

Alexi Heininen

COVID-19-PANDEMIAN VAIKUTUKSET TIELIIKENTEEEN MÄÄRÄÄN SUOMESSA

Liikenteen automaattisten mittausasemien
tuottaman datan 1.3.2020–31.7.2020 analyysi

Kandidaatintyö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Maaliskuu 2021

TIIVISTELMÄ

Alexi Heininen: COVID-19-pandemian vaikutukset tieliikenteen määrään Suomessa - Liikenteen automaattisten mittausasemien tuottaman datan 1.3.2020–31.7.2020 analyysi (Effects of COVID-19 on road traffic in Finland – analysis of automatic traffic monitoring system data 1.3.2020–31.7.2020)

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Maaliskuu 2021

Koronapandemia saavutti Suomen vuoden 2020 alkupuolella. Virus alkoi levitä Suomessa ja valtioneuvosto asetti rajoituksia ja suosituksia koronaviruksen leviämisen estämiseksi. Työssä tarkastellaan mitä muutoksia tieliikenteen määrässä on havaittavissa viidellä eri liikenteen automaattisella mittausasemalla Suomessa.

Mittausasemat on valittu maantieteellisesti eri osista Suomea. Yksi piste on valittu Uudenmaan sisäpuolelta, toinen piste on Pirkanmaalla, kolmas piste on Itä-Suomessa, neljäs piste on Keski-Suomessa ja viides piste on Lapissa. Nämä pisteet kuvaavat sitä, miten tieliikenne on muuttunut eri puolella Suomea 1.3.2020–31.7.2020 edellisvuoteen verrattuna.

Tuloksena työssä todetaan, että Uudenmaan liikkumisrajoitusten aikana 28.3.2020–15.4.2020 oli nähtävissä selkeä lasku liikennemäärissä. Tämä liikennemäärien vähentyminen oli alkanut jo ennen liikkumisrajoitusten alkamista todennäköisesti 16.3.2020 voimaan astuneiden poikkeusolojen takia.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että koronapandemialla ja koronan vastaisilla toimilla oli merkittävä laskeva vaikutus tieliikenteen määrään Suomessa vuonna 2020. Huhtikuun 2020 jälkeen liikennemäärät lähtivät nousuun ja palasivat lähelle edeltävän vuoden tasoa. Eri puolilla Suomea muutokset ovat olleet eri suuruisia ja työssä huomattiin, että Kolin sekä läntisen Lapin matkailukohteiden lähellä liikennemäärät ylittivät vuoden 2019 tason heinäkuussa 2020. Muilla pisteillä liikennemäärät eivät ylittäneet vuoden 2019 tasoa.

Avainsanat: COVID-19, korona, tieliikenne, liikenteen automaattinen mittausasema, liikennemäärä

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tämä kandidaatintyö käsittelee COVID-19-pandemian vaikutuksia tieliikenteen määrään Suomessa. Työ on laadittu Tampereen yliopiston rakennustekniikan tutkinto-ohjelman osana. Kiitän jokaista minua prosessissa tukenutta tahoa.

Tampereella, 25.3.2021

Alexi Heininen

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Työn tausta	1
1.2 Tutkimuskysymys ja työn rajaus.....	1
1.3 Tutkimusmenetelmä ja laskentapisteet.....	2
2. KORONAPANDEMIJA JA TIELIIKENNE SUOMESSA	3
2.1 Poikkeusolot 16. maaliskuuta 2020 alkaen.....	3
2.2 Uudenmaan liikkumisrajoitukset.....	4
2.3 Rajoitusten purku	4
2.4 Koronatartuntojen kehitys Suomessa 1.3.2020–31.7.2020	5
3. LIIKENNEMÄÄRIEN MUUTOKSET	6
3.1 Yleistä LAM-pisteistä.....	6
3.2 Työhön valitut mittauspisteet.....	7
3.3 Menetelmäkuvaus ja mittauspisteiden yhteiset havainnot	9
3.4 Mittauspiste 5.....	10
3.5 Mittauspiste 440.....	12
3.6 Mittauspiste 727	14
3.7 Mittauspiste 902.....	16
3.8 Mittauspiste 1421.....	18
4. PÄÄTELMÄT	21
LÄHTEET.....	23

1. JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Loppuvuodesta 2019 Kiinassa Wuhanin alueella havaittiin uusi virusperäinen tauti COVID-19. Taudin aiheuttaa koronavirusperheeseen kuuluva SARS-CoV-2. Maaliskuun 11. päivänä vuonna 2020 WHO kertoi, että koronavirusepidemia on muuttunut pandemiaksi. (World Health Organization 2020)

Koronaviruspandemialla on ollut laajoja vaikutuksia maailmanlaajuisesti. Useat maat ovat sulkeneet ulkorajojaan ja rajoittaneet valtion sisäistä liikkumista. Valtioiden toimenpiteet koronaviruksen leviämisen rajoittamiseksi eivät rajoitu pelkästään ihmisten ja tavaroiden liikkumisen rajoittamiseen. Ihmiskontakteja on pyritty vähentämään muun muassa rajoittamalla palveluiden aukioloa joko aukioloaikoja pienentämällä tai kokonaan sulkemalla tiettyjä palveluita. (Euroopan komissio 2020)

1.2 Tutkimuskysymys ja työn rajaus

Tämän kandidaatintyön tutkimuskysymys on, miten tieliikenteen määrät ovat muuttuneet COVID-19-pandemian aikana työhön valituissa pistemäisissä kohdissa Suomessa maaliskuun 2020 alusta saman vuoden heinäkuun loppuun asti. Koronapandemia on työtä tehtäessä edelleen kehittyvä tilanne ja tästä syystä työssä ei tarkastella koko pandemian kestoa, vaan rajataan tutkimuksen aikaväliksi 1.3.2020-31.7.2020. Työssä ei myöskään tarkastella pandemiasta palautumista.

Kandidaatintyön tavoitteena on selvittää liikennemäärien muutoksia viidessä eri kohdassa Suomen maantieverkolla. Työssä myös taustoitetaan mahdollisia syitä muutoksille, mutta ei pureuduta eri ajoneuvotyyppien välisiin eroihin liikennemäärissä. Liikennemäärää käsitellään kokonaisuutena eikä eroa raskaan tavaraliikenteen ja henkilöliikenteen välillä tehdä.

Koronapandemia on kandidaatintyötä kirjoitettaessa tuore ja edelleen kehittyvä tilanne, joten siitä ei ole vielä paljoa tieteellistä tutkimustietoa. Koronatilanteen linkittymisestä liikenteeseen Suomessa on kuitenkin julkaistu jo ainakin Tatu Paajasen opinnäytetyö Jyväskylän ammattikorkeakouluun (Paajanen 2020).

Työssä esitellään Suomen hallituksen toimia koronapandemian vaikutusten rajaamiseksi ja tutkitaan, miten koronapandemia on vaikuttanut tieliikenteen määriin tutkimukseen valituilla liikenteen automaattisilla mittauspisteillä eli LAM-pisteillä. Erityisen kiinnostavaa on, jos jollakin tarkasteltavalla laskentapisteellä liikenteen määrä on jollain aikavälillä laskemisen sijaan kasvanut.

1.3 Tutkimusmenetelmä ja laskentapisteet

Tässä kandidaatintyössä tutkitaan koronaviruspandemian vaikutuksia tieliikenteen määriin Suomessa liikenteen automaattisten mittausasemien tuottaman datan perusteella. Työssä vertaillaan vuonna 2020 kerättyä LAM-dataa vuoden 2019 dataan, jotta saadaan vertailukohta koronapandemiaa edeltäneestä liikennemäärästä. Vuosi 2019 on valittu, sillä se on lähin koronapandemiaa edeltänyt vuosi ja siten kuvaa parhaiten liikennemäärää juuri ennen pandemiaa.

Liikenteen automaattiset mittausasemat ovat nimensä mukaisesti automaattisia mittausasemia, jotka laskevat kaistakohtaisia aseman ylityksiä sekä keräävät mittauspisteen ylittävistä ajoneuvoista tietoa. Mittausaseman ylittävistä ajoneuvoista kerätään muun muassa tieto ylityshetken ajonopeudesta sekä ajoneuvon pituustieto. Ajoneuvon pituustiedon avulla voidaan määrittää ylittävän ajoneuvon tyyppi. Mittaus perustuu sähkömagneettiseen induktioon ja ajoneuvon nopeustieto on erittäin tarkka. Ajoneuvoluokkatiedossa on enemmän epävarmuutta. (Väylävirasto 2021a)

Työssä käytetty LAM-data on peräisin Väyläviraston avoimista aineistoista ja tarkemmin LAM-tietojen kuukausiraporteista. (Väylävirasto 2021b) Kuukausiraporteissa on jaoteltuna tuntikohtaiset mittauspisteen ylitykset ajoneuvoluokittain ja ajosuunnittain. Datan käsittelyssä on yhdistetty kaikki saman vuorokauden samansuuntaiset ylitykset yhdeksi luvuksi. Näitä lukuja hyödyntämällä on saatu lukujen 3.4–3.8 kuvaajat. Kuvaajiin on sovitettu kuudennen asteen polynomit kummankin tarkasteltavan vuoden ajoneuvomääriin sopiviksi Excelin automaattisella toiminnolla. Kuudennen asteen polynomia käytetään, sillä se on korkeimman asteinen polynomi, jonka pystyy sijoittamaan automaattisesti kuvaajaan. Näiden polynomien prosentuaalista erotusta hyödyntäen on saatu lukuarvoja kuvaamaan vuosien välisiä eroja liikennemäärässä.

