksilla, mutta sen toimivuudesta ruuhkaisemmillä katuosuuksilla heillä ei ollut varmuutta.

Yksi Viacount II-tutkista oli sijoitettu Kehä II:lle, jossa on kaksi kaistaa kumpaankin suuntaan. He tiedostivat etukäteen laskentapaikan ongelmallisuuden, joten heidän tarkoituksenaan oli tarkastella sen vaikutuksia saatuihin laskentatuloksiin. Kehä I:llä laskettiin ainoastaan pohjoiseen ajavat ajoneuvot. Muissa kolmessa laskentapaikassa tutka oli asennettu laskemaan 1+1-kaistaista tietä, jossa liikenne kulkee vastakkaisiin suuntiin. Tällaiset 1+1-kaistaiset tiet ovat Viacount II -tutkalle yleisimpiä laskentapaikkoja sekä luotettavimpia.

Kehä II:lla sijaitseva laskentakohde on mielenkiintoinen, koska tiet, jossa on kaksi kaistaa molempiin suuntiin, voivat olla haastavia Viacount II -tutkalle. Tämä johtuu Doppler-tutkan haasteesta tunnistaa sekasignaaleja, joita syntyy useamman ajoneuvon osuessa tutkakeilaan yhtäaikaaisesti. Näistä tutka tulkitsee vahvimman signaalin, joka on lähtökohtaisesti lähin ajoneuvo. (Trafino Oy, 2008) Kehä II mittaukset suoritettiin 6.-12.6.2023 välisenä aikana. Vertailukohtana Viacount II -tutkalle oli LAM-laite, jonka toiminta pohjautuu tien päällysteen sisään upotettavaan silmukan sähkömagneettiseen induktioon. Kun ajoneuvo ohittaa kohdan, sen metallinen massa aiheuttaa muutoksia silmukan magneettikentässä. Ajoväylällä sijaitsevista tiedonkeruuyksiköstä ja kahdesta induktiosilmukasta muodostuu yhdessä LAM-piste. (Fintraffic, n.d.)

Viacount II -tutkaan rekisteröityi Kehä II olevasta tutkintakohteesta etelään päin ajavia ajoneuvoja yhteensä 40 774 kappaletta ja pohjoiseen 38 767 kappaletta. Vertailuksi näille määrille on LAM-pisteeseen tallentuneet ajoneuvot, jonka mukaan etelän suuntaan ajoneuvoja kulki 40 703 kappaletta ja pohjoisen suuntaan 41 215 kappaletta. Etelään päin talletetuiden ajoneuvojen määrä poikkeaa ainoastaan 71 ajoneuvolla. Tämä eroavaisuus on yllättävän pieni. Viacount II -tutka on saattanut ottaa ylimääräisiä ajoneuvoja virheellisesti esimerkiksi kaistojen välissä tai takana olevista metallisista elementeistä. Tarkkaa tietoa ei valitettavasti ole, mistä tämä voisi johtua. Pohjoisen suuntaan ajavien

ajoneuvojen määrän poikkeavuus on puolestaan paljon suurempi. Viacount II -tutkaan on tallentunut 2448 ajoneuvoa vähemmän verrattuna LAM-pisteeseen tallentuneisiin ajoneuvoihin. Erotus näiden välillä on melko iso. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että tutkaa lähimpänä olevalla kaistalla on kulkenut useita raskaita ajoneuvoja, jotka ovat peittäneet toisella kaistalla olevia ajoneuvoja taakseen. LAM-pisteeseen tallentuneiden ajoneuvojen mukaan pohjoisen suuntaan on kulkenut enemmän raskaita ajoneuvoja kuin etelän suuntaa.

