

**MUUTTUVIEN TEKIJÖIDEN VAIKUTUS LINJA-AUTOLIIKENTEEN
SUJUVUUTEEN HELSINGIN JA NURMIJÄRVEN VÄLILLÄ**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Insinööri (AMK), Liikenneala, Riihimäen kampus
Kevät 2021
Kyösti Tiainen

Tekijä	Kyösti Tiainen	Vuosi 2021
Työn nimi	Muuttuvien tekijöiden vaikutus linja-autoliikenteen sujuvuuteen Helsingin ja Nurmijärven välillä	
Ohjaajat	Ville Turunen (Hämeen ammattikorkeakoulu) Ilkka Ojala (Nurmijärven Linja Oy)	

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan linja-autoliikenteen sujuvuutta Helsingin ja Nurmijärven välillä. Sujuvuuden mittaukseen on käytetty Korsisaaren (Nurmijärven Linja Oy) reittiliikenteen GPS-pohjaisia toteutuneita keskimääräisiä ajoaikoja. Tavoitteena oli tutkia ajoaikojen kehitystä, hajontaa ja viivästysten juurisyitä.

Työn alussa selostetaan ns. runkoreitti, jota pitkin kulkevat kaikki Helsingin ja Nurmijärven väliset linja-autovuorot ja johon työ pääsääntöisesti keskittyy. Seuraavassa osiossa käydään läpi eri tekijöiden, kuten liikenne- ja matkustajamäärien vaikutusta ajoaikoihin.

Opinnäytetyön tiedot koottiin mm. HSL:n, Väyläviraston ja kuntien julkisesta aineistosta. Työssä on hyödynnetty toteutuneiden ajoaikojen osalta hyödyksi myös Nurmijärven Linja Oy:n toimesta kerättyä GPS-dataa sekä neljän vuoden kokemustani linja-autonkuljettajana.

Lopputulokseksi opinnäytetyöstä voidaan todeta, että kaikilla reittiosuuksilla on haasteensa, mutta pahimmat liikenteelliset pullonkaulat ovat Mannerheimintie ja valtatie 3 välillä Kehä I – Klaukkala. Nämä osuudet muodostavat yhdessä suurimman osan Helsinki-Nurmijärvi-runkoreitistä. Valtatie 3:lle onkin suunniteltu lisäkaistoja Kehä I – Kehä III välille.

Avainsanat infrastruktuurit, joukkoliikenne, liikennemuutokset, liikenneväylät

Author	Kyösti Tiainen	Year 2021
Subject	The effect of changing factors on bus traffic fluency between Helsinki and Nurmijärvi	
Supervisors	Ville Turunen (Häme University of Applied Sciences) Ilkka Ojala (Nurmijärven Linja Oy)	

ABSTRACT

This thesis examines the flow of bus traffic between Helsinki and Nurmijärvi. The GPS-based actual average driving times of Korsisaari's (Nurmijärven Linja Oy) scheduled traffic have been used to measure fluency of the traffic. The aim was to study the evolution and spread of driving times and the root causes of delays.

At the beginning of the work, the trunk route is explained; all bus services between Helsinki and Nurmijärvi run only on one main route between the cities. The focus on this work is on this trunk route. The next section reviews the effects of various factors, such as traffic and passenger volumes, on driving times.

The data of the thesis were compiled e.g. from public material by HSL, the Finnish Transport Infrastructure agency and municipalities. In terms of actual driving times, Nurmijärven Linja Oy's operating GPS data was used. I also have four years of experience as a bus driver.

As a result of the thesis, it can be stated that, as all sections of the route have their challenges but the worst traffic bottlenecks are Mannerheimintie and Highway 3 between Kehä I - Klaukkala. Together, these sections form the majority of the Helsinki-Nurmijärvi trunk route. Additional lanes have been planned for Highway 3 between Kehä I – Kehä III.

Keywords infrastructure, public transport, traffic congestion, transport corridors

Pages 39 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Runkoreitti Helsingin ja Nurmijärven välillä	3
2.1	Mannerheimintie	3
2.1.1	Mannerheimintien ongelmakohdat	4
2.1.2	Liikennesuunnittelun historia ja tulevaisuus Mannerheimintiellä	4
2.2	Valtatie 3	5
2.2.1	Hämeenlinnanväylän ongelmakohdat	5
2.2.2	Liikennesuunnittelun historia ja tulevaisuus Hämeenlinnanväylällä... ..	6
2.3	Klaukkala	6
2.3.1	Klaukkalan liikenteen ongelmakohdat	6
2.3.2	Liikennesuunnittelun historia ja tulevaisuus Klaukkalassa	7
3	Liikennemäärien muutosten vaikutus linja-autoliikenteen sujuvuuteen	8
3.1	Liikennemäärät Klaukkalassa	10
3.2	Liikennemäärät Vt3:lla	11
3.3	Liikennemäärät Helsingin kantakaupungissa.....	12
3.4	Covid19-epidemian vaikutus keväällä 2020	13
4	Matkustajamäärien muutosten vaikutus	13
4.1	Nurmijärven asuntokannan vaikutus	14
4.1.1	Nykyiset asuinalueet	14
4.1.2	Rakennushankkeet	15
4.1.3	Työpaikka-alueet	16
4.2	Etätyöskentelyn vaikutus	18
4.3	Kaupungistumisen vaikutus	18
5	Muut sujuvuuteen vaikuttavat tekijät.....	19
5.1	Kiertoliittymät	19
5.2	Ajohidasteet	20
5.3	Nopeusrajoitukset.....	21
6	Tutkimus ja menetelmät	22
7	Johtopäätökset	24
7.1	Matkustajamäärillä on kasvupotentiaalia Nurmijärveltä Helsinkiin.....	24
7.2	Infrastruktuuri kaipaa päivitystä 2020-luvulle	25
8	Kehitysehdotuksia	25
8.1	Lyhyellä tähtäimellä (2020-luku).....	25

8.1.1	Liityntäbussiliikenteen parantaminen.....	25
8.1.2	Liityntäpysäköinnin kehittäminen.....	27
8.1.3	Hämeenlinnanväylän kehittäminen	28
8.1.4	Mannerheimintien kehittäminen.....	29
8.1.5	Kestävien liikkumismuotojen kehittäminen	30
8.2	Pitkällä tähtäimellä (2030-luku).....	31
8.2.1	Linja-autokaistat Klaukkalantielle	31
8.2.2	Linja-autoasema Röykkään	32
8.2.3	Maantieinfrastruktuurin kehittäminen Nurmijärvellä	34
8.2.4	Linja-autoreittien kehittäminen pitkällä tähtäimellä.....	35
8.2.5	Runkolinjamainen perusrakenne	35
8.2.6	Apulinjat seutuliikenteessä	36
8.2.7	Paikallisliikenne	37
8.3	Linjasto 2050	38
	Lähteet.....	40

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1	Helsingin ja Nurmijärven välinen runkoreitti	3
Kuva 2	Aamuliikennettä Hämeenlinnanväylällä Kaivokselassa	11
Kuva 3	Nurmijärven ja naapurikuntien asukastiheys	14
Kuva 4	Liikkumiskyselyyn vastanneiden työ- ja opiskelualueet	17
Kuva 5	Klaukkala-Lepsämä-välin linjasto	26
Kuva 6	Röykan sijainti	33
Kuva 7	Kehä IV:n valittu linjaus	39
Taulukko 1	Helsingissä rekisteröidyt ja liikennekäytössä olevat autot	8
Taulukko 2	Helsingin sisääntuloväylien välityskyvyn parannustoimet	9
Taulukko 3	Helsingin seudun raideliikenteen välityskyvyn parannustoimet	9
Taulukko 4	Liikenteen tunti- ja vuorokausivaihtelu Klaukkalantiellä v.2000	10
Taulukko 5	Liikennemäärät Helsingin kantakaupungin rajalla 1971-2018	12
Taulukko 6	Moottoriliikenteen kehitys Helsingissä 2008-2018	12
Taulukko 7	Ote Excel-työkirjasta	22
Taulukko 8	Ajoikatoteutumia Kamppi-Klaukkala	23
Taulukko 9	Ajoikatoteutumia Klaukkala-Kamppi	23
Taulukko 10	Pääkaupunkiseutujen eri alueiden kulkutapaosuudet	38

1 Johdanto

Autoliikenteen kasvua on saatu hillittyä Helsingin kaupungin erinäisillä päätöksillä sekä poliittisilla linjanvedoilla ja panostuksilla joukkoliikenteen kehittämiseen. Linja-autoliikenteessä kehitystä on tapahtunut moottoritekniikan ympäristöystävällisyydessä, jossa on tehty suuria harppauksia viimeisen 20 vuoden aikana, kun ollaan siirrytty vaiheittain Euro3-päästötasolta Euro6-päästötasolle. Paikallista kehitystä Uudellamaalla ovat mm. Klaukkalan uusi Matkakeskus, monipuoliset lipputuotteet, ilmastoidut autot sekä Vihdintien linja-autokaistat. Esimerkkinä innovaatioista joukkoliikenteen kehittämisessä Nurmijärven ja Helsingin välisiä matkustajia on houkuteltu pois henkilöautoista myös ajamalla linja-autoliikenteessä pikavuoroja, jotka pysähtyvät vain valikoiduilla pysäkeillä. Tällöin matka-aika Helsingin keskustaan voi olla parhaimmillaan nopeampi kuin henkilöautolla, kun ottaa huomioon linja-autokaistat ja henkilöauton pysäköintiin kuluvan ajan.

Erilaiset parannustoimet ovat kuitenkin parantaneet liikennetilannetta lähinnä Kehä I:n sisällä. Muualla Uudellamaalla yksityisautoilu on kasvussa siinä missä on asukaslukukin ja useita parannustoimia on vielä käyttämättä. Tämä kehitys on siirtänyt pullonkaulan Mannerheimintieltä Hämeenlinnanväylälle, erityisesti Kehä I:n ja Klaukkalan liittymän välille. Klaukkalan ohikulkutie lievitti Klaukkalan liittymän jumiutumista, mutta on myös altis houkuttelemaan uusia autoilijoita VT3:lle. Ohikulkutie lyhentää yksityisautoilijoiden ajoaikoja Helsingin suunnasta Mäntysaloon, Röykkään, Vihtijärvelle ja Loppiin. Linja-autoliikenne voi hyödyntää tietä erittäin rajallisesti, sillä se ohittaa sekä Klaukkalan että Nurmijärven kirkonkylän taajamat eikä myöskään suuntaudu Rajamäelle, joka on kolmanneksi suurin taajama Nurmijärvellä. Röykan suunnan linja-autojen on mahdollista hyödyntää uutta väylää, mutta tällöin yhteydet Klaukkalan Matkakeskukselta tähän suuntaan olisi järjestettävä erikseen.