2. KORONAPANDEMIA JA TIELIIKENNE SUOMESSA

Tammikuun 29. päivä vuonna 2020 uutisoitiin, että Suomessa on varmistunut ensimmäinen koronatapaus (Ruokangas et al. 2020). Maaliskuun 12. päivänä Suomen hallitus julkaisi suosituksia koronavirustilanteen hillitsemiseksi. Näissä suosituksissa oli muun muassa etätyösuositus. Etätyösuositus koski kaikkia työssä käyviä, joiden työn laatu mahdollistaa etätöiden tekemisen. Muita kuin välttämättömiä työmatkoja tulisi myös välttää. Näiden 12. päivän suositusten yhteydessä suositeltiin myös omaehtoista kahden viikon karanteenia kaikille silloisilta epidemia-alueilta Suomeen saapuville. (Valtioneuvosto 2020a)

2.1 Poikkeusolot 16. maaliskuuta 2020 alkaen

Suomen hallitus asetti Suomen poikkeustilaan koronavirustilanteen takia maaliskuun 16. päivänä. Tämän yhteydessä Suomen hallitus linjasi, että koulut, oppilaitokset, yliopistot, ammattikorkeakoulut sekä kansalaisopistot suljetaan ja niissä tarjottava lähiopetus keskeytetään. Varhaiskasvatusta ei keskeytetty, mutta lasten vanhemmille suositeltiin lasten hoitamista kotona, mikäli mahdollista. Lähiopetusta kouluissa tarjottiin myös yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisillä aloilla työskentelevien henkilöiden lapsille, mikäli lapset olivat luokilla 1–3. (Valtioneuvosto 2020b) Käytännössä siis koululaisista ja opiskelijoista valtaosa siirtyi etäopetukseen eikä silloin enää liikkunut kodin ja oppilaitoksen väliä arkisin.

Koululaiset ja opiskelijat eivät ole ainoita, joiden liikkumistarve ja liikkumismahdollisuudet muuttuivat uusien rajoitusten vuoksi. Julkisen sektorin palveluista supistettiin laajasti muun muassa kulttuuri- ja liikuntatoimintaa. Myös osalle yksityisen ja kolmannen sektorin palveluille suositeltiin sulkemista. Maaliskuun 16. päivänä julkistettiin myös kokoontumisrajoitus, joka rajoitti julkiset kokoontumiset enintään kymmeneen henkilöön. (Valtioneuvosto 2020b) Tämän rajoituksen vuoksi oli välttämätöntä perua useita tapahtumia. Tarpeetonta oleilua yleisillä paikoilla suositeltiin myös välttämään (Valtioneuvosto 2020b).

Suomen rajojen sulkemista alettiin valmistelemaan. Tarkoitus oli pysäyttää matkustaja- ja henkilöliikenne Suomeen mahdollisimman nopeasti. Suomen kansalaisten ja muiden Suomessa asuvien henkilöiden paluuta Suomeen ei kuitenkaan estettäisi, mutta maahan

palattua tulisi olla kaksi viikkoa karanteenissa. Tavaraliikenteen kulkua tämä rajoitus ei rajoittanut, vaan tavaraliikenne sai kulkea normaaliin tapaan. (Valtioneuvosto 2020b)

2.2 Uudenmaan liikkumisrajoitukset

Maaliskuun 27. päivänä eduskunta päätti rajata liikkumista Uudellemaalle ja Uudeltamaalta pois 28. päivästä alkaen. Liikkumisrajoitusten tarkoitus oli hidastaa koronaviruksen leviämistä ja sitä kautta turvata terveydenhuollon kapasiteetin riittävyys. Liikkumisrajoitukset koskivat Uudenmaan ja muun Suomen välistä henkilöliikennettä. Liikkuminen Uudenmaan ja muun Suomen välillä oli mahdollista, mikäli se oli välttämätöntä. Esimerkiksi töissä sai käydä Uudenmaan rajan yli, mikäli työn luonne ei mahdollistanut etätöitä. Vapaa-ajan huvimatkat olivat kiellettyjä. Liikkumisrajoitukset oli tarkoitus poistaa 19. huhtikuuta. (Valtioneuvosto 2020d) Uudenmaan liikkumisrajoitukset purettiin etujassa 15. huhtikuuta (Valtioneuvosto 2020e).

Valtioneuvostossa keskusteltiin Uudenmaan liikkumisrajoituksista 25. maaliskuuta ja keskustelussa tuli ilmi, että jo ennen liikkumisrajoituksia liikennemäärä oli laskenut normaalitasoon verrattuna. Keskustelun muistion perusteella normaalitilanteessa Uudenmaan pääväylien liikennemäärät ovat noin 90 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja koronatilanne on laskenut määrän noin 65 000 ajoneuvoon vuorokaudessa. Linja-autoliikenteessä on tapahtunut paljon suurempi muutos. Normaalitilanteessa päivittäin Uudenmaan rajan ylittää noin 15 000 matkustajaa linja-autolla. Koronapandemian aikana maaliskuussa 2020 ylityksiä oli enää 4 000. Muistiosta selvisi myös, että Uudenmaan rajan ylittävän henkilöliikenteen määrän arvioitiin laskevan noin 10 %:iin normaalitilanteeseen verrattuna, kun rajoitukset astuvat voimaan. Muistion perusteella normaalitilanteessa henkilöt ylittävät Uudenmaan rajan noin 224 000 kertaa vuorokaudessa ja rajoitusten aikana lukumäärä olisi noin 22 000. (Valtioneuvosto 2020c)

2.3 Rajoitusten purku

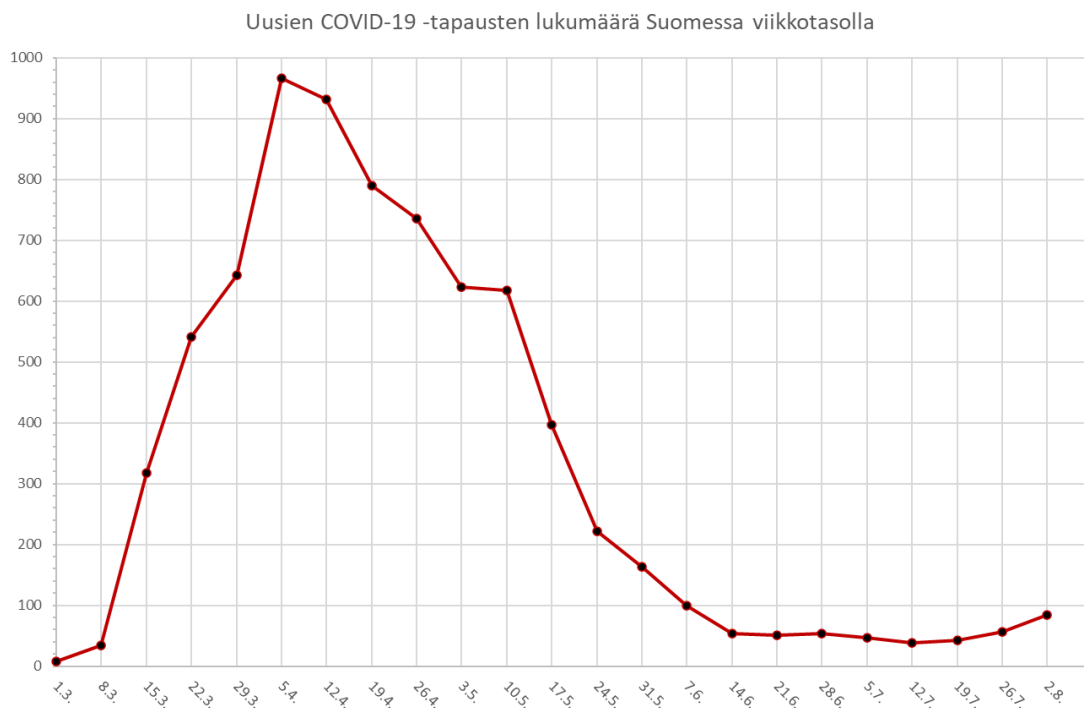
Uudenmaan liikkumisrajoitusten purkamisen jälkeen liikennemäärät Uudenmaan rajalla lähtivät selvään nousuun. Liikennemäärä nousi lähes samoihin lukemiin, jossa se oli ennen Uudenmaan rajoituksia. Kuitenkaan koronapandemiaa edeltäviin normaaleihin määriin ei noustu takaisin. (Ruonaniemi et al. 2020)

Kesäkuun 2020 alussa Yle julkaisi uutisen, jonka mukaan tieliikenteen määrät ovat kasvaneet toukokuun viimeisten viikkojen aikana maaliskuu- ja huhtikuun aikana laskeneista lukemista. Liikennemäärät olivat olleet lähellä koronapandemiaa edeltävien viikkojen

lukemia, mutta vastaavaan ajankohtaan eri vuosina verrattaessa liikennemäärät olivat edelleen alhaiset. Vapaa-ajan matkustelu on lisääntynyt toukokuun aikana sulkutilaan verrattuna, kun harrastuspaikkojen ja ravintoloiden aukioloa ei enää rajoitettu. Myös etätöiden tekemisen määrä laski huhtikuuhun 2020 verrattuna. (Hirvonen 2020)

2.4 Koronatartuntojen kehitys Suomessa 1.3.2020–31.7.2020

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL on kerännyt ja julkaissut tilastotietoa COVID-19-tapauksista Suomessa. Alla olevassa kuvassa 1 on visualisoituna THL:n julkaisemasta datasta tälle kandidaatintyölle relevantti osa. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020)



Kuva 1. Uudet koronatartunnat Suomessa 1.3.-31.7.2020 (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020)

Kuvassa 1 on kuvattuna uudet koronatartunnat Suomessa ryhmiteltynä viikoittain. Tartuntakäyrästä nähdään, kuinka uudet tartunnat lähtivät maaliskuussa 2020 jyrkkään kasvuun ja huhtikuussa 2020 uusien tapauksien lukumäärä kääntyi laskuun. Uudenmaan liikkumisrajoitukset tulivat voimaan maaliskuun 28. päivä, ja viikko rajoitusten voimaan astumisen jälkeen alkoi uusien tartuntojen määrä laskea (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020; Valtioneuvosto 2020d).

3. LIIKENNEMÄÄRIEN MUUTOKSET

3.1 Yleistä LAM-pisteistä

LAM-pisteiden tuottama data on Väyläviraston keräämää ja julkaisemaa avointa dataa. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen henkilö tai taho voi tarkastella ja käyttää dataa vapaasti ja maksutta. Dataa on saatavilla sekä kuukausiraportteina että päiväkohtaisena raakadatana mittauspisteittäin. (Väylävirasto 2021c) Tässä kandidaatintyössä tarkasteltu data on otettu Väyläviraston Avoimet aineistot -tietokannan LAM-kuukausiraporteista (Väylävirasto 2021b).