5.2 Viipurintie

Viipurintien laskentakohde on normaalia asennuskohtaa haastavampi. Tie on 2+2-kaistainen ja molemmin puolin tietä kulkee kevyen liikenteen väylä, jossa kulkee sekä jalankulkijoita että pyöräilijöitä. Tämän vuoksi laskenta suoritettiin kahdella Viacount II -tutkalla. Tutkat asennettiin noin 0,5–1 metrin korkeudelle liikenteenjakaajaan molemmin puolin, jolloin tutkien parametreistä säädettiin asetukset laskemaan ainoastaan poistuvia ajoneuvoja. Tässä asennuksessa seurattiin reaaliajassa saatua dataa Tutkan käyttöönotto-kappaleessa kerrotulla tavalla. Kyseinen asennuspaikka oli erittäin haastava ja ongelmakohtia oli vaikea minimoida molemmin puolin ajorataa kulkevan kevyen liikenteen väylän vuoksi. Erilaisia asennuspaikkoja mietittäessä todettiin, että kyseisellä tieosuudella ei ole valaisinpylväitä tai liikennemerkkiputkia tien vieressä, vaan tien ja mahdollisten asennuspaikkojen välissä kulkee kevyen liikenteen väylä.

Selkeitä ongelmakohtia olivat kevyen liikenteen väylät molemmin puolin sekä raskas liikenne, kuten linja-autot ja rekat. Molemmin puolin kulkevalta kevyen liikenteen väylältä tuli virheellistä dataa. Esimerkiksi polkupyöräilijät tutka saattoi laskea moottoripyöräksi. Data siis muuttui virheelliseksi tässä kohtaa. Raskas liikenne puolestaan peitti pienempiä ajoneuvoja taakseen, jolloin niitä tutka ei saanut laskettua.

Tämän asennuksen jälkeen kokeiltiin asentaa tutka korkeammalle valaisinpylvääseen. Tarkoituksena oli selvittää pystyisikö tällä tavalla vähentämään kevyen liikenteen väylästä aiheutuvia virheellisiä laskentatuloksia. Tutka asennettiin korkeammalle noin 2,5 metrin korkeuteen. Kyseisessä kohdassa huomattiin haastavaksi tutkamoduulin suuntaaminen ja täydellisen korkeuden löytyminen, jotta ajoneuvot osuisivat tutkakeilaan mahdollisimman tarkasti.

5.3 Sakonkatu

Tämän laskentakohteen tarkoituksena oli tarkastella tutkan toimivuutta tyypillisimmässä asennuspaikassa. Laskenta suoritettiin huhtikuussa 2024. Kyseinen tie on kaksikaistainen, jossa on molempiin suuntiin yksi kaista. Tutka asennettiin valaisinpylvääseen ohjeiden mukaiselle korkeudelle. Tutkalla ei ollut ennakkoon havaittavissa olevia häiriötekijöitä ajoradan välissä tai sen takana, joten asennuspaikka oli ihanteellinen. Tässä kohteessa tutka oli paikoillaan 15 min ajan ja samaan aikaan suoritettiin varmuuslaskentaa käsin. Viacount II -tutka havaitsi saman määrän ajoneuvoja kuin käsintehdyssä varmuuslaskennassa. Tästä voidaan huomata, että Viacount II -tutka toimii luotettavasti yksinkertaisimmissa laskentakohteissa.

5.4 Hj. Elomaan katu

Viacount II -tutka ei ole lähtökohtaisesti ihanteellisin liikennelaskin Hj. Elomaan kadun tapaiselle laskentakohteelle. Kyseisellä tiellä on molempiin suuntiin kaksi kaistaa. Ongelmakohtana tämän tyylisissä asennuskohteissa on henkilöautojen tai moottoripyörien jääminen suurempien ajoneuvojen taakse piiloon. Kaistojen välissä on keskisaareke, joka voi myös tuottaa ongelmia laskennalle, koska etäisyys kauimmaisen kaistan ja tutkan välillä on suuri. Tämän laskentakohteen tavoitteena oli arvioida, pystyykö Viacount II -tutka laskemaan ajoneuvoja 2+2-kaistaisella tiellä luotettavasti.