Aamuruuhka-aihe on Uudenmaan kehyskunnissa 7:30 – 8:00, kun taas Helsingin kantakaupungissa se on vasta 8:30 – 9:00. Aamun liikenne on hidastunut selvästi iltapäivän liikennettä enemmän. Iltapäiväruuhka hajautuu tasaisemmin 15:30 – 17:00 välille mm. vaihtelevien työaikojen sekä kaupassa ja harrastuksissa käyntien vuoksi.

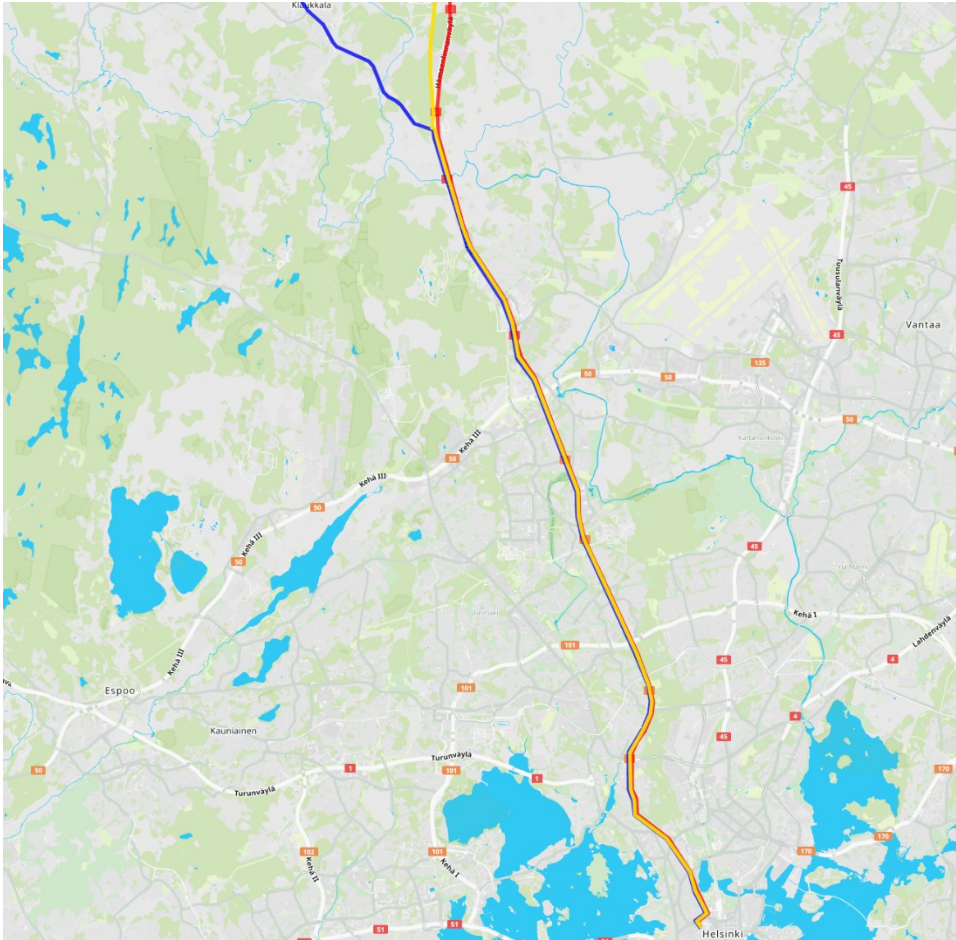
Tässä opinnäytetyössä tutkitaan Helsingin ja Nurmijärven välisen linja-autoliikenteen historiaa, nykyistä tilaa ja tulevaisuuden näkymiä sekä pureudutaan erityisesti liikennöinnin haasteisiin ja kehittämismahdollisuuksiin. Tavoitteena on tutkia ajoaikojen eroja ja hajontaa, löytää havaituille poikkeamille syitä ja tarjota kehitysehdotuksia valtiolle, kunnille ja liikennöitsijöille. Tutkimuksissa hyödynnetään myös olemassa olevia liikenneselvityksiä ja tutkimusmenetelmänä käytetään laadullista tutkimusta.

Opinnäytetyön teko alkoi keväällä 2020 ja se valmistui helmikuussa 2021. Pian työn alettua kävi ilmi, että Covid19- eli koronavirusepidemian laajeneminen maailmanlaajuisesti epidemiaksi alkoi vaikuttamaan myös työssäkäynti- sekä liikennemääriin ja sitä kautta myös matka-aikoihin ja niiden hajontaan. Alkuperäiset ajoikatiedot oli kerätty ajalta ennen pandemiaa (marraskuu 2019 – tammikuu 2020), joten ajoikatutkimuksien ja opinnäytetyön kattavuuden varmistamiseksi ajoikatutkimus uusittiin helmi-maaliskuussa 2020. Tutkimus uusittiin vielä kolmannen kerran joulukuussa 2020, jotta em. lukuja voitiin verrata juuri avautuneen Klaukkalan ohikulkutien valmistumisen jälkeisiin ajoikoihin.

Aloitin tammikuussa 2020 Korsisaarella (Nurmijärven Linja Oy) liikennesuunnittelijana ja toimenkuvaani on kuulunut mm. ajoikatoteutumien, linjapituuksien, pysäkkietäisyyksien ja pysäkkikoordinaattien systemaattinen kartoittaminen, pysäkkiaikataulujen tarkentamista toteutumien mukaisiksi, aikataulumuutoksien vienti järjestelmiin ja liikennöintialuetamme (Nurmijärvi, sen ympäryskunnat sekä Helsinki) koskevien liikennetutkimusten analysointi ja niiden soveltaminen linjaliikenteen suunnitteluun.

Työn tilaajana toimi Nurmijärven Linja Oy. Tilaaja voi hyödyntää työtä aikataulu- ja reittisuunnittelussa sekä linja-autoliikenteen edellytysten kehittämisessä ja uusien kehittämiskohteiden ideoinnissa yhdessä kunnan ja ELY-keskuksen kanssa. Työpaikan puolen ohjaajana toimi Ilkka Ojala ja Hämeen ammattikorkeakoululta työtä ohjasi liikennealan lehtori Ville Turunen.

2 Runkoreitti Helsingin ja Nurmijärven välillä



Kuva 1 Kaikki Helsingin ja Nurmijärven väliset linja-autovuorot kulkevat samaa runkoreittiä, joka muodostuu Helsingin Mannerheimintiestä ja sen jatkeesta, Valtatie 3:sta. Yhdessä ne ovat myös Helsingin merkittävin säteittäinen sisääntuloväylä. Reitti on suurin mahdollinen Helsingin ja Nurmijärven välillä. (Karttapohja: OpenStreetMap)

2.1 Mannerheimintie

Mannerheimintie on Helsingin keskustasta Töölön ja Meilahden sivuitse kulkeva Ruskeasuolle päättyvä katu, jolla on erikseen raitiovaunu- ja linja-autokaistat sekä valoetuedet. Etuudet on kuitenkin kohdistettu lähinnä raitiovaunuille.

2.1.1 Mannerheimintien ongelmakohdat

Linja-autoilla on Mannerheimintiellä oma kaistansa, mutta sitä haittaavat mm.

- oikealle kääntyvä liikenne
- raskas läpiajoliikenne mm. satamiin
- jakeluautot
- pyöräilijät
- kaistojen mutkittelu ja kapeus
- huonosti valvotut linja-autokaistojen väärinkäytökset

2.1.2 Liikennesuunnittelun historia ja tulevaisuus Mannerheimintiellä

1940-luvulla Mannerheimintie sai nykyisen muotonsa ja 1950-luvulla liikennevalot. Sen jälkeen katu on pysynyt suhteellisen muuttumattomana. Kadun nopeusrajoitus muuttui loppusyksystä 2019 niin, että se on Töölössä ja Meilahdessa 40 km/h entisen 50 km/h sijaan. (Helsingin Sanomat, 2019)

Tulevaisuuden suunnitelmiin kuuluu Mannerheimintien peruskorjaus, jonka yksityiskohdista ei ole kuitenkaan vielä päätöksiä. Yhtenä toimenpiteenä Raitioliikenteen kehittämissuunnitelmassa mainitaan pysäkkivälin kasvattaminen 350 metristä 500-600 metriin keskusta-alueen ulkopuolella. (Helsingin kaupunki, 2017)

Lisäksi Helsinki on julkaissut uudet Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet, joiden mukaan nykyiset valottomat suojatiet monikaistaisilla pääkaduilla on korvattava muilla järjestelyillä. (Helsingin kaupunki, 2019) Näiden periaatteiden mukaan toimien myös Mannerheimintien tarpeettomiksi ja vaarallisiksi koettuja suojaiteita tulisi karsia. Kaupunki onkin aloittanut projektin pilottina Koskelantiellä. (Helsingin kaupunki, 2020)

2.2 Valtatie 3

Valtatie 3 eli Hämeenlinnanväylä on Helsingin Ruskeasuolta Vantaan Keimolaan saakka seututie, jonka nopeusrajoitus on ympäri vuoden 80 km/h. Se on osa kansainvälistä E12-tietä ja se kuuluu valtakunnallisesti merkittävien liikenneverkkojen runkotieverkkoon.

Seudullisella tasolla Hämeenlinnanväylä on tärkeä yhteys Helsingin, Vantaan sekä Espoon jakeluliikenteelle. Tiellä on kaksi ajokaistaa suuntaansa, eikä lainkaan erillisiä joukkoliikennevälineille varattuja kaistoja. Tielle on suunniteltu toteutettaviksi lisäkaistoja yhtä aikaa samalle osuudelle tulevan Kuninkaantammen uuden liittymän kanssa.

(Väylä, 2020)

2.2.1 Hämeenlinnanväylän ongelmakohdat

Valtatie 3:n pääkaupunkiseudun osuus on rakennettu nelikaistaiseksi 1970-luvulla sen aikaisin standardein. (Grönroos, 2020) Tieosuus ei täytä modernin moottoritien eikä moottoriliikennetien vaatimuksia; esimerkiksi rampit ovat liian jyrkkiä sekä liittymiskaistat liian lyhyitä. Linja-autopysäkit ovat tien varressa taskumallisina, eikä pysäkkikaista riitä linja-auton kiihdyttämiseen riittävään nopeuteen hidastaen ja hankaloittaen pysäkkitoimintoja. Pysäkkejä on tietyyppiin nähden myös erittäin tiheästi: keskimäärin 600 metrin välein. Vertailun vuoksi Lahdenväylällä Koskelan ja Jakomäen välisellä 8 kilometrin moottoritieosuudella on vain yksi välipysäkki ja esimerkiksi Länsiväylällä pysäkkejä on noin 2 kilometrin välein.