Datassa eri ajoneuvotyypit on jaoteltu seitsemään eri luokkaan: (Väylävirasto 2021a)

1. henkilöautot ja pakettiautot
2. kuorma-autot ilman perävaunua
3. linja-autot
4. puoliperävaunulliset kuorma-autot
5. täysperävaunulliset kuorma-autot
6. henkilöautot ja pakettiautot peräkärriellä
7. henkilöautot ja pakettiautot asuntovaunulla tai pitkällä peräkärriellä.

Kerättävässä datassa on ajoneuvoluokkatiedon lisäksi useita muita tietoja: (Väylävirasto 2021a)

- mittauspisteen tunnus
- mittausajankohta (vuosi, päivän järjestysluku vuoden alusta alkaen, tunti, minuutti, sekunti, sadasosasekunti)
- ajoneuvon pituus metreinä
- kaista
- suunta
- nopeus
- faulty (kertoo onko mittaus virheellinen)
- teknisiä tietoja.

LAM-pisteiden data soveltuu käytettäväksi erilaisissa tieliikenteen tutkimuksissa ja analyyseissä. Datan perusteella saadaan laskettua vuosittaiset tieliikenteen kasvuprosentit tietyillä tiejaksoilla ja dataa voidaan käyttää erilaisten liikenne-

ennusteiden laatimiseen. LAM-data soveltuu hyvin liikennemäärien muutosten tarkasteluun.

3.2 Työhön valitut mittauspisteet

Käsiteltävät viisi LAM-pistettä on valittu siten, että niiden avulla saataisiin mahdollisimman hyvä kuva koronapandemian vaikutuksista tieliikenteen määriin Suomessa. Erityistä huomiota valittujen pisteiden avulla voidaan kiinnittää liikennemäärien muutoksiin Uudenmaan rajan läheisyydessä sekä Kolille ja läntisen Lapin matkailukohteiden kuten Levin, Ylläksen ja käsivarren alueille suuntautuvan matkailun määrässä. Tarkasteltavista pisteistä kaksi on valittu siten, että ne ovat Uudenmaan rajan kummallakin puolella valtatie 3 varrella. Näiden pisteiden avulla pyritään saamaan kuva Uudenmaan liikkumisrajoitusten ja yleisen koronatilanteen vaikutuksesta Uudenmaan rajan yli liikkumiseen. Kaksi muuta pistettä on valittu kotimaan matkailukohteiden lähistöltä, jotta saataisiin käsitys siitä, onko liikennemäärässä ollut muutoksia niiden lähistöllä. Yksi piste on valittu valtatie 4 varrelta Jyväskylän pohjoispuolelta Äänekosken alueelta. Tämän pisteen avulla saadaan käsitys liikennemäärien muutoksissa yhdeltä Suomen pääväylältä, joka ei kuitenkaan ole Uudenmaan välittömässä läheisyydessä.

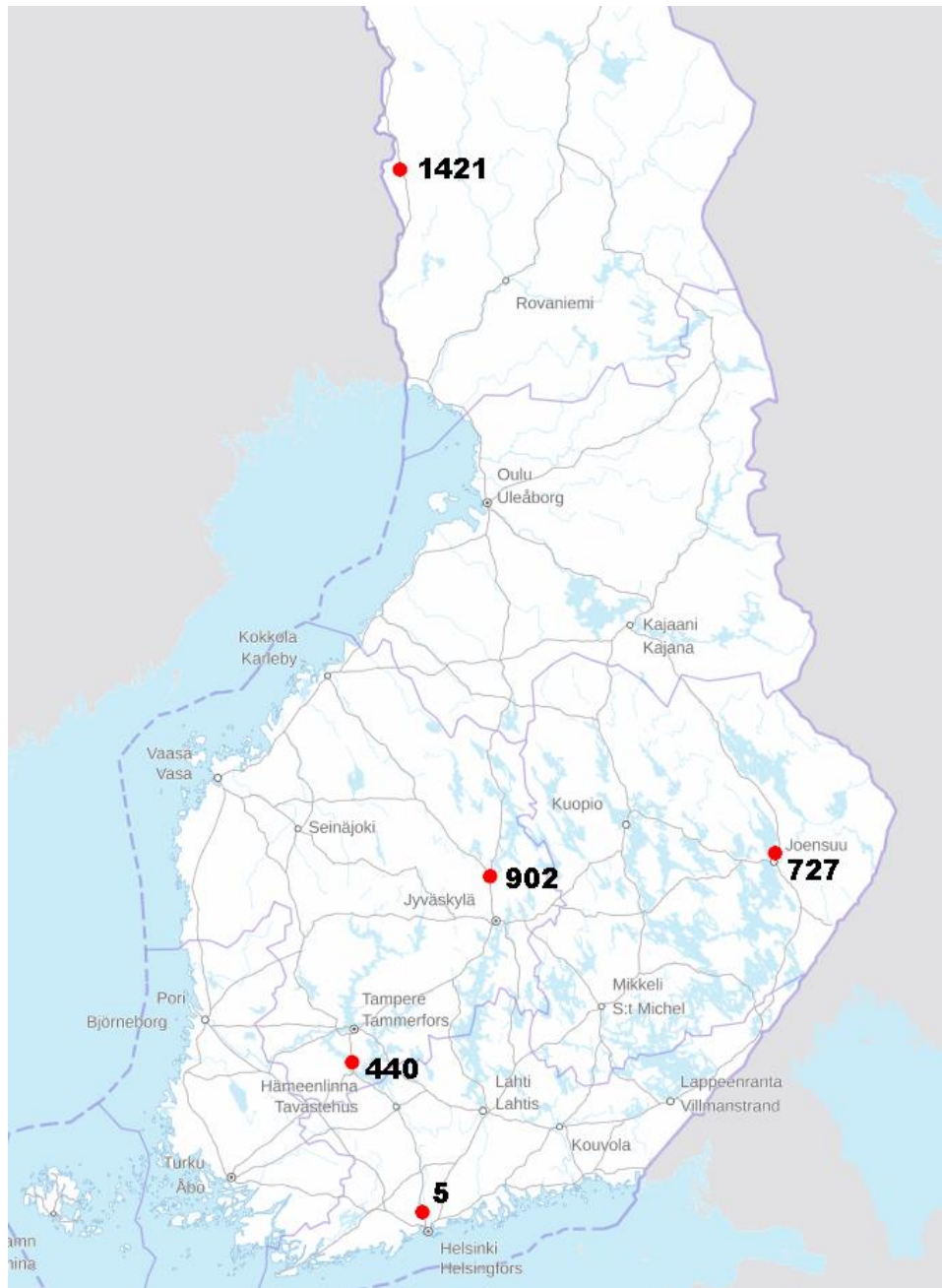
Kandidaatintyössä käsiteltäviä LAM-pisteitä ei ole valikoitu datasta löytyvien suurten poikkeamien perusteella, vaikka siten saataisiinkin luultavasti mielenkiintoisempaa vertailua. Suurten poikkeamien avulla voitaisiin löytää juuri ne kohdat, joissa on tapahtunut eniten muutoksia. Valitut pisteet on mietitty, mutta valinta ei perustu ennen valintaa käsiteltyyn dataan, sillä muuten käsiteltävän datan määrä olisi valtava ja liian laaja käsiteltäväksi kandidaatintyön laajuudessa työssä. Suomessa on käytössä olevia LAM-pisteitä nimittäin noin 500 (Väylävirasto 2021a).

Työhön valitut tarkastelupisteet antavat suuntaa tieliikenteen muutoksista koronapandemian alkuvaiheelta Suomessa. Mittauspisteet 5 ja 440 antavat kuvan Uudenmaan rajan ylittävstä liikenteestä valtatiellä 3. Mittauspiste 5 on Uudenmaan rajan sisäpuolella Vantaan ja Nurmijärven rajan lähellä. Tällainen piste on tärkeä, jotta saadaan kuva Uudenmaan sulun vaikutuksista liikennemäärään Uudenmaan sisäpuolella. Uudenmaan sulun vaikutusten tarkastelua varten valittiin myös piste 440. Mittauspiste 440 sijaitsee Lempäälän eteläosassa valtatie 3 varrella Lempäälän ja Valkeakosken rajan lähistöllä. Oletus on, että Uudenmaan sulku ja koronapandemia on vaikuttanut liikennemääriin näillä pisteillä laskevasti.

Uudenmaan tarkastelun lisäksi työssä kiinnitetään huomiota kahteen mittauspisteeseen, joiden avulla on tarkoitus havainnoida muutoksia liikennemäärissä läntisen Lapin sekä Kolin seuduilta. Tarkoitus on selvittää, näkyykö näissä kahdessa pisteessä nousua liikennemäärissä. Vuonna 2020 tammi-heinäkuussa kansallispuistojen kävijämäärät nousivat vuoden 2019 kävijämääriin verrattuna 20 prosenttia (Metsähallitus, 2020). Tähän perustuen voidaan olettaa, että tieliikenteen määrät ovat nousseet tai eivät ainakaan laskeneet radikaalisti mittauspisteillä 727 ja 1421. Mittauspiste 727 sijaitsee valtatiellä 6 Kontiolahdella Joensuun pohjoispuolella. Sen kautta voidaan ajaa Kolille. Mittauspiste 1421 sijaitsee Kolarissa valtatiellä 21. Mittauspisteen kautta voidaan ajaa läntisen Lapin kohteisiin kuten Leville, Ylläkselle sekä käsivarren alueelle. Piste 1421 kautta voidaan ajaa myös Norjaan kulkematta Ruotsin läpi.

Viides mittauspiste 902 sijaitsee Äänekosken kaupungissa Jyväskylän pohjoispuolella valtatie 4 varrella. Tämä piste valittiin, koska se on keskeisellä sijainnilla Suomen tieverkolla. Piste 902 on myös Äänekosken biotuotetehtaalle johtavan tien varrella ja muutokset raskaan liikenteen määrässä voivat johtua biotuotetehtaan tuotteiden muuttuvasta kysynnästä.

Alla olevassa kuvassa 2 esitellään valitut mittauspisteet kartalla. Pisteet ovat keskittyneet Etelä- ja Keski-Suomeen.