Asennustutkimus tässä kohteessa suoritettiin vuonna 2025 tammikuussa. Tutka asennettiin kaksi kertaa samaan paikkaan samassa kohteessa. Tutkimusaika oli ensimmäisellä kerralla 15 minuuttia ja toisella kerralla kymmenen minuuttia. Kumpikaan ajankohdista ei osunut ruuhkatunnille. Samaa aikaan suoritettiin myös varmuuslaskentaa käsin, johon tutkasta saatua dataa voidaan vertailla. Tässä ajassa ei ole mahdollista saada täyttä varmuutta datan luotettavuudesta, mutta suuntaa antavaa tietoa kuitenkin saadaan. Tutkan alareuna oli asennuksissa noin yhden metrin korkeudella tienpinnasta. Keli laskentojen aikana oli pääosin selkeä, mutta viimeisen laskennan aikana alkoi satamaan räntää.

Ensimmäinen mittaus Hj. Elomaan kadulla suoritettiin 21.1.2025 klo. 13.25–13.40. Kuvassa 10 ja 11 näkyy tutkaan rekisteröityneet ajoneuvot 15 minuutin tutkimusajalla. Tutka on luokitellut ajoneuvot henkilöautoihin, rekkoihin, kuorma-autoihin sekä pakettiautoihin. Kuvassa näkyy myös ajoneuvojen nopeus tutkan ohi ajaessa. Kyseisellä tieosuudella nopeusrajoitus on 50 km/h (Väylävirasto, n.d.). Tutkasta saadun datan perusteella

ajoneuvoja kulki kyseisellä tutkimusajalla yhteensä 46 kappaletta, joista 26 oli saapuvaa liikennettä ja 20 poistuvaa liikennettä. Käsintehdyn varmuuslaskennan mukaan ajoneuvoja kulki yhteensä kuitenkin 55 kappaletta, joista 29 kappaletta oli saapuvaa ja 26 kappaletta poistuvaa liikennettä. Tutkalta jäi siis yhdeksän ajoneuvoa laskematta. Datan luotettavuus heikentyi, koska tutkan etäisyys poistuvaan liikenteeseen oli suuri. Tutkimuksen aikana ajoneuvoja osui molemmin puolin tietä samanaikaisesti tutkan kohdalle, jonka vuoksi tutka ei ole laskenut poistuvan liikenteen kaistalla olevaa ajoneuvoa.

Kuva 10. Hj. Elomaan kadun saapuvan liikenteen laskentatulokset klo.13.25–13.40.

21.1.2025 Klo 13.25- 13.40
Hj. Elomaan katu / Saapuva liikenne

Päivämäärä	Nopeus	Mittauksen suunta	Väliaika	Pituus (Tutka)	Pituus (cm)	Ajoneuvo
21.1.2025 13.25.06	41	Saapuva	6,1	506	454	Henkilöauto
21.1.2025 13.25.22	54	Saapuva	15,94	710	637	Kuorma-auto
21.1.2025 13.26.05	71	Saapuva	43,32	425	381	Henkilöauto
21.1.2025 13.26.27	60	Saapuva	21,33	439	394	Henkilöauto
21.1.2025 13.27.26	57	Saapuva	59,16	508	456	Henkilöauto
21.1.2025 13.29.39	46	Saapuva	135,02	473	424	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.14	51	Saapuva	34,47	489	439	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.25	56	Saapuva	10,32	455	408	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.32	50	Saapuva	7,05	421	378	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.39	47	Saapuva	6,07	429	385	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.45	51	Saapuva	5,61	392	352	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.48	51	Saapuva	2,47	424	380	Henkilöauto
21.1.2025 13.31.41	53	Saapuva	53,25	439	394	Henkilöauto
21.1.2025 13.32.01	56	Saapuva	20,66	410	368	Henkilöauto
21.1.2025 13.32.06	30	Saapuva	3,15	484	434	Henkilöauto
21.1.2025 13.32.33	45	Saapuva	27,38	465	417	Henkilöauto
21.1.2025 13.32.40	51	Saapuva	6,76	491	440	Henkilöauto
21.1.2025 13.32.55	54	Saapuva	14,03	446	400	Henkilöauto
21.1.2025 13.34.40	53	Saapuva	106,25	445	399	Henkilöauto
21.1.2025 13.35.30	58	Saapuva	49,81	481	431	Henkilöauto
21.1.2025 13.36.03	51	Saapuva	33,03	559	501	Pakettiauto
21.1.2025 13.36.05	53	Saapuva	1,24	510	457	Henkilöauto
21.1.2025 13.36.25	59	Saapuva	20,14	543	487	Pakettiauto
21.1.2025 13.37.50	62	Saapuva	85,6	511	458	Henkilöauto
21.1.2025 13.38.18	58	Saapuva	28,08	491	440	Henkilöauto
21.1.2025 13.39.02	58	Saapuva	44,21	401	360	Henkilöauto
21.1.2025 13.39.27	56	Saapuva	24,95	530	475	Henkilöauto
21.1.2025 13.39.44	52	Saapuva	16,26	482	432	Henkilöauto