Hämeenlinnanväylä on ruuhkautunut; Kannelmäen ja Kaivokselan välisellä osuudella liikkuu keskimäärin noin 54 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus on noin 6 % kokonaisliikennemäärästä. Viime vuosina kohteen kokonaisliikennemäärä on kasvanut noin 3–4 % vuosittain. (Väylä, 2020)

2.2.2 Liikennesuunnittelun historia ja tulevaisuus Hämeenlinnanväylällä

Hämeenlinnanväylä muuttui Kehä III:n pohjoispuolella pala palalta moottoritieksi niin, että ensimmäinen moottoritieosuus rakennettiin 1960-luvulla ja viimeinen 1990-luvulla. Kehä III:n eteläpuolta ei ikinä rakennettu moottoritieksi, mutta se levennettiin nelikaistaiseksi seututieksi 1977. (Grönroos, 2020)

Tielle on suunniteltu lisäkaistoja jo pitkään. Ensimmäisenä kolmannet kaistat ovat tulossa Kannelmäen ja Kaivokselan välille. Lisäksi suunnitellaan uusi Kuninkaantammen eritasoliittymä Kannelmäen ja Kaivokselan eritasoliittymien väliin. (Väylä, 2020)

Kaivokselan nykyistä eritasoliittymää suunnitellaan parannettavan rakentamalla Helsingin suunnasta uusi ramppi Silvolan suuntaan. Suunnitelmaan sisältyy myös parannustöitä Hämeenlinnanväylän bussipysäkeille sekä jalankulun ja pyöräilyn järjestelyille. (Helsingin kaupunki, 2020)

2.3 Klaukkala

2.3.1 Klaukkalan liikenteen ongelmakohdat

Klaukkalan liikenneongelmat kulminoituvat Klaukkalantien ympärille muiden teiden ruuhkautumisen ollessa vähäistä. Klaukkalantie on vanha maantie valtatie 3 liittymästä Vantaalta Klaukkalaan ja edelleen uuden maantien 132 (ohikulkutien) risteykseen Numlahdessa Nurmijärvellä. Tiellä on yksi ajokaista suuntaansa. Klaukkalantiellä on selkeät ruuhkasuunnat: se on aamuisin ruuhkautunut etelään ja iltapäivisin pohjoiseen päin.

Ennen uutta ohikulkutietä Klaukkalantiellä kulki 16 000 ajoneuvoa vuorokaudessa tiputtaen palvelutasoluokituksen toiseksi huonoimmalle tasolle E. (Väylä, 2020) Linja-autot kulkevat tiellä muun liikenteen seassa. Suurin yksittäinen sujuvuuteen vaikuttava tekijä onkin ollut työmatkaliikenteen määrä suhteessa tien kapasiteettiin. Toteutuneet ajoajat osuudella Viirinlaakso – Vt3 olivat ruuhkassa aiemmin kaksinkertaiset verrattuna hiljaiseen aikaan

pidentäen työssäkäyvien matka-aikoja tällä osuudella. Uuden ohitustien myötä ruuhkan ajoajat ovat kuitenkin tasoittuneet merkittävästi.

2.3.2 Liikennesuunnittelun historia ja tulevaisuus Klaukkalassa

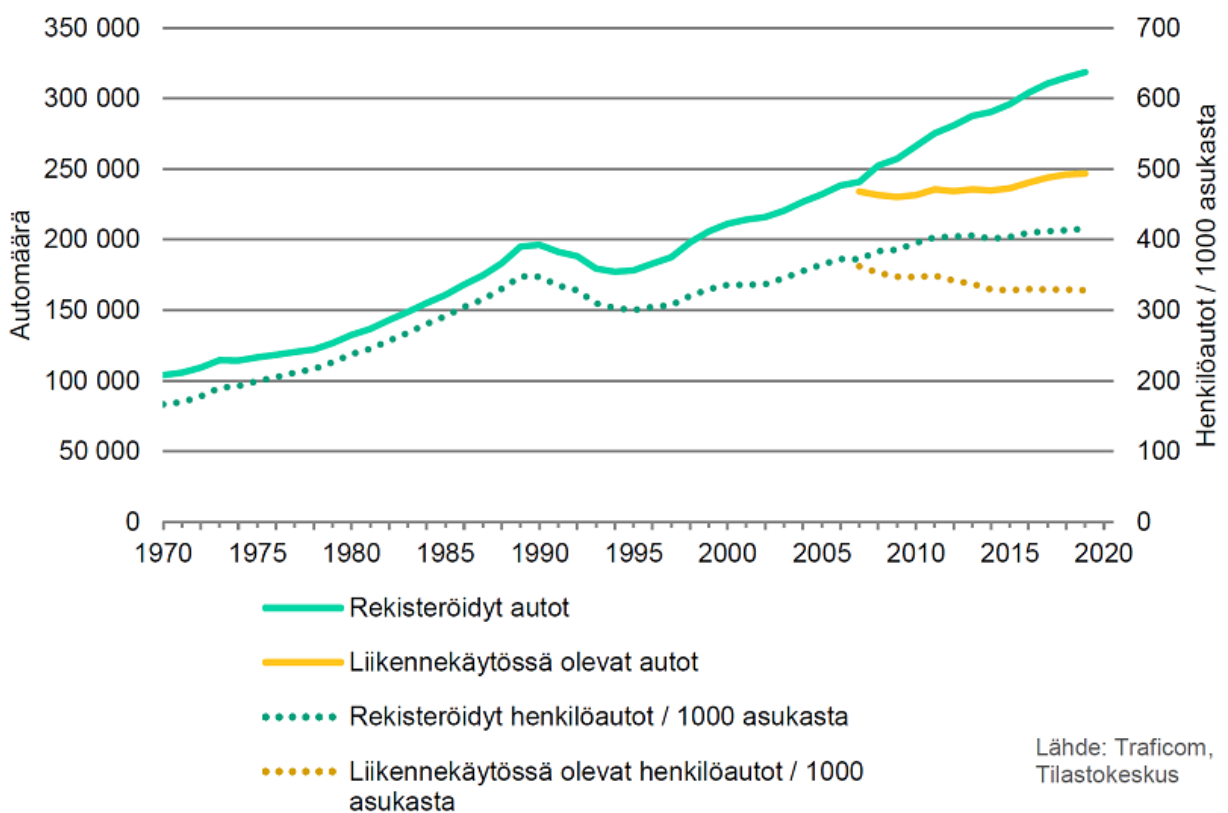
Klaukkalantie on aina ollut Klaukkalan pääväylä. 1950-luvulle saakka se oli osa Helsingin ja Tampereen välistä maantietä, kunnes seututie 130 eli nykyinen Vanha Hämeenlinnantie valmistui. (Grönroos, 2020) Siitä vuoteen 2020 asti Klaukkalantie on ollut paikallinen läpiajoväylä ja palvellut lähinnä nurmijärveläisiä ja loppelaisia. Nykyisen Klaukkalantien rinnalle valmistui 1.12.2020 uusi ohikulkutie, joka helpotti Klaukkalantien ruuhkia siirtäen läpikulkuliikenteen uudelle tielle. (Väylä, 2020)

Ohikulkutien lopullista vaikutusta Klaukkalantiehen on vaikea arvioida, sillä ohikulkutielle ei siirtynyt vielä merkittävästi Helsingin ja Klaukkalan välistä liikennettä reitin kiertäessä Klaukkalan taajaman. Tielle siirtyi lähinnä liikenne pääkaupunkiseudulta Perttulaan, Röykkään ja Lopelle, jotka ovat vain pieni osa Klaukkalantien liikenteestä. Klaukkalan väestömäärän kasvaessa Klaukkalantien merkitys tulee jatkossa olemaan entistä suurempi ja Klaukkalantielle onkin suunniteltu mm. lisäkaistoja. (Ramboll, 2013) Uudelta ohitustieltä on myös tarkoitus rakentaa ajoyhteys Klaukkalaan Viirinlaakson kohdalle. (Uudenmaan ELY-keskus, 2020)

3 Liikennemäärien muutosten vaikutus linja-autoliikenteen sujuvuuteen

Ajoneuvoliikenteen sujuvuutta ja kehitystä Uudellamaalla on mitattu yhtäjaksoisesti jo 1970-luvulta alkaen. Kuntarajat ylittävän liikenteen mittauksesta vastaa nykyään HSL, joka on käyttänyt ruuhkautumisen mittausmenetelmänä vuodesta 2015 alkaen TomTomin navigointisovelluksesta kerättyä aineistoa. HSL:n raporteista käy ilmi, että liikennemäärät ovat olleet kasvussa Uudellamaalla Kehä I:n ulkopuolella. (HSL, 2017)

Suurin ruuhkautumista kasvattava tekijä on ollut kasvava rekisteröityjen henkilöautojen määrä ja sitä myötä tapahtunut liikennemäärien kehitys. Helsingin pääväylien liikennemäärät kasvoivat esimerkiksi viisi prosenttia kahdessa vuodessa syyskuusta 2015 syyskuuhun 2017. (HSL, 2017) Kasvaviin liikennemääriin on vastattu erityisesti poikittaisliikenteessä mm. Kehä I:n parannustöillä, Raide-Jokerilla ja Kehäradalla, mutta säteittäisen liikenteen kehityshankkeet ovat olleet maltillisia ja jääneet usein suunnittelupöydille.



Taulukko 1 Helsingissä rekisteröidyt ja liikennekäytössä olevat autot sekä henkilöautotiheys (Helsingin kaupunki, 2020)

Tie	Uusin merkittävä parannustoimi	Vuosiluku
Länsiväylä / tie 51	Lapinlahden silta valmistui	1965
Turunväylä / tie 1	Tarvontien silta valmistui	1962
Vihdintie / tie 120	Tieluokka parannettiin osissa 2+2 kaistaiseksi seututiekseksi	1970-1976
Hämeenlinnanväylä / tie 3	Tieluokka parannettiin 2+2 kaistaiseksi seututiekseksi eritasoliittymän avulla	1977
Tuusulanväylä / tie 45	Tieluokka parannettiin 2+2 kaistaiseksi moottoritiekseksi	1967
Lahdenväylä / tie 4	Tieluokka parannettiin 3+3 kaistaiseksi moottoritiekseksi	1969
Porvoonväylä / tie 7	Tieluokka parannettiin 2+2 kaistaiseksi moottoritiekseksi	1972
Itäväylä / tie 170	Tieluokka parannettiin 3+3 kaistaiseksi seututiekseksi eritasoliittymän avulla (Herttoniemeen saakka)	1962

Taulukko 2 Helsingin sisääntuloväylien uusimmat välityskyvyn parannustoimet (Grönroos, Kyläteistä valtavyliin - Suomen pääteiden kuvauksia ja historiaa, 2020)