Kuva 2. Valittujen LAM-pisteiden sijainti kartalla (Maanmittauslaitos 2021)

Kuvasta 2 nähdään, miten valitut pisteet sijoittuvat kartalle. Vain yksi valituista pisteistä sijaitsee pohjoisessa Suomessa.

3.3 Menetelmäkuvaus ja mittauspisteiden yhteiset havainnot

Koska jokaisella valitulla mittauspisteellä käsiteltävä aikaväli on sama, on myös juhannuksen ja pääsiäisen päivämäärät yhteiset. Vuonna 2019 pitkäperjantai oli 19.4., toinen pääsiäispäivä 22.4. ja juhannusaatto oli 21.6. (Pyhäpäivät 2019). Vuoden 2020 pitkäperjantai oli 10.4., toinen pääsiäispäivä 13.4. ja juhannusaatto oli 19.6. (Pyhäpäivät

2020). Yleisesti juhannuksena ja pääsiäisenä liikennemäärät käyttäytyvät siten, että pääkaupunkiseudulta ajetaan pois päin juhlapyyhiä viettämään ja pyhien jälkeen ajetaan takaisin pääkaupunkiseudulle (Liikenneturva 2018; Liikenneturva 2019). Tämä ilmiö näkyy erityisen selkeästi Äänekoskella sijaitsevan mittauspisteen 902 datassa luvussa 3.7.

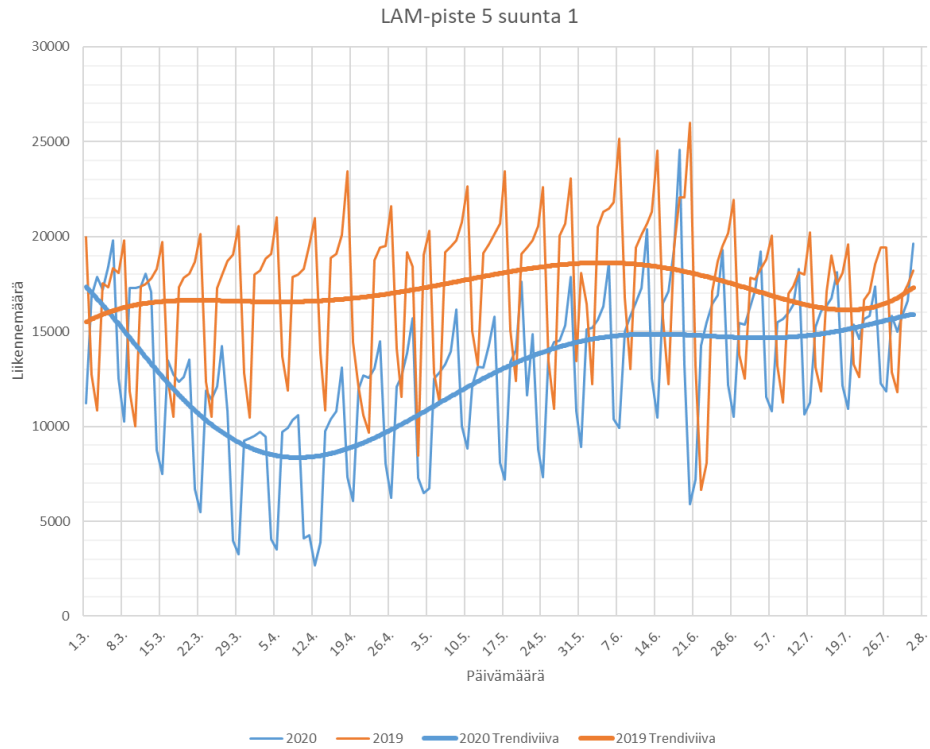
Jokaisella tarkastelupisteellä kumpaakin suuntaan on tapahtunut selkeitä muutoksia liikennemäärissä vuoden 2019 liikennemääriin verrattuna. Vuoden 2020 huhtikuussa on ollut selkeästi vähemmän liikennettä kuin vuotta aikaisemmin. Hiljaisten maaliskuun lopun ja huhtikuun alun jälkeen liikennemäärä alkaa nousta kohti normaalimpaa tasoa.

Koska dataa on käsitelty päivätasolla, datan perusteella piirretyissä kuvaajissa näkyy myös viikon sisällä tapahtuva päiväkohtainen vaihtelu liikennemäärässä selvinä seitsemän päivän välein erottuvina jaksoina. Vuosien välillä jaksojen ajankohdalla on eroa, sillä kuvaajat on piirretty päivämäärän eikä viikonpäivän perusteella. Jakson pituus on kuitenkin sama eli seitsemän päivää.

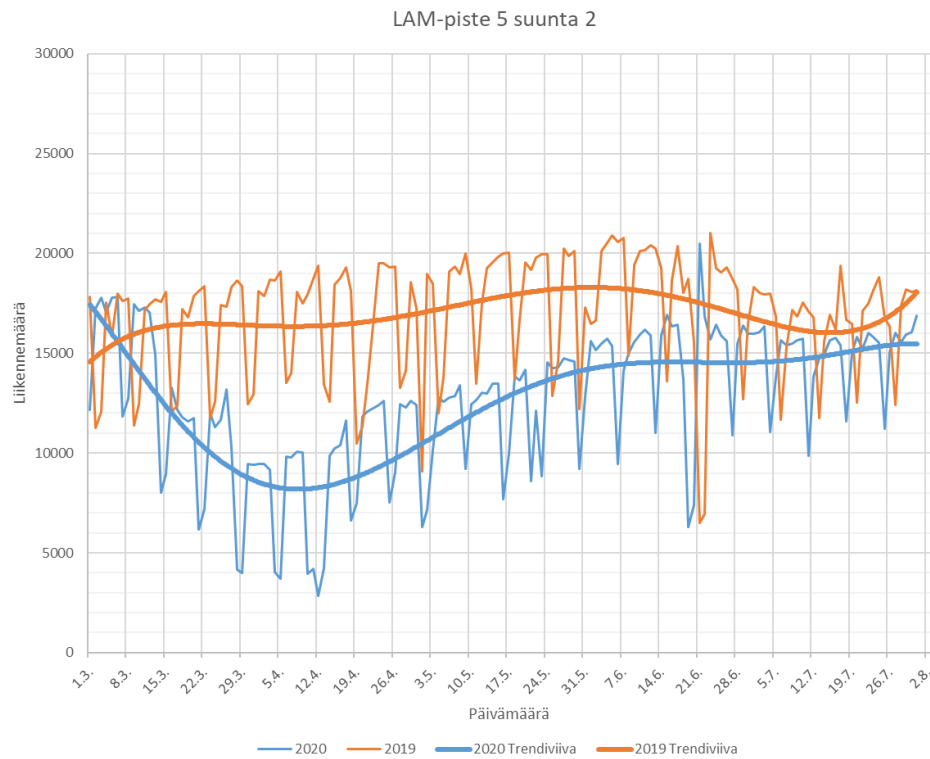
Luvuissa 3.4–3.8 dataa esittelevissä kuvissa on esitettyä päiväkohtainen kokonaisliikennemäärä sekä liikennemäärän trendiviiva, joka on piirretty automaattisesti Excelin trendiviivatoimintoa käyttäen kuudennen asteen polynomiksi. Tämän trendiviivan avulla nähdään riittävän hyvin suuret muutokset liikennemäärissä tarkasteluajavälillä. Trendiviiva tasoittaa viikon sisällä tapahtuvan vaihtelun helpommin tulkittavaksi käyräksi. Vuosien välisiä eroja liikennemäärissä tarkastellaan trendiviivojen avulla, sillä viikon päiväkohtainen vaihtelu viikon sisällä on suurta. Tämä vaihtelu monimutkaistaa analyysiä. Myöhemmin luvussa 3 esiteltävät prosenttiluvut on laskettu trendiviivojen avulla silmämääräisesti arvioimalla ja ovat siksi melko epätarkkoja. Työssä LAM-datan perusteella saatuja arvoja ei voi käyttää jatkotutkimusten lähdeaineistona, mutta niitä voidaan käyttää suuntaa antavina arvioina tieliikenteen määrien muutoksista.

3.4 Mittauspiste 5

Kuvissa 3 ja 4 esitellään mittauspisteen 5 data. Piste 5 sijaitsee valtatie 3 varressa Vantaan ja Nurmijärven rajan tuntumassa. Kuvan 3 tiedot kertovat suuntaan 1 eli Hämeenlinnaa kohti suuntautuvasta liikenteestä ja kuvan 4 tiedot kertovat suuntaan 2 eli Helsinkiä kohti suuntautuvasta liikenteestä.



Kuva 3. Piste 5 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 1 (Hämeenlinna) 1.3.–31.7.



Kuva 4. Piste 5 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 2 (Helsinki) 1.3.–31.7.

Kuvista 3 ja 4 nähdään selkeä notkahdus liikennemäärässä kumpaakin suuntaan.