Yhteensä: 26 ajoneuvoa

Kuva 11. Hj. Elomaan kadun poistuvan liikenteen laskentatulokset klo.13.25–13.40.

21.1.2025 Klo 13.25- 13.40
Hj. Elomaan katu / Poistuva liikenne

Päivämäärä	Nopeus	Mittauksen suunta	Väliaika	Pituus (Tutka)	Pituus (cm)	Ajoneuvo
21.1.2025 13.25.48	61	Poistuva	52,13	240	272	Henkilöauto
21.1.2025 13.25.58	73	Poistuva	10,35	385	436	Henkilöauto
21.1.2025 13.28.12	54	Poistuva	135,19	343	389	Henkilöauto
21.1.2025 13.28.24	48	Poistuva	11,39	382	433	Henkilöauto
21.1.2025 13.29.46	47	Poistuva	82,63	411	466	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.18	59	Poistuva	32,24	283	321	Henkilöauto
21.1.2025 13.30.59	48	Poistuva	41,72	325	368	Henkilöauto
21.1.2025 13.32.28	28	Poistuva	88,03	692	784	Kuorma-auto
21.1.2025 13.32.52	50	Poistuva	24,14	346	392	Henkilöauto
21.1.2025 13.32.59	48	Poistuva	6,45	485	549	Pakettiauto
21.1.2025 13.33.21	40	Poistuva	21,83	388	440	Henkilöauto
21.1.2025 13.34.27	42	Poistuva	66,77	534	605	Kuorma-auto
21.1.2025 13.34.39	53	Poistuva	11,74	298	338	Henkilöauto
21.1.2025 13.35.02	56	Poistuva	22,45	440	498	Pakettiauto
21.1.2025 13.35.05	60	Poistuva	2,73	538	609	Kuorma-auto
21.1.2025 13.35.20	35	Poistuva	14,34	692	784	Kuorma-auto
21.1.2025 13.36.30	49	Poistuva	69,98	850	962	Rekka
21.1.2025 13.37.13	54	Poistuva	42,52	419	475	Henkilöauto
21.1.2025 13.39.18	37	Poistuva	124,13	1725	1952	Rekka
21.1.2025 13.39.32	38	Poistuva	13,26	429	486	Pakettiauto

Yhteensä: 20 ajoneuvoa

Toinen mittaus Hj. Elomaan kadulla suoritettiin saman päivän aikana klo. 14.20–14.30. Tässä asennuksessa muokattiin tutkan parametreistä toimintaetäisyyttä. Tämän tavoitteena oli saada tutka laskemaan luotettavammin poistuvaa liikennettä. Tutkaan rekisteröidyn datan perusteella saapuvaa liikennettä kulki laskenta-aikana yhteensä 26 ajoneuvoa ja poistuvaa liikennettä oli yhteensä 22 ajoneuvoa (Kuva 12 ja 13). Käsin suoritettun varmuuslaskennan mukaan saapuvaa liikennettä oli 28 ajoneuvoa ja poistuvaa liikennettä puolestaan 22 ajoneuvoa. Tästä voidaan huomata, että parametrien säätö auttoi poistuvan liikenteen ajoneuvojen havaitsemiseen, mutta puolestaan saapuvan liikenteen tuloksien luotettavuuteen sillä ei ollut vaikutusta.