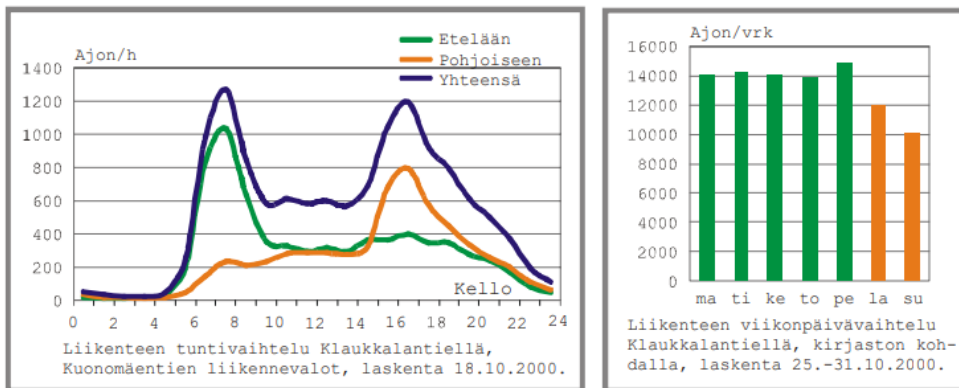
Rata	Uusin merkittävä parannustoimi	Vuosiluku
Länsimetro	Rata valmistui 2-raiteisena	2017
Rantarata	Neljäs raide rakennettiin välille Helsinki-Leppävaara	2001
Vantaankosken rata	Rata valmistui 2-raiteisena	1975
Päärata	Neljäs raide rakennettiin vaiheittain välille Helsinki-Kerava	1996-2004
Itämetro	Vuosaaren haara rakennettiin 2-raiteisena	1998

Taulukko 3 Helsinkiin suuntautuvan raideliikenteen uusimmat välityskyvyn parannustoimet (Alku, 2005), (HKL, 2019)

3.1 Liikennemäärät Klaukkalassa

HSL toteaa selvityksessään liikenteen sujuvuudesta kehyskunnissa seuraavaa: ”Kehyskuntien pääväylillä arkiamujen liikenne oli klo 7.30–9.00 pääosin varsin sujuvaa. Lähellä pääkaupunkiseudun rajoja sujuvuus kuitenkin paikoin heikkeni. Heikoimman sujuvuuden väylinä erottuivat Klaukkalantie Klaukkalasta Hämeenlinnanväylälle ja Keravantie (mt. 148) Savion liittymästä Tuusulan Itäväylälle, joilla keskinopeudet jäivät klo 7.30–8.00 hieman alle 60 prosenttiin nopeusrajoituksen sallimasta.” (HSL, 2017)

Liikennemäärät ovat 1.12.2020 alkaen jakautuneet kuitenkin tasaisemmin eri teille, kun Klaukkalan ohikulkutie (uusi mt. 132) valmistui.



Taulukko 4 Liikenteen tunti- ja vuorokausivaihtelu Klaukkalantiellä vuonna 2000.

Ruuhkahuiput ja -suunnat ovat edelleen ennallaan, mutta liikennemäärät ovat kasvaneet viimeisen 20 vuoden aikana noin 30% vrt. taulukon lukuihin. (Nurmijärven kunta, 2019)

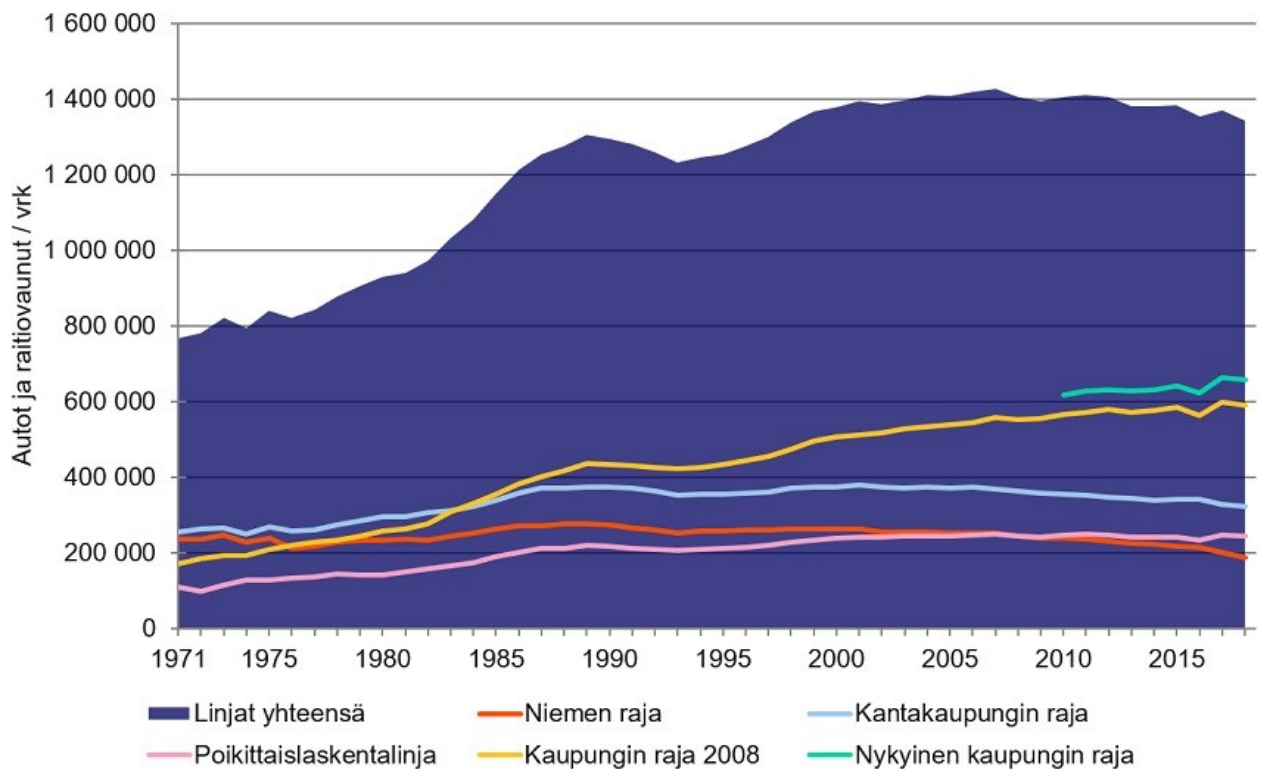
3.2 Liikennemäärät Vt3:lla



Kuva 2 Aamuliikennettä Hämeenlinnanväylällä Kaivokselasta Helsinkiin päin (kuva: Helsingin kaupunki, 2019)

Kaivokselan on ohittanut kolmostietä pitkin tunnin aikana klo 07-08 Helsinkiin päin vuoden ensimmäisenä arkipäivänä keskimäärin 2 833 ajoneuvoa, joka on paljon ottaen huomioon tien kapasiteetin. Tieto on keskiarvo vuosilta 2010-2020 ja kerätty LAM-liikennemittausaseman datasta. Mikäli moottoritien huipputuntilukema on yli 2 300 ajoneuvoa tunnissa, se luokitellaan palvelutasoluokaltaan huonoimmalle tasolle F. (Tiehallinto, 2007)

3.3 Liikennemäärät Helsingin kantakaupungissa



Taulukko 5 Liikennemäärät Helsingin kantakaupungin rajalla 1971-2018
(Helsingin kaupunki, 2018)

Moottoriajoneuvoliikenteen kehitys viimeisen kymmenen, viiden ja yhden vuoden aikana

	Liikennemäärien (vrk) muutokset					
	Vuosina 2008–2018		Vuosina 2013–2018		Vuosina 2017–2018	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Niemen raja	-55 957	-23 %	-37 591	-17 %	-12 935	-6 %
Kantakaupungin raja	-40 964	-11 %	-21 130	-6 %	-4 770	-1 %
Kaupungin raja 2008	+36 783	+7 %	+18 115	+3 %	-7 966	-1 %
Kaupungin nykyinen raja			+28 980	+5 %	-6 125	-1 %
Poikittaislinja	-1 049	-0 %	+1 738	+1 %	-2 879	-1 %
Linjat yhteensä (Kaupungin rajan 2008 mukaan)	-61 187	-4 %	-38 868	-3 %	-28 550	-2 %

Taulukko 6 Moottoriliikenteen kehitys Helsingissä 2008-2018 (Helsingin kaupunki, 2018)

3.4 Covid19-epidemian vaikutus keväällä 2020

Liikennemäärät Uudellamaalla kääntyivät ensimmäistä kertaa 2000-vuosituhanella selkeään laskuun vuoden 2020 helmikuussa johtuen Covid19- eli koronavirusepidemiasta. Suomen hallitus ohjeisti kansalaisiaan välttämään turhaa liikkumista kuten vapaa-ajan matkustelua ja tekemään työt etänä mahdollisuuksien mukaan. (Valtioneuvosto, 2020) Suurin pudotus tapahtui maaliskuun lopulla, kun Uusimaa eristettiin muusta Suomesta ja läpi päästettiin vain työmatka- ja tavaraliikenne. Liikennemäärät Helsingin sisääntuloväylillä olivat vähimmillään 45 prosenttia tavanomaista pienemmät. (Helsingin Sanomat, 2020)

Vähentynyt liikenne muutti linja-autoliikenteen tilannetta erityisesti ruuhka-aikojen osalta. Vuorojen keskihajonta väheni merkittävästi ruuhkien helpotuttua. Esimerkiksi Helsingistä 16:15 Klaukkalaan lähtevän 455-linjan vuoron mediaaniajokaika vähentyi vuonna 2020 tammikuun 52 minuutista 27 % huhtikuun 38 minuuttiin. Hiljaiseen aikaan välillä kuluu keskimäärin 36 minuuttia, joten keskimääräinen ajoaikojen hajonta väheni yli 10 minuutista vain muutamiin minuutteihin. Ajoaikatiedot on kerätty linja-autojen GPS-datasta.

Mikäli muutos olisi pysyvä tai linja-autot voisivat ohittaa pahimmat ruuhkat linja-autokaistaa pitkin, voitaisiin kaikki aikataulut päivästä ja kellonajasta riippumatta suunnitella Helsingin ja Klaukkalan välille esimerkiksi tasan 40 minuutin ajoajan mukaan vähentäen kustannuksia ja helpottaen aikataulusuunnittelua merkittävästi. Tasaisen luotettava ajoaika lisäisi myös joukkoliikenteen houkuttelevuutta.