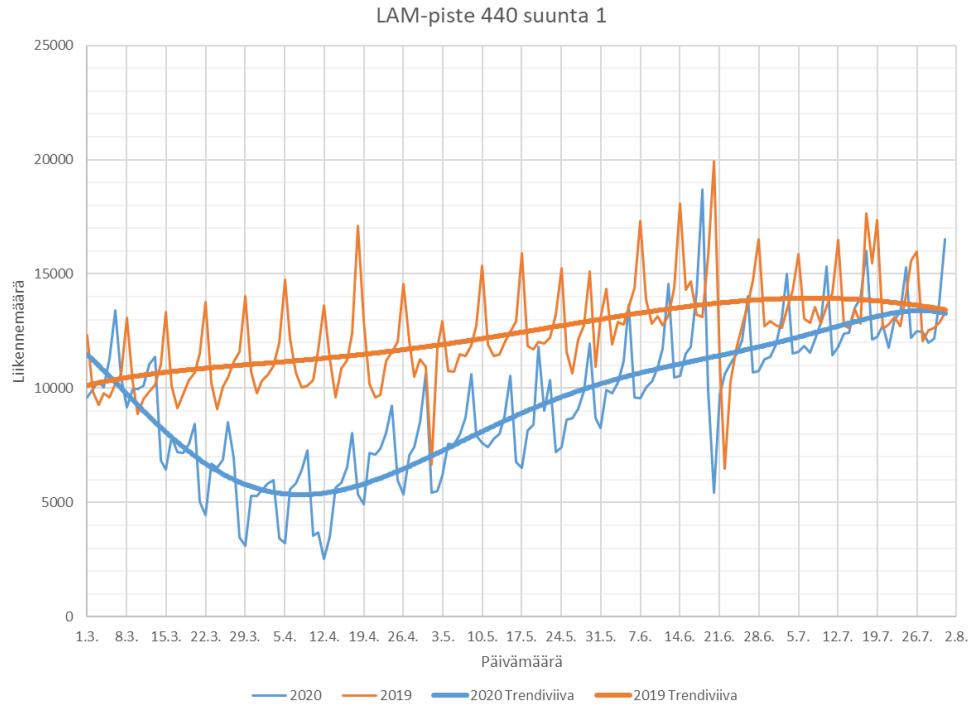
Notkahdus alkaa maaliskuun 8. ja 15. päivän välillä ja suurimmillaan vuosien välinen ero on huhtikuun 10. päivän kohdalla kumpaankin suuntaan. Suuntaan 1 trendiviivojen avulla laskettu liikennemäärä vuonna 2020 on noin 48 % vuoden 2019 liikennemäärään verrattuna. Suuntaan 2 trendiviivojen avulla laskettu liikennemäärä vuonna 2020 on noin 50 % vuoden 2019 liikennemäärään verrattuna. Tämä notkahdus on näin syvä, sillä Uudenmaan liikkumisrajoitus astui voimaan 28.3.2020. Uudenmaan sulun loputtua 15.4.2020 liikennemäärä lähtee nousemaan kumpaankin suuntaan.

Juhannuksen liikenne näkyy suurina piikkeinä kuvissa 3 ja 4. Juhannusliikenteen suunta näkyy myös erittäin selkeästi, sillä pääkaupunkiseudulta pois päin suuntautuva liikennemäärä kasvaa selkeästi ennen juhannusta sekä vuoden 2019 ja 2020 kuvaajissa. Juhannuksen paluuliikenne näkyy kummankin vuoden juhannuksen jälkeen suunnan 2 kuvaajassa. Juhannuksen ruuhkaisempien päivien liikennemäärät ovat alle 2000 ylitystä pienemmät vuonna 2020 vuoteen 2019 verrattuna.

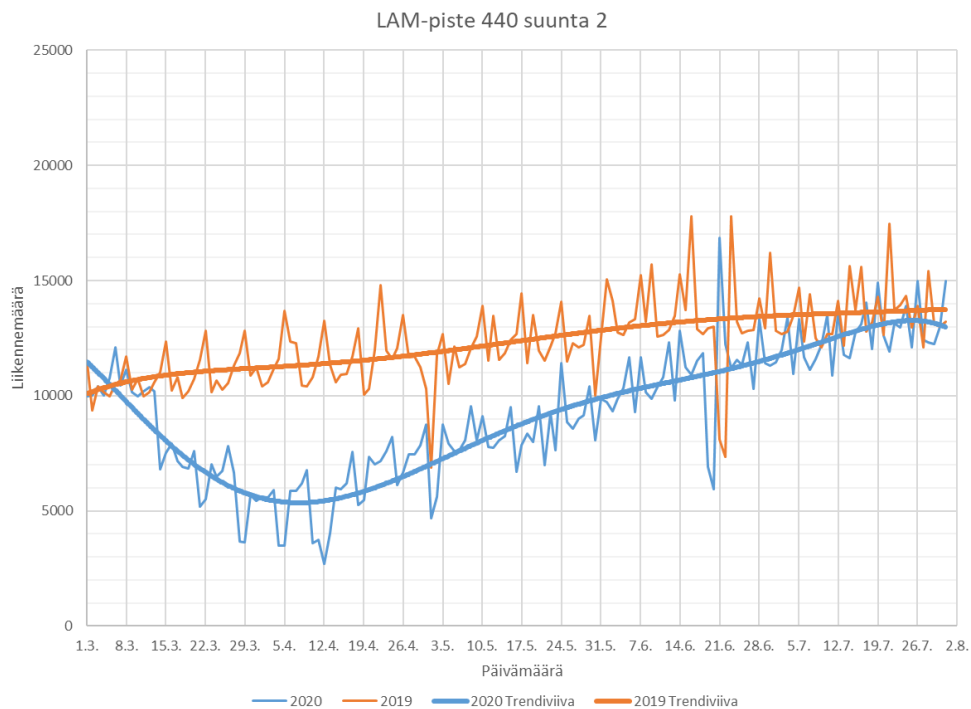
Juhannuksen jälkeen vuoden 2020 liikennemäärä kumpaankin suuntaan on edelleen pienempi kuin vuonna 2019. Vuoden 2020 liikennemäärä on noin 88 % vuoden 2019 liikennemäärään verrattuna kumpaankin suuntaan ja eri vuosien liikennemäärät näyttävät lähentyvän toistensa lukemia tarkasteluajanjakson loppua kohti.

3.5 Mittauspiste 440

Kuvissa 5 ja 6 esitellään mittauspisteen 440 data. Piste 440 sijaitsee valtatie 3 varressa Lempäälän kunnan alueella. Kuvassa 5 esitetään suuntaan 1 eli kohti Tamperetta kulkevan liikenteen määrätietoja. Kuvassa 6 esitetään suuntaan 2 eli kohti Hämeenlinnaa kulkevan liikenteen määrätietoja.



Kuva 5. Piste 440 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 1 (Tampere) 1.3.–31.7.



Kuva 6. Piste 440 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 2 (Hämeenlinna) 1.3.–31.7.

Pisteellä 440 näkyy selkeä ja jyrkkä pudotus liikennemäärissä maaliskuun 8. ja 15. päivän välissä aivan kuten pisteellä 5. Suunnassa 1 vuoden 2020 trendiviivan alin kohta

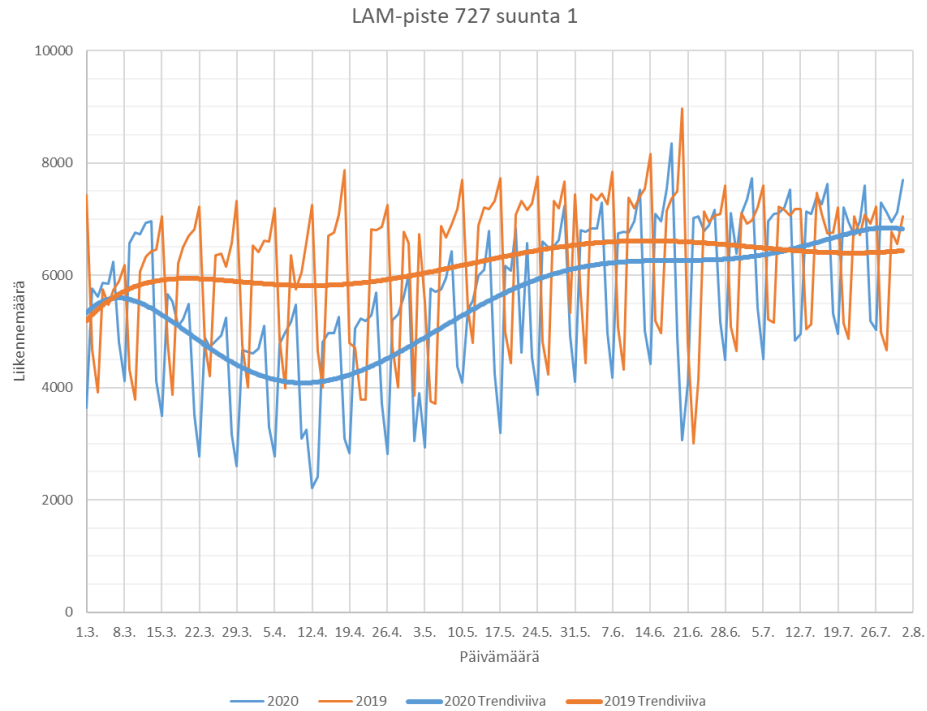
on huhtikuun 8. päivän kohdalla. Silloin vuoden 2020 liikennemäärä on noin 48 % vuoden 2019 liikennemäärään verrattuna. Suunnassa 2 vuoden 2020 trendiviivan alin kohta on myös suunnilleen huhtikuun 8. päivän kohdalla. Silloin suunnan 2 liikennemäärä vuonna 2020 oli noin 46 % vuoden 2019 liikennemäärästä. Uudenmaan sulku lienee vaikuttanut myös pisteen 440 liikenteeseen merkittävästi, sillä mittauspisteen ylitysten määrä on puolittunut.

Uudenmaan sulun jälkeen liikennemäärä lähtee tasaiseen nousuun ja on tarkasteluajanjakson lopussa hyvin lähellä vuoden 2019 liikennemäärää. Liikennemäärä ei kuitenkaan ylitä vuoden 2019 tasoa.

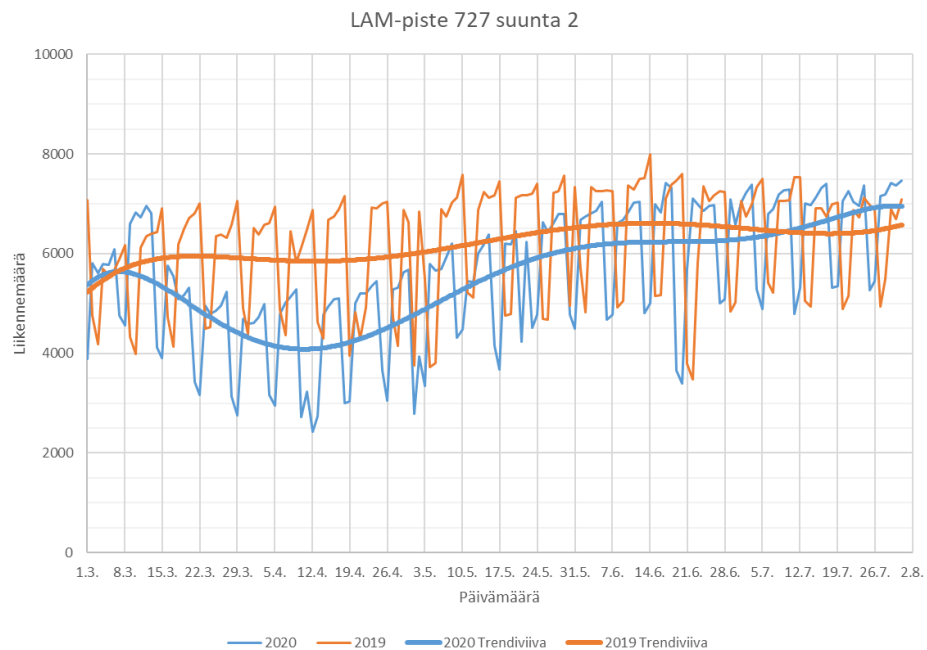
Juhannus näkyy pisteen 440 liikenteessä selkeinä piikkeinä kumpanakin vuonna. Menoliikenne näkyy kuvassa 5 ja paluuliikenne kuvassa 6. Liikennemäärien huiput ovat juhannuksena 2020 hyvin lähellä vuoden 2019 lukemia. Menoliikenteen liikennemäärä on laskenut noin 1500 ajoneuvolla ja paluuliikenteen liikennemäärä on laskenut noin 1000 ajoneuvolla. Prosentuaalisesti ero on alle 10 %.