Kuva 12. Hj. Elomaan kadun saapuvan liikenteen laskentatulokset klo.14.20–14.30.

21.1.2025 Klo 14.20 - 14.30

Hj. Elomaan katu / Saapuva liikenne

Päivämäärä	Nopeus	Mittauksen suunta	Väliaika	Pituus (Tutka)	Pituus (cm)	Ajoneuvo
21.1.2025 14.20.13	33	Saapuva	15,57	586	495	Pakettiauto
21.1.2025 14.20.21	52	Saapuva	7,97	537	453	Henkilöauto
21.1.2025 14.20.39	41	Saapuva	17,35	514	434	Henkilöauto
21.1.2025 14.20.42	51	Saapuva	2,96	490	414	Henkilöauto
21.1.2025 14.20.49	52	Saapuva	5,93	519	438	Henkilöauto
21.1.2025 14.21.08	55	Saapuva	18,45	527	445	Henkilöauto
21.1.2025 14.21.12	55	Saapuva	3,43	515	435	Henkilöauto
21.1.2025 14.21.16	42	Saapuva	3,44	543	458	Henkilöauto
21.1.2025 14.21.24	57	Saapuva	8,01	541	457	Henkilöauto
21.1.2025 14.21.33	51	Saapuva	7,73	501	423	Henkilöauto
21.1.2025 14.21.47	73	Saapuva	13,91	579	489	Pakettiauto
21.1.2025 14.22.42	50	Saapuva	55,08	504	425	Henkilöauto
21.1.2025 14.23.36	58	Saapuva	53,96	645	544	Pakettiauto
21.1.2025 14.23.54	53	Saapuva	17,8	515	435	Henkilöauto
21.1.2025 14.24.03	57	Saapuva	9,04	528	446	Henkilöauto
21.1.2025 14.24.05	57	Saapuva	1,63	524	442	Henkilöauto
21.1.2025 14.24.48	62	Saapuva	42,75	531	448	Henkilöauto
21.1.2025 14.24.57	57	Saapuva	8,71	587	495	Pakettiauto
21.1.2025 14.26.04	39	Saapuva	66,7	543	458	Henkilöauto
21.1.2025 14.26.18	58	Saapuva	13,51	495	418	Henkilöauto
21.1.2025 14.26.21	60	Saapuva	2,38	482	407	Henkilöauto
21.1.2025 14.26.22	59	Saapuva	1,13	581	490	Pakettiauto
21.1.2025 14.26.53	50	Saapuva	30,67	611	516	Pakettiauto
21.1.2025 14.27.27	58	Saapuva	33,81	675	570	Pakettiauto
21.1.2025 14.27.35	55	Saapuva	7,48	528	446	Henkilöauto
21.1.2025 14.28.01	58	Saapuva	25,3	690	582	Pakettiauto

Yhteensä: 26 ajoneuvoa

Kuva 13.Hj. Elomaan kadun poistuvan liikenteen laskentatulokset klo.14.20–14.30.