4 Matkustajamäärien muutosten vaikutus

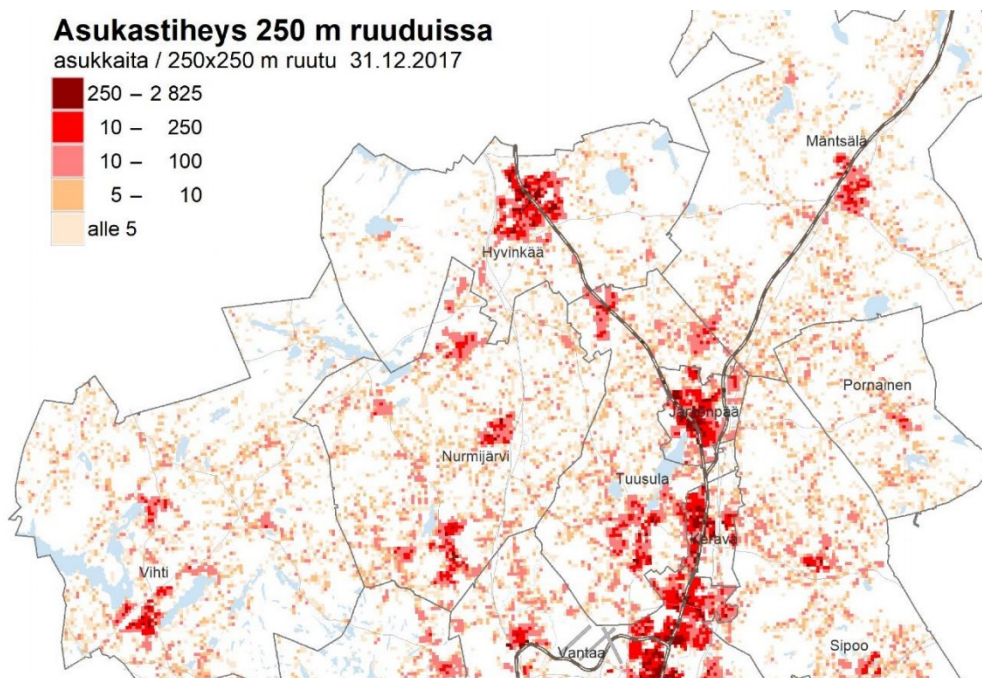
Matkustajamäärät vaikuttavat ajoaikoihin merkittävästi – tämä voidaan todeta esimerkiksi seuraamalla toteutuneita ajoaikoja HSL:n Reittiloki-palvelusta niiden linjojen osalta, jotka eivät jumiudu ruuhkiin eli ruuhkan vaikutus ei ole merkittävä. Esimerkiksi HSL:n bussilinja 224 Espoossa ei kulje juuri lainkaan ruuhkaisia pääväyliä pitkin, mutta matkustajamäärät kasvavat ruuhka-aikoina merkittävästi. Lisääntyneet matkustajamäärät hidastavat matkaa suurimmaksi osaksi siitä syystä, että yhä suuremmalla osuudella pysäkeistä pysähdytään

matkustajan pois jättöä tai kyytiin ottamista varten. Linjan 224 ajoajat ovat keskimäärin 10 minuuttia pidemmät ruuhka-aikaan kuin hiljaisena aikana. (HSL, 2020)

Linjaa 224 runsaasti ajaneen kuljettajan näkökulmasta todettakoon, että tästä erotuksesta yksinään matkustajamäärien vaikutus on arviolta 7 minuuttia (14 % ajoajasta) ja muun liikenteen sekä liikennevalojen osuus noin 3 minuuttia (6 % ajoajasta) reitin ollessa kaikkina kellonaikoina lähes ruuhkaton. Linjalla kulkevien autojen täyttöaste on liityntälinjojen tapaan suhteellisen matala jopa ruuhka-aikaan, joten arvio on varovainen ja ruuhka-aikaan täysillä työmatkalaislinjoilla vaikutus matka-aikaan on vieläkin suurempi.

4.1 Nurmijärven asuntokannan vaikutus

4.1.1 Nykyiset asuinalueet



Kuva 3 Nurmijärven ja naapurikuntien asukastiheys (HSY, 2019)

Nurmijärvellä korkean asukastiheyden alueita ovat Klaukkala lähialueineen (Lepsämä, Harjula, Haikala, Mäntysalo), Kirkonkylä, Rajamäki sekä Röykkä. Myös Perttulan alueella väestö asuu keskimääräistä tiiviimmin.

4.1.2 Rakennushankkeet

Nurmijärven asukasluku on kääntynyt viime vuosina selkeään nousuun ja suunnitellut rakennushankkeet tukevat nousun jatkumista tulevina vuosikymmeninä. Uudet asuinrakennushankkeet ovat kohdistuneet pääasiassa asemakaavoitetuille alueille Klaukkalan ja Kirkonkylän ympärille Heinojalle, Lintumetsään, Parkkimäkeen, Talvistooneen, Vanha-Klaukkaan, Viirinlaaksoon ja Väinölään. Myös Rajamäelle ja Röykkään on asetettu kasvutavoitteita, jotka realisoituvat todennäköisesti 2030-2040-luvuilla, kun Klaukkalan ja kirkonkylän rakennushankkeet ovat valmistuneet ja tarvitaan uusia rakennusmaita. Nurmijärven aluekeskuksiin on kaavailtu yhteensä 20 000 uutta asukasta vuoteen 2040 mennessä, joista yli puolet Klaukkalan seudulle. Kasvutavoitteista 2/3 on tarkoitus saavuttaa jo vuoteen 2030 mennessä. (Nurmijärven kunta, 2011)

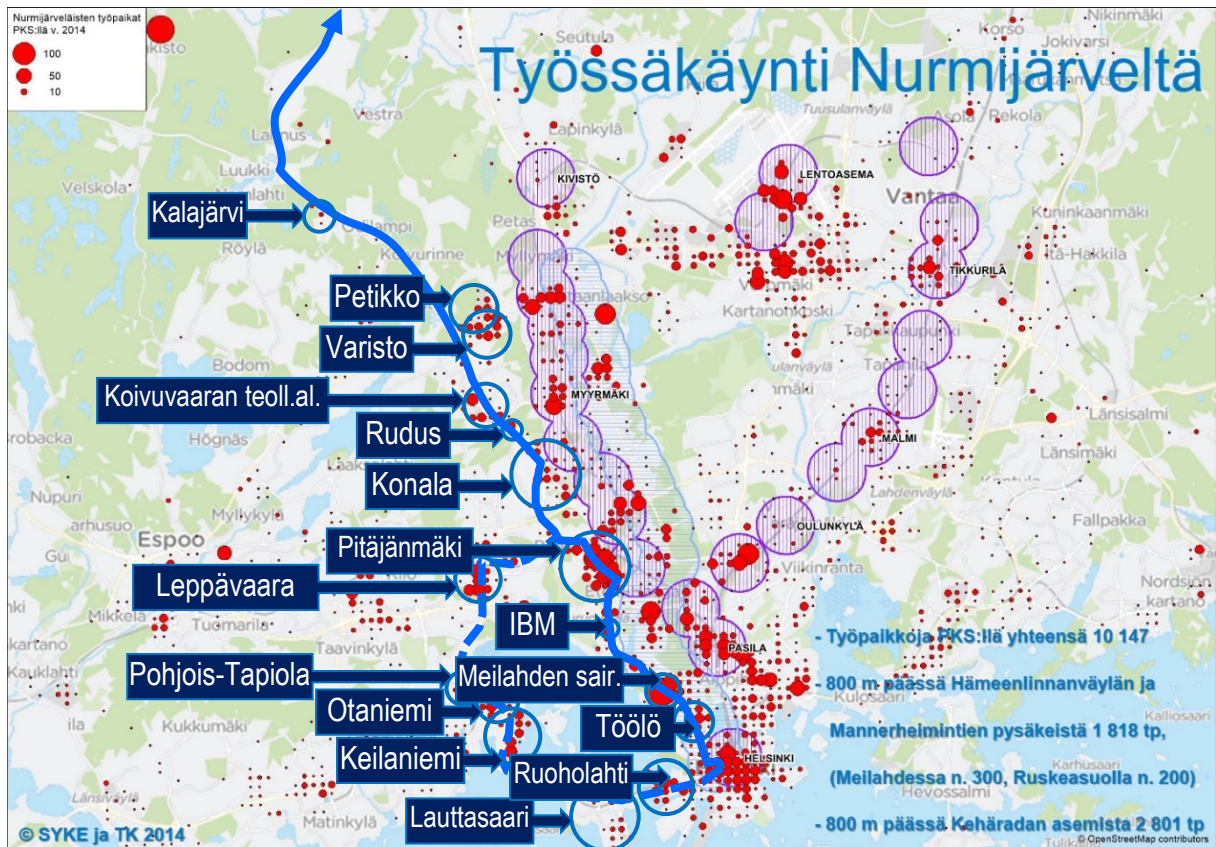
Asuinaluehankkeet lisäävät matkustajamääriä erityisesti runkoreiteillä Helsinki-Klaukkala(-Röykkä) sekä Helsinki-Kirkonkylä(-Rajamäki). Koska kasvutavoitteet on jaettu tasaisesti joka vuosikymmenelle ja eri alueiden kehitys on edennyt eri tahdissa, voi kasvun olettaa jatkuvan tasaisena.

Myös Klaukkalan ja kirkonkylän paikallisliikennettä tulee kehittää asuinalueiden kasvun mukana, varsinkin kun suurin osa kasvusta tapahtuu juuri taajamakeskuksissa, mutta suurimmaksi osaksi kävelyetäisyyksien ulkopuolella Matkakeskuksesta, kauppakesuksista ja kunnan palveluista. Nykyisellään taajamalinjoilla on suppea vuorotarjonta, kesken päivän muuttuvat reitit ja lyhyt liikennöintiäika verrattuna HSL-kuntiin. Kokonaan uutena alueena olisi saatava joukkoliikennetarjontaa Klaukkalan pohjoispuolelle, kun alueelle valmistuu asunnot 7 000:lle. Tämä tapahtuu arviolta 2020-luvun lopulla samoihin aikoihin kuin nykyinen Nurmijärven joukkoliikenteen käyttöoikeussopimus on päättymässä. (Nurmijärven kunta, 2018)

4.1.3 Työpaikka-alueet

Suurin osa nurmijärveläisten työmatkoista kunnan ulkopuolelle kohdistuu Helsingin kantakaupunkiin. HSL:n liikkumiskyselyn mukaan suuri joukko nurmijärveläisiä matkaa kuitenkin opiskelemaan tai töihin alueille, joilta ei ole suoria joukkoliikenneyhteyksiä Nurmijärvelle. (HSL, 2017) Klaukkalan asukasluku on kunnan arvion mukaan nousemassa 73 %:lla pelkästään nykyisten rakennushankkeiden myötä, joten myös työmatkaliikenteen volyymin voi olettaa nousevan vastaavasti kasvaviin työpaikkakeskittyymiin kuten Konalaan, Pitäjänmäelle ja Meilahden sairaalalle. (Nurmijärven kunta, 2011)

Myös Leppävaaran, Otaniemen, Keilaniemen ja Ruoholahden suuntaan on jo nyt merkittävää työmatkaliikennettä Nurmijärveltä, joten osa vuoroista voisi myös kulkea näiden alueiden kautta parantaen huomattavasti mahdollisuuksia autottomaan elämäntapaan erityisesti Klaukkalassa ja houkutellen myös uusia asukkaita, joiden työpaikat ovat näillä alueilla. Työpaikat ovat entistä enemmän siirtymässä Helsingin keskustasta näille vaihtoehtoisille alueille edullisempien tonttivuokrien ja parempien tieyhteyksien perässä – esimerkiksi vuosina 2000-2015 Helsingin keskustasta väheni 5 000 – 10 000 työpaikkaa. (Helsingin Sanomat, 2019)



Kuva 4 Nurmijärveläisten työpaikat kartalla punaisella, rautatieasemat violetilla (HSL, 2017) sekä ehdotus uuden linjan reitistä sinisellä (vaihtoehtoinen Espoon linjaus katkoviivalla).