3.6 Mittauspiste 727

Kuvat 7 ja 8 esittelevät mittauspisteen 727 datan. Piste 727 sijaitsee valtatie 6 varressa Joensuun pohjoispuolella Kontiolahden kunnassa. Kuvassa 7 esitetään suuntaan 1 eli kohti Nurmesta kulkevan liikenteen määrätietoja. Kuvassa 8 esitetään suuntaan 2 eli kohti Joensuuta kulkevan liikenteen määrätietoja.



Kuva 7. Piste 727 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 1 (Nurmes) 1.3.–31.7.



Kuva 8. Piste 727 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 2 (Joensuu) 1.3.–31.7.

Kuten pisteillä 5 ja 440, myös pisteellä 727 liikennemäärä laskee selkeästi maaliskuun 2020 puolen välin aikaan. Suurimmillaan erot liikennemäärässä on huhtikuun 10. päivän lähistöllä sekä suuntaan 1 että suuntaan 2. Vuonna 2020 huhtikuun 10. päivänä laskettu liikennemäärä oli noin 70 % vuoden 2019 liikennemäärästä. Liikenteen määrä on siis

laskenut merkittävästi vähemmän kuin aikaisemmin käsitellyillä mittauspisteillä 5 ja 440.

Mielenkiintoista on myös se, miten tarkasteluajanjakson loppua kohti vuoden 2020 liikennemäärä nousee vuoden 2019 tason yli. Liikennemäärä palautuu lähes vuoden 2019 tasolle noin kaksi ja puoli kuukautta notkahduksen alkamisen jälkeen ja heinäkuussa 2020 vuoden 2019 liikennemäärä ylitetään. Tähän liikennemäärän kasvuun saattaa olla syynä kansallispuistojen kävijämäärien kasvu, sillä mittauspiste 727 sijaitsee Kolin kansallispuiston lähellä ja Koliille voidaan ajaa pisteen 727 kautta (Metsähallitus 2020).

Juuri ennen tarkasteluajanjakson loppua viikotasoinen liikennemäärä vuonna 2020 oli noin 105 % vuoden 2019 liikennemäärään verrattuna. Tämä tarkastelu on hyvin epävarma, sillä trendiviivat eivät toimi optimaalisesti tarkasteluajavälin alku- ja loppupäässä. Tämän epävarmuuden takia pisteen 727 tarkasteluun lisätään viikkokeskiarvot kolmelle ensimmäiselle kokonaiselle viikolle. Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty LAM-pisteen 727 ylittäneiden ajoneuvojen viikkokeskiarvot heinäkuun kolmen viikon ajalta. Tarkastelu on alkanut heinäkuun ensimmäisestä kokonaisesta viikosta kumpanakin vuonna. Vuonna 2019 tarkastelu alkoi 1.7.2019 ja vuonna 2020 tarkastelu alkoi 6.7.2020.

Taulukko 1. *Heinäkuun kolmen ensimmäisen kokonaisen viikon liikennemäärien viikkokeskiarvot (ajoneuvoa/vrk) (Väylävirasto 2021b)*

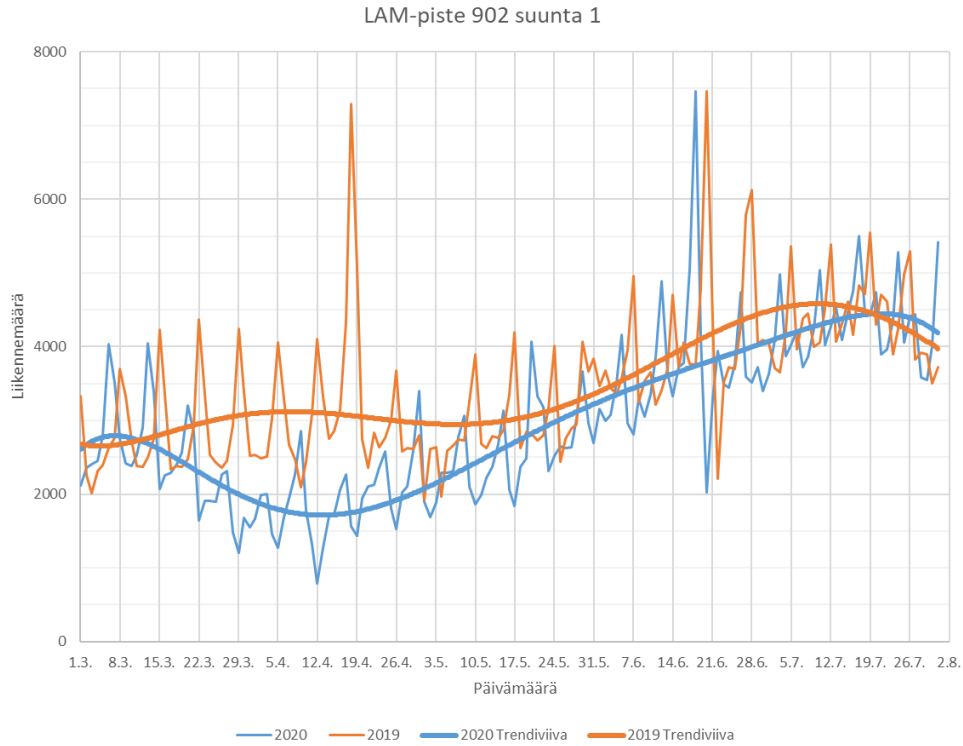
Vuosi		2019		2020		Muutos (%)	
Suunta		1	2	1	2	1	2
Viikko	1	6592	6613	6524	6509	-1,0	-1,6
	2	6567	6604	6683	6641	1,8	0,6
	3	6473	6377	6518	6627	0,7	3,9

Taulukosta 1 nähdään, että heinäkuun toisella ja kolmannella kokonaisella viikolla vuoden 2020 liikennemäärä ylittää vuoden 2019 tason. Prosentuaalisesti erot liikennemäärissä ovat melko mitättömät. Kolmen viikon aikana ainoa merkittävän suuruinen ero on kolmannella viikolla suuntaan 2. Tällöin vuoden 2020 liikennemäärä on melkein 4 % suurempi kuin vuonna 2019.

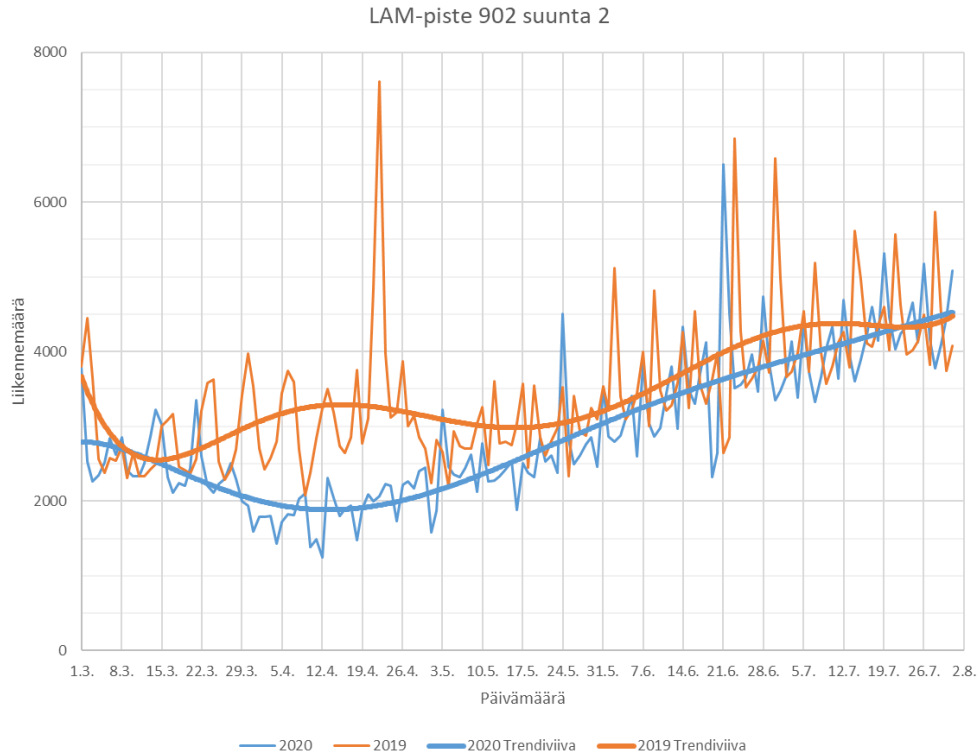
3.7 Mittauspiste 902

Kuvissa 9 ja 10 esitellään mittauspisteen 902 data. Mittauspiste 902 sijaitsee valtatie 4 varressa Jyväskylän pohjoispuolella Äänekosken kunnassa. Pisteen 902 eteläpuolella

sijaitsee Metsä Groupin Äänekosken biotuotetehdas (Metsä Fibre 2021). Kuvassa 9 esitetään suuntaan 1 eli Viitasaarta kohti suuntauvan liikenteen määrätietoja. Kuvassa 10 esitetään suuntaan 2 eli Äänekoskea kohti suuntautuvan liikenteen määrätietoja.