21.1.2025 Klo 14.20 - 14.30

Hj. Elomaan katu / Poistuva liikenne

Päivämäärä	Nopeus	Mittauksen suunta	Väliaika	Pituus (Tutka)	Pituus (cm)	Ajoneuvo
21.1.2025 14.20.27	45	Poistuva	161,15	536	435	Henkilöauto
21.1.2025 14.21.00	42	Poistuva	32,61	696	565	Pakettiauto
21.1.2025 14.21.02	42	Poistuva	0,54	925	751	Kuorma-auto
21.1.2025 14.21.04	46	Poistuva	1,56	835	678	Kuorma-auto
21.1.2025 14.21.15	48	Poistuva	9,92	691	561	Pakettiauto
21.1.2025 14.21.43	39	Poistuva	28,39	473	384	Henkilöauto
21.1.2025 14.22.06	56	Poistuva	21,96	694	564	Pakettiauto
21.1.2025 14.22.18	50	Poistuva	11,27	723	587	Kuorma-auto
21.1.2025 14.22.22	37	Poistuva	3,25	787	639	Kuorma-auto
21.1.2025 14.22.46	31	Poistuva	21,77	856	695	Kuorma-auto
21.1.2025 14.23.02	55	Poistuva	15,98	439	357	Henkilöauto
21.1.2025 14.23.29	61	Poistuva	26,86	643	522	Pakettiauto
21.1.2025 14.24.08	56	Poistuva	39,24	510	414	Henkilöauto
21.1.2025 14.24.25	53	Poistuva	16,79	676	549	Pakettiauto
21.1.2025 14.24.33	57	Poistuva	7,06	533	433	Henkilöauto
21.1.2025 14.25.29	48	Poistuva	55,97	458	372	Henkilöauto
21.1.2025 14.26.14	49	Poistuva	45,58	732	594	Kuorma-auto
21.1.2025 14.27.44	54	Poistuva	90,51	732	594	Kuorma-auto
21.1.2025 14.28.36	52	Poistuva	51,52	785	637	Kuorma-auto
21.1.2025 14.28.50	51	Poistuva	13,12	797	647	Kuorma-auto
21.1.2025 14.28.52	50	Poistuva	0,98	707	574	Pakettiauto
21.1.2025 14.29.40	50	Poistuva	47,92	834	677	Kuorma-auto

Yhteensä: 22 ajoneuvoa

6 Johtopäätökset

Suoritettujen asennuksieni sekä kokemuksieni perusteella luotettavin sekä varmin asennustapa on ohjekirjan mukainen. Kyseisessä asennustavassa saatu data on luotettavinta 1+1-kaistaisilla teillä. Täysin varmaa tietoa en valitettavasti asennuksissani saanut siitä, onko ohjeiden mukainen asennus paras todella vilkkaasti liikennöitävillä teillä. Tästä syystä suorittamistani asennuksista saadut tulokset eivät anna täysin luotettavaa kuvaa tutkan toimintatarkkuudesta liikennemäärien ollessa todella suuria.

Asennettaessa tutka ohjeiden mukaiselle korkeudelle, on yksinkertaisinta saada ajoneuvot osumaan tutkakeilaan. Mikäli tutka jouduttaisiin asentamaan korkeammalle, pitäisi tutkamoduulia säätää tarkasti, jotta se olisi oikeassa kulmassa ajorataan ja ajoneuvoihin nähden. Vaikeammassa kohteissa tutkan asentaminen korkeammalle voi olla haastavampaa ja työläämpää, mutta sen avulla voidaan saada luotettavampaa dataa liikennemääristä.

Opinnäytetyössäni suoritetun haastattelututkimuksen perusteella Hämeenlinnan kaupunki on aikaisemmin asentanut tutkia Viacount II -käyttöohjeen mukaisesti, eli todennäköisesti ongelmakohta on asennuskohteet, joissa voi olla mahdollisia häiriötekijöitä. Näistä tutka on

voinut aikaisemmin ottaa virheellistä dataa, joten tähän tulisi jatkossa kiinnittää entistä suurempaa huomiota.