Kuten ylläolevasta kuvasta ilmenee, nykyään enää alle 20 % nurmijärveläisten työpaikoista sijaitsee 800 m säteellä Mannerheimintien ja Hämeenlinnanväylän pysäkeistä, eli nykyisestä runkoreitistä. Ehdotettu uusi linja toisi huomattavasti suuremman osan työpaikoista vaihdottoman yhteyden piiriin. Ehdotetun linjaston ulkopuolisia merkittäviä työpaikka- ja opiskelualueita, joille ei ole suoraa yhteyttä ovat Tikkurila, Espoon keskus ja Pasila, joihin on kuitenkin vaihdollinen yhteys junalla. Lisäksi työpaikkoja löytyy Helsingin kantakaupungista Mäkelänkadun ja Hämeentien varsilta, jota kautta ajettavien vuorojen kannattavuutta olisi hyvä selvittää.

4.2 Etätyöskentelyn vaikutus

Etätyöskentelyn määrän kasvu johtaisi väistämättä työmatkaliikenteen vähentymiseen, joka tasaisi ruuhka-aikojen matkustajamääräpiikkejä. Etätyöskentelyn voimistuminen vähentäisi kuitenkin matkustajamääriä myös ruuhka-ajan ulkopuolella heikentäen liikennöinnin kannattavuutta erityisesti syrjäisemmillä alueilla. Etätyöskentelyn suosio on kasvussa, mutta vielä on liian aikaista arvioida, kuinka paljon Covid19-epidemia lisäsi etätyöskentelyä pitkällä tähtäimellä.

4.3 Kaupungistumisen vaikutus

Perinteinen ”Nurmijärvi-ilmiö” jossa muutetaan lähinnä omakotitaloihin, on heikentynyt – tosin pandemian aikana nostanut taas päätään. (Helsingin Sanomat, 2021)

Nyt kunnassa vaikuttaa kuitenkin myös globaali kaupungistumisilmiö. Kaupungistuminen vaikuttaa Nurmijärvellä molempiin suuntiin: pienimmissä kylissä asukasmäärät ovat laskusuunnassa, kun taas aluekeskuksiin ennustetaan asukasluvun kasvua. Tätä kehitystä tukee kunnan tahtotila sijoittaa suurin osa uudesta asuinrakentamisesta taajamiin sekä palvelujen keskittyminen kasvualueille joka osaltaan kiihdyttää muuttoa palvelujen ääreen. Nurmijärvi on omakotitalovaltainen kunta, mutta 2010-luvulla asuntorakentaminen on kaupungistumisen myötä painottunut voimakkaasti kerrostaloasuntoihin.

(Nurmijärven kunta, 2018)

Kaupungistuminen keskittää asumista ja lisää joukkoliikenteen tarvetta erityisesti Klaukkalantien sekä Helsingintien (mt. 1322) varsilla. Tämän vuoksi paras palvelutaso kannattaa keskittää näille runkoreiteille esimerkiksi perustamalla kaksi tai kolme runkolinjaa palvelemaan näitä alueita. Aluekeskuksien kasvaessa myös niiden välinen liikenne kasvaa, joten myös niiden välisen liikenteen merkitys kasvaa. Erityisesti Klaukkalan ja Kirkonkylän välistä vuorotarjontaa olisi tarpeen parantaa: tällä hetkellä vuoroväli linjojen 55, 56 ja 456 yhdistelmällä on ruuhka-aikaan 15-60 minuuttia ja muulloin vuoroja kulkee 1-3 tunnin välein. (Korsisaari, 2021)

5 Muut sujuvuuteen vaikuttavat tekijät

5.1 Kiertoliittymät

Kiertoliittymät ovat yleistyneet 2000-luvulla runsaasti. Niiden käyttö pääkaduilla ja -teillä on kuitenkin aiheuttanut matka-aikojen kasvua ja ruuhkautumista. Kiertoliittymä väistämisvelvollisuksineen keskellä etuajo-oikeutettua päätieta saattaa myös tulla kuljettajalle vaarallisena yllätyksenä. Esimerkiksi Hyrylään keskelle kantatietä 45 tehty kiertoliittymä oli liian pienikokoinen aiheuttaen vaaraa ja ruuhkia 45-tielle. Kyseinen kiertoliittymä jouduttiin purkamaan ja rakentamaan uudestaan suurempikokoisena. Kiertoliittymän uudelleenrakennusprojekti maksoi veronmaksajille 9 miljoonaa euroa. (Tuusulan kunta, 2018).

Väylävirasto uudistikin samana vuonna ohjeistustaan, ja toteaa nykyään mm. seuraavaa: ”Kiertoliittymän rakentaminen päätielle on osittain ristiriidassa pääteiden tavoitteiden kanssa. Kiertoliittymä alentaa rakenteensa ja väistämisvelvollisuksiensa takia päätiellä käytettyä nopeustasoa. Jokainen kiertoliittymään saapuva ajoneuvo joutuu hidastamaan tai pysähtymään hetkellisesti, minkä jälkeen kiihdyttää uudelleen nopeuden päätiellä käytettyyn nopeustasoon. Nopeuden muutokset lisäävät jokaisen ajoneuvon matka-aikaa, polttoaineen kulutusta ja ajokustannuksia. Vaikutukset päätien liikenteelle kiertoliittymästä tulevat aina, oli siinä muuta liikennettä tai ei. Päätiellä kiertoliittymän vaikutukset alkavat 50–350 m ennen kiertoliittymää. Liittymän jälkeen päätien nopeustason saavuttaminen uudelleen riippuu päätien nopeusrajoituksesta, ajoneuvon kiihtyvyydestä ja tien mäkisyydestä. Raskaalla ajoneuvolla tämän nopeustason saavuttaminen vie merkittävästi pitempään kuin henkilö- ja pakettiautolla. ” (Väylä, 2018)

Kiertoliittymät hidastavat siispä erityisesti raskasta liikennettä ja sitä myötä kaikkea joukkoliikennettä, sillä Nurmijärven joukkoliikenne perustuu täysin linja-autoihin. Suuri ja kankea linja-auto on hidastettava hyvissä ajoin ja kiertoliittymän läpi on madeltava noin 20 km/h nopeutta turvallisuus- ja matkustusmukavuussyistä pidentäen matka-aikoja. Henkilöauto saavuttaa nopeuden 80 km/h noin 300 m kiertoliittymän jälkeen, kun raskaalla ajoneuvolla saman nopeuden saavuttaminen tapahtuu vasta 700–1 300 m kiertoliittymän

jälkeen. Raskailla ajoneuvoilla matka-aika kasvaa kiertoliittymien takia noin 30–40 s ja hetkellisesti pysäyttäessä noin 40–50 s per kiertoliittymä. (Väylä, 2018)

Kiertoliittymät ovat joukkoliikenteen kannalta parhaimmillaan riittävän suuren kokoisiksi rakennettuina, reittien käännekohdissa ja kääntösilmukoiden korvaajina. Helsingissä Haagan liikenneympyrä on hyvä esimerkki kiertoliittymästä, jolle on saatu suuri kapasiteetti ja minimoitua haitat joukkoliikenteelle riittävän suurella mitoituksella, kolmella kaistalla ja liikennevalo-ohjauksella. Tämän tyylinen kiertoliittymä on erittäin tehokas, mutta vaatii tilaa. (Tiehallinto, 2009)

5.2 Ajohidasteet

Ajohidasteet ovat kiertoliittymien tapaan yleistyneet lähivuosikymmeninä. Tavoite on selkeä: parantaa liikenneturvallisuutta pitämällä ajonopeudet matalina. Perinteisissä hidasteissa on kuitenkin ongelmansa: sen lisäksi, että matkustusmukavuus laskee, ne aiheuttavat ruuhkia, tärinää, hiukkas- ja melupäästöjä sekä hidastavat raskasta liikennettä (=linja-autoja) henkilöautoja enemmän. (Väylä, 2017) Töyssyt voivat aiheuttaa pitkässä juoksussa liikennöitsijöille kalustorikkoja sekä kuljettajien selkävaivoja, vaikka hidasteesta ajaisi yli sallittua nopeutta. Näin ollen ”rangaistuksen” saavat myös ne, jotka eivät riko lakia. Toisin kuin liikennevaloja, hidasteita ei voida myöskään ottaa pois päältä hiljaiseen aikaan.

Perinteiset hidasteet toimivat vain pistemäisesti: nykyaikaiset autot kiihdyttävät takaisin alkuperäiseen nopeuteensa muutamassa sekunnissa. Väyläviraston tuorein ohjeistus hidasteiden suunnittelusta toteaa seuraavaa: ”Liikenteen rauhoittamistoimet eivät saa merkittävästi hidastaa linja-autojen kulkua suhteessa muihin ajoneuvoihin. Ajoradan korotuksia ei tule yleensä käyttää, jos väylällä on linja-autoliikennettä useita vuoroja tunnissa. Näissä kohteissa liikenneturvallisuutta tulisi ensisijaisesti parantaa muilla keinoilla, kuten hidastavilla pysäkkiratkaisuilla, liikennevaloilla, nopeusrajoituksilla, jalankulun ja pyöräilyn eritasoratkaisuilla, hidastavilla liittymäratkaisuilla, ajoradan kavennuksilla tai sivusiirtymillä.” (Väylä, 2017)

5.3 Nopeusrajoitukset

Helsingin kaupunginhallitus päätti 2018 laskea useita nopeusrajoituksia - mukaan lukien Mannerheimintien - syksystä 2019 alkaen niin, että Kansallismuseon ja Kuusitien risteyksen välisellä 3 kilometriä pitkällä osuudella rajoitus laskettiin 50 km/h:sta 40 km/h tasolle.

Helsingin Sanomat kirjoitti: ”Kaupunki arvioi, että uudet nopeusrajoitukset vähentävät 18 henkilövahinkoa vuodessa. Laskun peruste on, että keskinopeus laskisi 5 km/t muuttuvien nopeusrajoitusten kaduilla.” Mikäli arvioitu keskinopeuden lasku toteutuu

Mannerheimintiellä, laskee se 25 km/h:sta 20 km/h tasolle eli tippuu 20 %. Rajoituksen laskeminen vaikuttaa siispä merkittävästi matka-aikoihin ja lisää liikennöitsijöiden

kustannuksia. HS:n juttu jatkuukin: ”Joukkoliikenteen ajonopeuksien laskeminen aiheuttaisi HSL:n arvion mukaan lopulta noin miljoonan euron lisäkulut vuodessa. Kokonaislasku on kaupungin mukaan kuitenkin noin 500 miljoonaa euroa vuodessa, joten kulujen kasvu olisi päättäjien mielestä pieni hyötyihin nähden.”