Kuva 9. Piste 902 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 1 (Viitasaari) 1.3.–31.7.



Kuva 10. Piste 902 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 2 (Äänekoski) 1.3.–31.7.

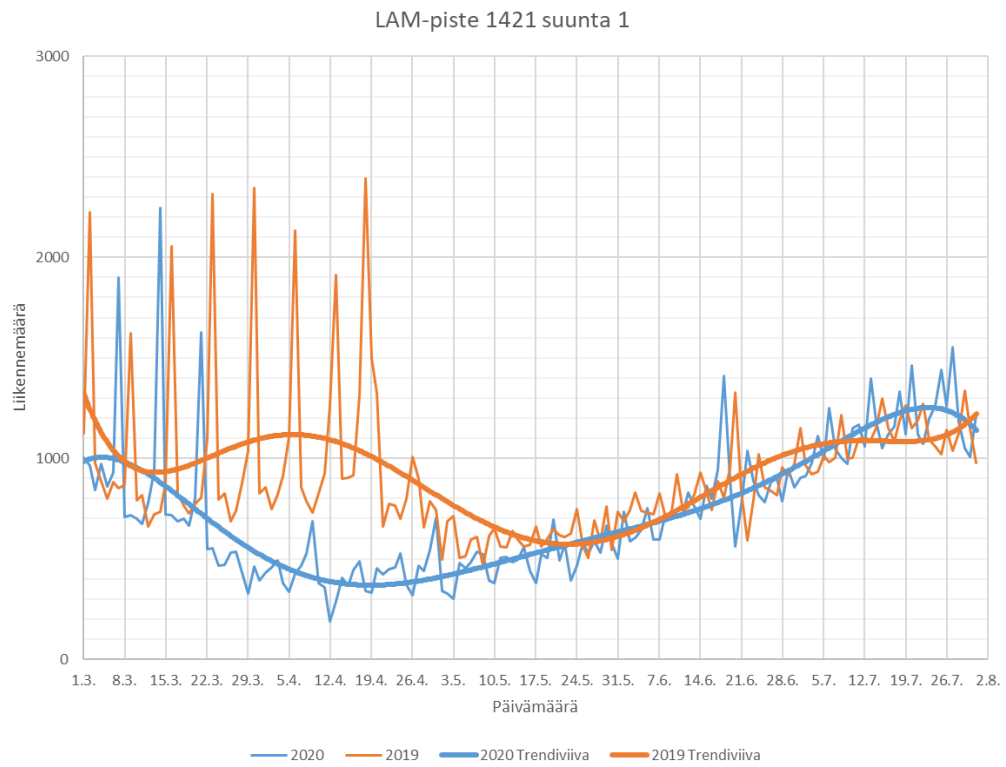
Pisteellä 902 on selvä lasku liikennemäärässä maaliskuun 22. päivän ja toukokuun alun välissä, mutta muuten erot ovat varsin pienet vuosien välillä. Suurimmillaan trendiviivojen ero suunnassa 1 on huhtikuun puolella välissä. Tällöin vuoden 2020 liikennemäärä oli noin 55 % vuoteen 2019 verrattuna. Suunnassa 2 trendiviivojen suurin ero on myös huhtikuun puolella välissä. Myös suunnassa 2 huhtikuun puolella välissä vuoden 2020 liikennemäärä oli noin 55 % vuoden 2019 tasoon verrattuna. Toukokuusta alkaen vuoden 2020 liikenne alkaa lisääntyä hyvin suoraviivaisesti ja kesäkuun alussa vuoden 2020 liikennemäärä on yli 90 % vuoteen 2019 verrattuna.

Kuvista 8 ja 9 nähdään hyvin selkeät piikit liikennemäärässä vuoden 2019 pääsiäisenä sekä vuosien 2019 ja 2020 juhannuksena. Juhannuksen menoliikenteen suurin liikennemäärä on kumpanakin vuotena samoissa lukemissa.

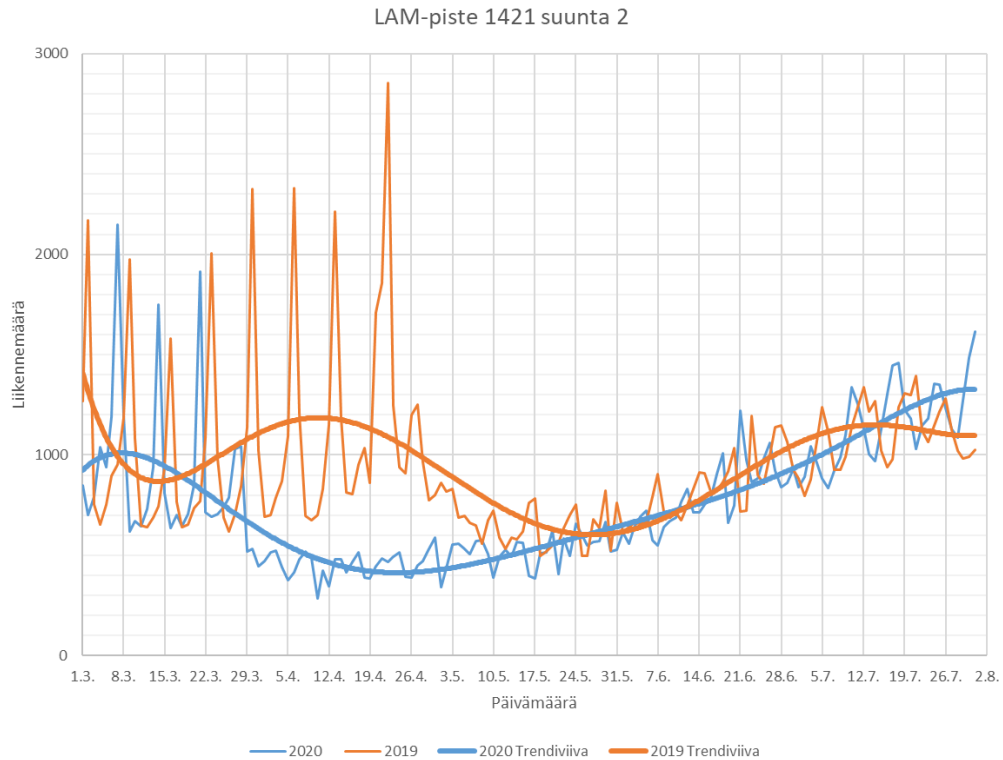
3.8 Mittauspiste 1421

Mittauspiste 1421 sijaitsee valtatie 21 varrella Kolarin kunnassa. Mittauspisteen kautta voi ajaa läntisen Lapin matkailukohteille. Kuvissa 11 ja 12 esitellään mittauspisteen 1421 data. Kuvassa 11 on pisteen 1421 data suuntaan 1 eli kohti Muoniota kulkevan liikenteen määrätietoja. Kuvassa 12 on pisteen 1421 data suuntaan 2 eli kohti Ylitorniota kulkevan

liikenteen määrätietoja.



Kuva 11. Piste 1421 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 1 (Muonio) 1.3.–31.7.



Kuva 12. Piste 1421 liikennemäärä (ajoneuvoa/vrk) suuntaan 2 (Ylitornio) 1.3.–31.7.

Kuvista 11 ja 12 näkee selkeästi viikon sisällä tapahtuvan vaihtelun liikenteessä. Vuonna 2020 näitä selkeitä liikennepiikkejä tuli kolme kappaletta tarkasteluaikavälille ja vuonna 2019 piikkejä tuli neljä kappaletta enemmän. Tästä voidaan vetää johtopäätös, että vuoden 2020 matkailukausi loppui neljä viikkoa aikaisemmin kuin vuonna 2019. Liikennepiikkien loppuminen osuu samaan kohtaan kuin muiden tarkastelupisteiden liikennemäärän lasku, joten voidaan olettaa muutoksen johtuvan koronapandemiasta.

Suurimmillaan vuosien 2020 ja 2019 välinen ero liikennemäärässä on suunnilleen huhtikuun 12. päivän kohdalla sekä suunnassa 1 että suunnassa 2. Tällöin suunnan 1 liikennemäärä vuonna 2020 on suunnilleen 36 % vuoden 2019 liikennemäärästä ja suunnan 2 liikennemäärä vuonna 2020 on noin 38 % vuoteen 2019 verratessa. Huhtikuun loputtua vuoden 2019 liikennemääräkin romahti eikä vuosien välillä ole juurikaan eroa ennen heinäkuun puolta väliä. Heinäkuun puolella välissä vuoden 2020 liikennemäärä ylittää edeltävän vuoden liikennemäärän ja on noin 115 % vuoteen 2019 verrattuna. Kuten myös pisteellä 727, voi tämä ylitys johtua kotimaan luontokohteiden suosion kasvusta koronapandemian aikana (Metsähallitus 2020).

4. PÄÄTELMÄT

Tämän kandidaatintyön tarkoitus on selvittää, miten tieliikenteen määrä muuttui tarkasteltavaksi valituissa pisteissä koronapandemian aikana aikavälillä 1.3.–31.7. ja pohtia mahdollisia syitä muutoksille. Tässä luvussa kootaan päätelmät yhteen.

Mittauspisteillä 5 Vantaan ja Nurmijärven rajan lähellä sekä pisteellä 440 Lempäälässä liikennemäärä laski alimmillaan noin puoleen vertailuajankohtaan nähden. Näillä pisteillä liikenne ei palautunut vuoden 2019 tasolle koko tarkastelujaksolla, vaan vuoden 2020 liikennemäärä oli korkeintaan noin 90 % vuoden 2019 määrään verrattuna. Tämän perusteella nähdään, että näillä pisteillä Uudenmaan liikkumisrajoituksilla ja laajalla etätyösuosituksella oli hyvin merkittävät vaikutukset liikenteeseen.

Äänekoskella sijaitsevalla mittauspisteellä 902 liikennemäärä oli alimmillaan noin 55 % vuoden 2019 vastaavaan ajankohtaan verrattuna. Pisteellä 902 liikennemäärä oli noin yhdeksän viikon ajan yhtäjaksoisesti selkeästi vähäisempää kuin aikaisempina vuonna. Tämän jälkeen liikennemäärä oli palannut lähes vuoden 2019 tasolle. Syy sille, miksi liikennemäärä ei aivan palannut 2019 tasolle, on todennäköisesti etätyösuosituksissa.