Suorittamieni asennuksieni mukaan Viacount II -tutka ei ole ihanteellinen liikennelaskin 2+2 kaistaiselle ajotielle. LAM- laite on huomattavasti luotettavampi liikennelaskin liikennelaskentaan suuremmilla teillä kuin Viacount II -tutka, koska liikennemäärät ovat niin suuria, ettei Viacount II -tutka pysty laskemaan kaikkia ohittavia ajoneuvoja. LAM-laitteen asennus ja hankkiminen on kuitenkin paljon kalliimpaa ja vaikeampaa. Viacount II -tutkalla voidaan puolestaan saada kuitenkin suuntaa antavaa dataa liikennemääristä, joiden pohjalta voidaan suunnitella toimivampia liikenneratkaisuja.

Myöskään keliolosuhteilla en huomannut olevan vaikutusta tutkan toimintaan. Kova pakkaneen tulisi todennäköisesti vaikuttamaan heikentävästi akunkeston. Tutkimuksieni aikana huomasin, että tutkan takana kulkeva kevyt liikenne sekä pysäköintialue voivat vaikuttaa negatiivisesti saatuun dataan. Myös rakenteissa olevien metallisten elementtien osumista tutkakeilaan tulee välttää. Käytännön kokemus on arvokasta asennuksia tehtäessä, koska aikaisempien suoritettujen asennuksien jälkeen voidaan havaita mahdollisia ongelmakohtia ja jatkossa pyrkiä myös minimoimaan niitä seuraavissa asennuksissa.

Lähteet

Fintraffic. (n.d.). *LAM-dokumentaatio*. <https://www.digitraffic.fi/tieliikenne/lam/>

Ilmatieteen laitos. (n.d.) *Säättutkat*. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saatutkat>

Kaakkola S. *Poikkeava kävely*. Duodecim 2018;134(10):1017–25.
<https://www.duodecimlehti.fi/duo14347>

Sitowise. (n.d.). *Liikennelaskennat*. <https://www.sitowise.com/fi/suunnittelu-ja-konsultointi/tutkimukset-ja-mittaukset/liikennelaskennat>

Trafino Oy. (n.d.). *Liikennelaskin Viacount 2 Bluetooth*. [Liikennelaskin Viacount 2 Bluetooth - Trafino.fi](https://www.trafino.fi/liikennelaskin-viacount-2-bluetooth)

Trafino Oy. 2008. *Viacount II käyttöohje*. Via traffic controlling GmbH.

Via traffic controlling GmbH. (n.d.). *Viacount II – Capturing traffic data*. [viacount II traffic counter - via traffic controlling gmbh](https://www.via-traffic.com/viacount-ii-traffic-counter)

Väylävirasto. (n.d.). *Suomen väylät*. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Liite 1. Aineistohallintasuunnitelma

Opinnäytetyön aineistohallintasuunnitelma

Opinnäytetyön nimi: Viacount II -tutkan käyttö ja luotettavuus liikennelaskennassa

Opinnäytetyön tekijä(t): Ville Saarinen

1 1 Opinnäytetyön aineiston kuvaus

Opinnäytetyön aineisto on peräisin HAMKin kesäprojektin aikana suoritetuista ja itse suorittamistani Viacount II -tutkan asennuksista. Asennuksistani saatava data avataan Viagraph -ohjelmistolla, josta saatu data voidaan avata Excel-tiedostona. Espoon kaupungin suorittamien laskentojen data on myös Excel-tiedostoina.

2 2 Aineiston tallennus ja säilytys

Opinnäytetyössä käytettävät aineistot sekä laskennoista saatavat datat tallennetaan omalle tietokoneelle erilliseen kansioon.

3 Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely

Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä henkilötietoja.

3 Aineiston omistajuus

Opinnäytetyötä varten itse suorittamieni asennuksien aineiston ja tulokset omistan minä itse sekä Hämeenlinnan kaupunki. Opinnäytetyössäni käytetään myös Espoon kaupungin omistamia laskentatuloksia. Viipurintien laskennat tapahtuvat HAMK:n järjestämässä Kesäprojektissa, joten niiden laskentatulokset kuuluvat HAMK:lle.

4 Aineiston jatkokäyttö työn valmistumisen jälkeen

Opinnäytetyössä kerättyä tutkimusaineistoa ei jatkokäytetä.