(Helsingin Sanomat, 2018), (Helsingin kaupunginhallitus, 2018)

Nopeusrajoituksilla ja niiden alentamisilla on ajohidasteiden tapaan selkeä syy ja tarkoitus, mutta rajoituksia tarkistettaessa tulisi ottaa huomioon myös ajoneuvotekniikan kehittyminen turvallisemmaksi ja muut keinot parantaa tien turvallisuustasoa. On myös muistettava, että rajoitusten lasku vaikuttaa aina myös joukkoliikenteeseen hidastaen matka-aikoja ja lisäten liikennöintikustannuksia, joten jokin muu liikenneturvallisuutta parantava toimi voi tulla yhteiskunnallisesti kannattavammaksi. Mikäli ongelmana on jossain kohteessa toistuvat ylinopeudet, on oikea keino sen valvonta, eikä rajoituksen laskeminen.

Syyt ylinopeuksien takana on hyvä selvittää asiantuntijalausunnoilla ennen lopullisten päätösten tekemistä. Joskus rajoituksen laskeminen on muuttuneesta tilanteesta (esim. täydennysrakentaminen) perusteltua, kun taas joissain tapauksissa alkuperäinen syy rajoituksen laskemiselle voi olla vanhentunut (esim. lakkautettu koulu tai tie, jonka turvallisuustasoa on parannettu). Kokemuksieni perusteella sekä henkilöauton että linja-auton kuljettajana olen todennut muista tienkäyttäjistä, että liian matalaksi koetut nopeusrajoitukset kokevat inflaation, lisäävät välinpitämättömyyttä ja vähentävät yleistä luottamusta nopeusrajoitukseen ja viranomaisiin.

6 Tutkimus ja menetelmät

Linja-autojen toteutuneet ajoajat on haettu Kihon järjestelmästä, johon on tallentunut kaikkien Nurmijärven Linja Oy:n linja-autojen tiedot, kuten nopeus ja sijainti. Kiho on järjestelmä, joka kerää tietoa reaaliaikaisesti ja tarjoaa mahdollisuuden kehittää kuljettajien ajotapaa, turvallisuutta ja toiminnan taloudellisuutta. Mikä tahansa ajo, liikennetilanne, reitti, kiihdytys, jarrutus tai nopeus on jälkikäteen tarkasteltavissa karttanäkymästä. Järjestelmä seuraa saapumis- ja poistumisaikoja sekunnin tarkkuudella sekä vietettyä aikaa alueittain.

(Kiho, 2020-2021)

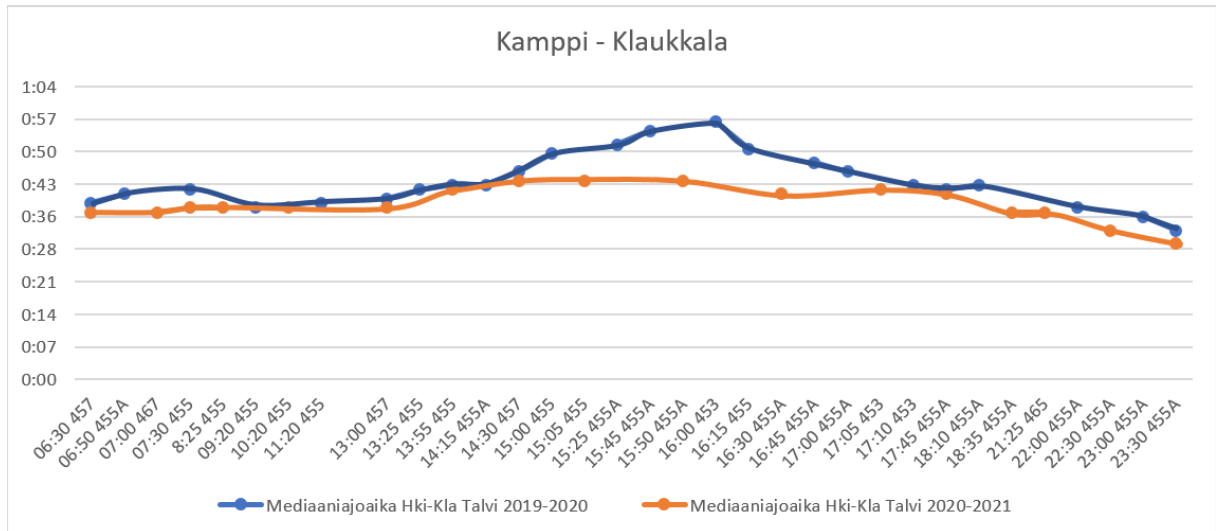
Nämä tiedot on viety Exceliin, jolla on laskettu tietojen pohjalta mm. ajoaikojen keskiarvot, mediaanit ja hajonta. Alkuperäiset ajoikatiedot on otettu normaalina leutona talviaikana (marraskuu 2019 – tammikuu 2020). Työn alkuvaiheessa koronavirusepidemia alkoi vaikuttamaan liikenne- ja matkustajamääriin sekä ajoaikojen hajontaan, joten vertailun vuoksi ajoikatutkimus suoritettiin uudelleen poikkeuksellisen vähäisten liikennemäärien aikana helmi-maaliskuussa 2020. Työn aikana avautui myös uusi Klaukkalan ohikulkutie, joten ajoikatutkimus suoritettiin kolmannen kerran joulukuussa 2020, jotta ohikulkutien vaikutukset saatiin mukaan työhön.

(Kiho, 2020-2021)

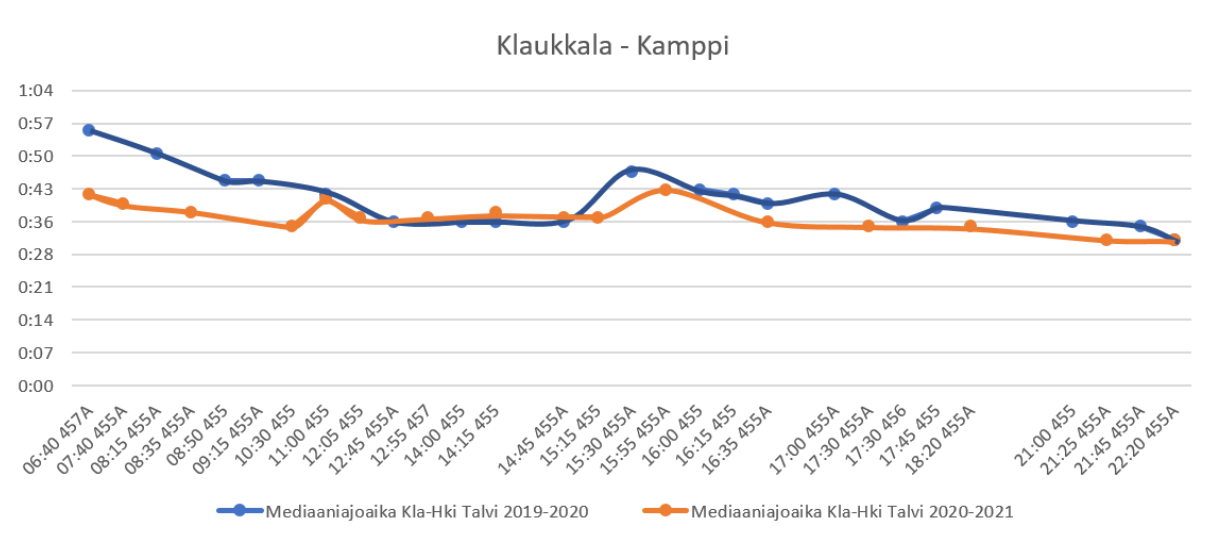
07:40 455A Mäntysalo-Kamppi M-P PYSÄKKI	Lähtöjen keskiarvo	Lähtöjen mediaani	Nopein lähtö	Hitain lähtö	Hajonta	Hajonta, %	Keskiarvo/mediaani
Kla matkakeskus	8:00	8:00	8:00	8:00	0:00		
Kla liittymä	8:06	8:06	8:06	8:07	0:01	16 %	1,04
Keimola	8:10	8:11	8:10	8:11	0:01	9 %	0,98
Myllymäen koulu	8:13	8:13	8:12	8:14	0:02	15 %	0,98
Kaivoksela	8:16	8:16	8:15	8:17	0:02	12 %	0,98
Venääläinen koulu	8:19	8:19	8:19	8:21	0:02	10 %	1,01
Ruskeasuon varikko	8:24	8:24	8:22	8:27	0:05	20 %	1,00
Reijolankatu	8:31	8:31	8:29	8:35	0:06	19 %	1,01
Helsinki las	8:40	8:40	8:38	8:42	0:04	10 %	0,99

Taulukko 7 Ote Excel-työkirjasta, johon toteutuneet ajoikatiedot on syötetty

(Kiho, 2020-2021)



Taulukko 8 Ajoikatoteutumia Kamppi-Klaukkala ennen ja jälkeen ohitustien rakentamisen (Kiho, 2020-2021)



Taulukko 9 Ajoikatoteutumia Klaukkala-Kamppi ennen ja jälkeen ohitustien rakentamisen (Kiho, 2020-2021)

Osana Nurmijärven Linja Oy:n ajoikatutkimusprojektia olen kerättyjen ajoikatietojen pohjalta korjannut pysäkkikohtaisia aikatauluja vastaamaan enemmän todellisuutta. Aikataulusuunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon myös se, ettei puolet autoista voi ohittaa pysäkkiä etuajassa, vaan ajoaikojen on oltava kireitä. Mitä vähemmän ajoajoissa on hajontaa, sitä tarkemmin pysäkkiajat voidaan laskea todellisuutta vastaaviksi.

Mikäli osa autoista kulkee nopeasti ja osa hitaasti, on aikataulut tehtävä nopeimpien autojen mukaan, jotta matkustajat ehtivät pysäkille ja kyytiin. Liikennöitsijällä on erittäin rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa ajoaikojen hajontaan, mikäli asiakkaat eivät toivo ajantasauspysäkkejä. Jotta hajonnat saataisiin kuriin ja matka-aikoja nopeutettua, valtatie 3:n ja linja-autoliikenneteen kehitys alueella on nostettava etusijalle.

Olen myös hyödyntänyt työssä omia havaintojani linja-autonkuljettajana v. 2016-2019. Lisäksi olen käynyt läpi lukuisia liikenneselvityksiä mm. Helsingin kaupungilta, HSL:ltä, Nurmijärven kunnalta ja Väylävirastolta.

7 Johtopäätökset

7.1 Matkustajamäärillä on kasvupotentiaalia Nurmijärveltä Helsinkiin

Vaikkakin Covid19-pandemia sekä etätöyöskentelyn kasvu laskivat matkustajamääriä lyhyellä tähtäimellä, on kasvuvaraa myös paljon. Nurmijärvellä on runsaasti potentiaalia kasvattaa kestävän liikkumisen markkinaosuutta nykyisestä 39 %:sta (Väylä, 2016) korkeammaksi. Uusia matkustajavirtoja on odotettavissa myös suunniteltujen ja käynnissä olevien rakennushankkeiden valmistuttua.