Pisteellä 727 Kontiolahdella liikennemäärä laski alkuun, mutta palautui vuoden 2019 tasolle ja lopulta ylitti sen. Pisteellä 727 alimmillaan liikennemäärä oli noin 70 % vuoden 2019 liikennemäärään verrattuna. Muutos on paljon pienempi kuin muilla tarkasteltavilla pisteillä. Muutoksen suhteelliseen vähäisyyteen syynä saattaa olla suuri välimatka Uudenmaan kanssa sekä kohtalaisen hyvä lähialueiden tautitilanne (Terveysten ja hyvinvoinnin laitos 2021). Tarkasteluajanjakson loppua kohti kasvanut liikennemäärä selittyy kotimaan luontokohteiden kuten kansallispuistojen suosion kasvulla koronapandemian aikana.

Kolarissa mittauspisteellä 1421 muutokset olivat suuria. Alimmillaan liikennemäärä oli noin 36 % vuoden 2019 tasoon verrattuna ja korkeimmillaan liikennemäärä jopa ylitti vuoden 2019 tason. Pisteellä 1421 liikennemäärä laski alkuun hyvin rajusti, kun kotimaan matkailu väheni rajoitusten ja suositusten myötä. Viikoittaiset liikennepiikit hävisivät kokonaan maaliskuun 2020 lopussa. Kevättalven matkailukauden päätyttyä liikennemäärät olivat hyvin tasaiset vuosien 2020 ja 2019 välillä kunnes heinäkuun puolen välin jälkeen vuoden 2020 liikennemäärä ylitti vuoden 2019. Syynä tähän ylitykseen on luultavasti kasvanut kotimaan luontomatkailu. Tilastokeskuksen matkailutilaston perusteella kotimaisten yöpymisten määrä oli noussut 14,5 % heinäkuun

2020 aikana vuoden 2019 heinäkuuhun verrattuna (Tilastokeskus 2021).

Kokonaisuutena voidaan todeta, että koronapandemialla ja koronan vastaisilla toimenpiteillä on ollut suuri vaikutus tieliikenteen määrään Suomessa. Varsinkin maaliskuun 2020 puolen välin ja huhtikuun 2020 lopun välillä tieliikenteessä on tapahtunut suuri lasku liikennemäärässä edellisen vuoteen verrattuna. Ei kuitenkaan voi sanoa, että koronatilanne olisi pelkästään laskenut liikennemääriä Suomen tieverkolla, vaan joissakin tapauksissa pandemian myötä liikennemäärä on kasvanut. Eri puolilla Suomea liikenne on hyvin erilaista myös ilman globaalia pandemiaa, ja tiellä liikkujat liikkuvat eri paikoissa eri syistä. Siksi on luontevaa ja ymmärrettävää, että pandemian vaikutukset tieliikenteen määrään ovat erilaisia eri puolilla Suomea.

Työ vastaa asetettuun tutkimuskysymykseen, eli siihen miten tieliikenteen määrä on muuttunut COVID-19-pandemian aikana työhön valituissa pistemäisissä kohdissa Suomessa maaliskuun 2020 alusta saman vuoden heinäkuun loppuun asti. Jatkotutkimuksena hedelmällisempää tietoa saisi rajaamalla tutkimusalueen eri tavalla tai laajentamalla tutkimuspisteiden lukumäärää merkittävästi. Keskittämällä valitut pisteet esimerkiksi maakunnan tai kunnan tasolle saisi paremman käsityksen tieliikenteen muutoksista tutkimuksen työmäärää lisäämättä. Paremman kokonaiskuvan koko Suomen laajuisista vaikutuksista saisi laajentamalla tutkittavien LAM-pisteiden määrää merkittävästi. Tieliikenteen olisi myös voinut jakaa henkilöliikenteeseen ja tavaraliikenteeseen ja tarkastella miten pandemia on vaikuttanut niihin.

LÄHTEET

Euroopan komissio. (2020). *EU:n toimet aikajanalla*. Haettu 16. lokakuu 2020 osoitteesta https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/health/coronavirus-response/timeline-eu-action_fi

Hirvonen, S. (2. kesäkuu 2020). *Suomen avautuminen näkyy myös tieliikenteessä: etätöistä on palattu työpaikoille ja mökkeily vilkastunut*. (Yle Uutiset) Haettu 18. lokakuu 2020 osoitteesta <https://yle.fi/uutiset/3-11380873>

Liikenneturva. (2018). *Juhannusliikenteessä ruuhkaisinta torstaina ja sunnuntaina*. Haettu 3. helmikuu 2021 osoitteesta <https://www.liikenneturva.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/juhannusliikenteessa-ruuhkaisinta-torstaina-ja-sunnuntaina>

Liikenneturva. (2019). *Pääsiäisliikenne vilkkaimmillaan kiirastorstaina ja toisena pääsiäispäivänä*. Haettu 3. helmikuu 2021 osoitteesta <https://www.liikenneturva.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/paasiaisliikenne-vilkkaimmillaan-kiirastorstaina-ja-toisena-paasiaispaivana>

Maanmittauslaitos. (2021). *Paikkatietoikkuna*. Haettu 5. maaliskuu 2021 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Metsä Fibre. (7. maaliskuu 2021). *Äänekosken biotuotetehdas*. Haettu 7. maaliskuu 2021 osoitteesta <https://www.metsafibre.com/fi/yhtio/Tuotantolaitokset/Biotuotetehdas/Pages/default.aspx>

Metsähallitus. (7. syyskuu 2020). *Kansallispuistojen käyntimäärässä kova kasvu – Kansallispuistojen palveluilla selkeä kysyntä*. Haettu 18. tammikuu 2021 osoitteesta <https://www.metsa.fi/tiedotteet/kansallispuistojen-kayntimaarassa-kova-kasvu-kansallispuistojen-palveluilla-selkea-kysynta/>

Paajanen, T. (lokakuu 2020). *Koronaviruksen vaikutus liikkumiseen*. Haettu 23. maaliskuu 2021 osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020102521602>

Pyhäpäivät 2019. (2021). Haettu 3. helmikuu 2021 osoitteesta <https://pyhäpäivät.fi/pyhapaivat-2019/>

Pyhäpäivät 2020. (2021). Haettu 3. helmikuu 2021 osoitteesta <https://pyhäpäivät.fi/pyhapaivat-2020/>

Ruokangas, P., Juntti, L-M., Kajander, R. & Konttinen M. (29. tammikuu 2020). *Suomen ensimmäinen koronavirustartunta varmistui, THL: Tapaus valitettava, mutta ei odottamaton – Yle seurasi hetki hetkeltä*. (Yle Uutiset) Haettu 16. lokakuu 2020 osoitteesta <https://yle.fi/uutiset/3-11181717>

Ruonaniemi, A., Pietikäinen, O. & Nironen, S. (17. huhtikuu 2020). *Ylen selvitys: liikenne pääteillä kasvoi yli 50 prosenttia, kun Uudenmaan raja aukaistiin – määrät palautuivat samoihin lukuihin kuin ennen rajoitusta*. (Yle Uutiset) Haettu 17. lokakuu 2020 osoitteesta <https://yle.fi/uutiset/3-11307601>

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (21. joulukuuta 2020). *Varmistetut koronataipaukset Suomessa (COVID-19)*. Haettu 7. maaliskuuta 2021 osoitteesta <https://thl.fi/fi/tilastot-ja-data/aineistot-ja-palvelut/avoin-data/varmistetut-koronataipaukset-suomessa-covid-19>

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (20. maaliskuuta 2021). *Tartuntatautirekisterin COVID-19-tapaukset*. Haettu 21. maaliskuuta 2021 osoitteesta https://sampo.thl.fi/pivot/prod/fi/epirapo/covid19case/fact_epirapo_covid19case

Tilastokeskus. (23. maaliskuuta 2021). *Suomen virallinen tilasto*. Haettu 23. maaliskuuta 2021 osoitteesta Majoitustilasto: <https://www.stat.fi/til/matk/>

Valtioneuvosto. (12. maaliskuuta 2020a). *Hallitus päätti suosituksista koronaviruksen leviämisen hillitsemiseksi*. Haettu 17. lokakuuta 2020 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/-/10616/hallitus-paatti-suosituksesta-koronaviruksen-leviamisen-hillitsemiseksi>

Valtioneuvosto. (16. maaliskuuta 2020b). *Hallituksen linjaamat toimenpiteet*. Haettu 17. lokakuuta 2020 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/21411573/Hallituksen+linjaamat+toimet+1603.pdf/>

Valtioneuvosto. (25. maaliskuuta 2020c). *Valtioneuvoston asetus valmiuslain 118 §:ssä säädettyjen toimivaltuuksien käyttöönosta*. Haettu 17. lokakuuta 2020 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8069401d>

Valtioneuvosto. (28. maaliskuuta 2020d). *Liikkumisrajoitukset Uudellemaalle voimaan 28. maaliskuuta 2020*. Haettu 17. lokakuuta 2020 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/-/10616/liikkumisrajoitukset-uudellemaalle-voimaan-28-maaliskuuta-2020-klo-00-00>

Valtioneuvosto. (15. huhtikuuta 2020e). *Hallitus antoi kumoamisasetuksen - Uudenmaan liikkumisrajoitukset päättyivät*. Haettu 17. lokakuuta 2020 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/-/10616/hallitus-antoi-kumoamisasetuksen-uudenmaan-liikkumisrajoitukset-paattyivat>

Väylävirasto. (2021a). *LAM-tiedot*. Haettu 11. tammikuuta 2021 osoitteesta <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/avoindata/tiestotiedot/lam-tiedot>

Väylävirasto. (2021b). *Avoimet aineistot*. Haettu 20. maaliskuuta 2021 osoitteesta <https://aineistot.vayla.fi/lam/reports/LAM/>

Väylävirasto. (2021c). *Väyläviraston avoin data*. Haettu 17. tammikuuta 2021 osoitteesta <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/avoindata>

World Health Organization. (29. kesäkuuta 2020). *Timeline of WHO's response to COVID-19*. Haettu 16. lokakuuta 2020 osoitteesta <https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covidtimeline>