Kasvaviin matkustajavirtoihin voidaan reagoida paitsi kalustokokoa kasvattamalla ja vuoroväliä tihentämällä, myös perustamalla suoria vuoroja tärkeimmille työpaikka- ja opiskelualueille ja lisäämällä pikavuoroliikennettä. Runkolinjamalli on sitä hyödyllisempi, mitä enemmän matkustajamäärät kasvavat Nurmijärven suurimmissa aluekeskuksissa. Kuitenkin jotta pääreiteille saataisiin siirrettyä matkustajia autoista, on panostettava myös

riittävän tiheään liityntälinjastoon. Nurmijärvi kärsii ns. ”last mile” -ongelmasta, sillä vaikka yhteydet Helsingin keskustasta suurimpiin aluekeskuksiin ovat hyvät, ei monille asuinalueille ole muita kuin koululaisvuoroja muutaman kerran päivässä.

7.2 Infrastrukturi kaipaa päivitystä 2020-luvulle

Tieverkon kuormitus on kasvussa Kehä I:n ulkopuolisella osuudella pääkaupunkiseutua. Tämä vaikuttaa myös suoraan Nurmijärven joukkoliikenteeseen, joka tapahtuu linja-autoin. Linja-autot kulkevat ilman erillisiä linja-autokaistoja Mannerheimintietä lukuun ottamatta. Valtatie 3:n kapasiteetti on ylittynyt ja jonoutuminen on arkisin päivittäistä ruuhkasuuntien ollessa vahvasti Helsinkiin päin aamuisin ja Nurmijärvelle päin iltpäivisin.

8 Kehitysehdotuksia

Kehitysehdotukset on jaoteltu lyhen tähtäimen tavoitteisiin, jotka ovat edullisia suhteessa hyötyihin ja/tai kiireellisiä, sekä vähemmän kiireellisiin pitkän tähtäimen tavoitteisiin. Ehdotuksia ei ole suunnattu millekään yksittäiselle virastolle, vaan joukkoliikenteen kehittäminen vaatii rahallisten resurssien lisäksi monien eri toimijoiden, kuten Helsingin ja Vantaan kaupunkien, Nurmijärven kunnan ja Uudenmaan ELY-keskuksen välistä yhteistyötä.

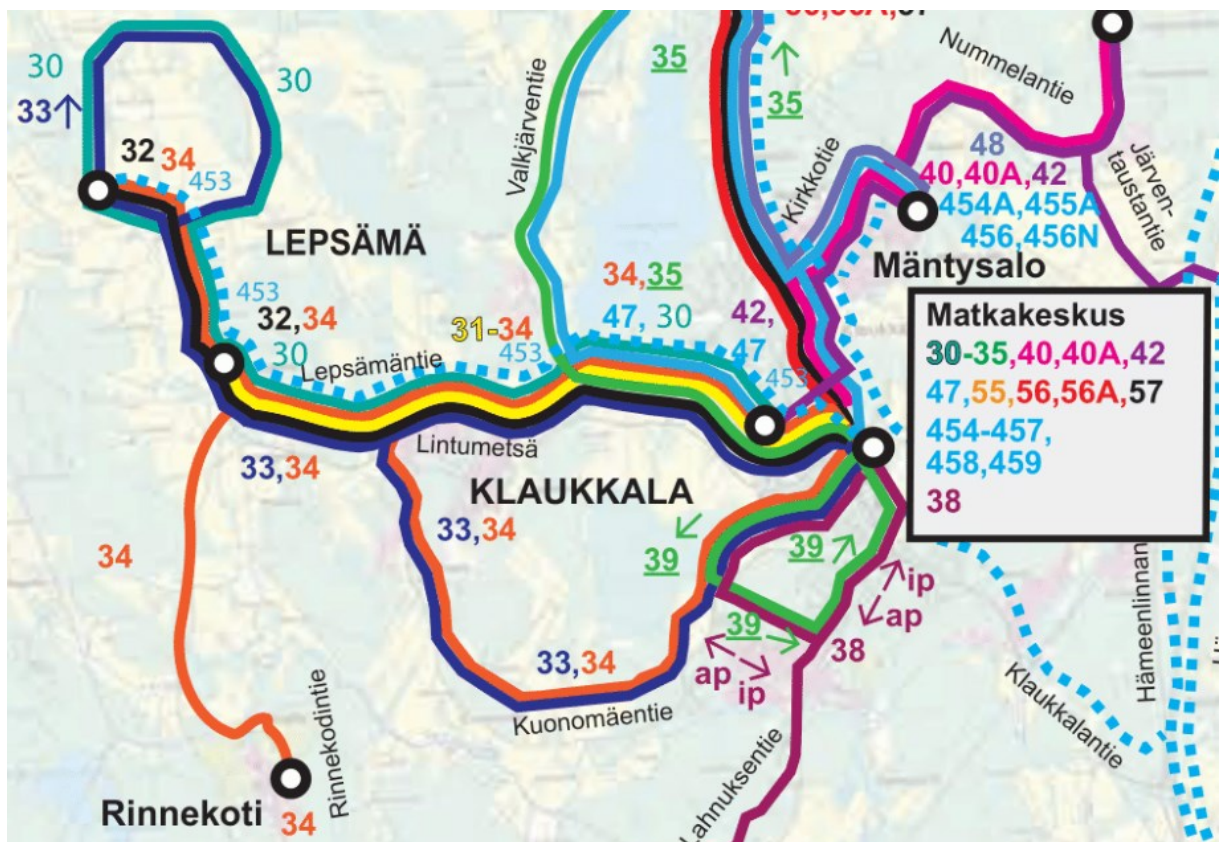
8.1 Lyhyellä tähtämellä (2020-luku)

8.1.1 Liityntäbussiliikenteen parantaminen

Vanha-Klaukka ja Lintumetsä ovat nykyisten rakennushankkeiden valmistuttua kaupunkimainen tiheästi rakennettu yhtenäinen alue Lepsämäntien varrella Klaukkalan ja Lepsämän välissä. Alueelta on kasvavaan asukasluvuun nähden heikko joukkoliikenteen palvelutaso: koululaislinjojen lisäksi alueella kulkee ainoastaan Lepsämän linjat 31 ja 32, jotka eivät liikennöi tiheästi eivätkä arkisin kello 20:30 jälkeen. Lauantaisin tarjolla on 3-4 vuoroa päivässä suuntaansa ja sunnuntaisin alueella ei ole lainkaan joukkoliikennettä. Alue

on joutunut eriarvoiseen asemaan esimerkiksi Mäntysalon kanssa, jonne on järjestetty hyvä joukkoliikenteen tarjonta Helsingistä ja Klaukkalasta myös iltaisin, öisin ja viikonloppuisin.

Alueelle rakennetaan parhaillaankin runsaasti lisää asutusta, mutta uusien päivittäistavarapalveluiden syntyyn väestönkasvu ei tule riittämään. Myös kunnan palvelut ovat kävelyetäisyyden ulkopuolella. (Nurmijärven kunta, 2019) Lepsämä on harvaan asuttua aluetta, jonka ainoa varsinainen linja-autojen käänköpaikka on etäällä Selintiellä. Linja-autoille tarvitsisi uuden käänköpaikan Lintumetsään, jonne linja 31 voitaisiin lyhentää ja vuorotarjontaa sekä liikennöintiä vastaavasti parantaa. Yhdelläkin autolla voitaisiin tarjota 30 minuutin vuoroväli välille Klaukkala-Vanha-Klaukka-Lintumetsä. Samalla linja 32 voitaisiin siirtää kulkemaan Lepsämään Kuonomäentietä, jolla ei ole koululaisvuorojen (linjat 33 ja 34) lisäksi muuta linjaliikennettä. Myös linjalle 453 tulisi harkita vuorotarjonnan parantamista; kuten Mäntysaloon on pidennetty osa linjan 455 lähdöistä, vastaavasti loput nyt Klaukkalaan päättyvät vuorot voisi jatkaa Lintumetsään tai Lepsämään saakka tunnuksella 453 korvaten mahdollisesti päällekkäisiä linjojen 31 ja 32 vuoroja.



Kuva 5 Klaukkala-Lepsämä-välin linjasto (Uudenmaan joukkoliikenneinfo, 2020-2021)

8.1.2 Liityntäpysäköinnin kehittäminen

Liityntäpysäköintimahdollisuudet Nurmijärvi-Helsinki-linja-autoihin ovat erittäin rajalliset joka osaltaan lisää henkilöautoliikennettä. Etäisyydet ovat pitkiä, joten monilla harvaan asutuilla alueilla kustannustehokkain vaihtoehto järjestää toimivaa joukkoliikennettä on tiheä runkolinjamainen liikenne Helsingistä Nurmijärven aluekeskuksiin, jonka varrella ja kääntöpaikoilla tarjotaan liityntäpysäköintimahdollisuus. Lähes kaikki liityntäpysäköintipaikat ovat tällä hetkellä Keimolassa, Klaukkalan matkakeskuksella ja Nurmijärven kirkonkylässä. Joitakin paikkoja on myös Klaukkalan vanhan linja-autoaseman läheisyydessä ja Rajamäen linja-autoasemalla. Klaukkalan keskustan läpi kulkevan liikenteen ja ylimääräisen autoilun vähentämiseksi paikkoja tulisi saada myös muihin solmukohtiin, kyläkeskustoihin sekä kääntöpaikoille, joilta lähtee suoria vuoroja Helsinkiin tai tiheästi liikennöivä liityntälinja Klaukkalaan. Tällaisia paikkoja ilman liityntäpysäköintiä ovat esimerkiksi:

- Kaivoksela Vt3 liittymä
- Klaukkala Vt3 liittymä
- Metsäkyläntien ja Klaukkalantien risteys
- Selintien kääntöpaikka
- Ohikulkutie Mt132, Mäntysalon liittymä
- Ohikulkutie Mt132, Hämeenlinnantien liittymä
- Perttula
- Röykkä

Liityntäpysäköintiä kehitettäessä tärkein ominaisuus on tarjota riittävästi paikoitusta, jotta autoilija voi hyvillä mielin luottaa saavansa vapaan paikan. Etenkin nousupysäkin varustetason tulisi olla hyvä; pysäkkivarustelu sisältää katoksen, tuulisuojan, penkin, roskakorin ja väyläympäristöstä riippuen korotetun odotustilan. Pysäkillä on pysäkkimerkki ja numero, linjakyltit, informaatiokotelo, linjakartta ja lähialueen opaskartta.

Pysäkkiympäristön tulisi olla ulkoiselta ilmeeltään huoliteltu ja valaistu. Lisäksi nykyaikainen liityntäpysäköintipaikka voi tarjota asiakkaalle sähköisen informaatiotaulun, reaaliaikaista aikataulutietoa, polkupyöräparkin ja sähköautojen latauspisteitä. (HSL, 2010)

8.1.3 Hämeenlinnanväylän kehittäminen

- Tieluokka

Hämeenlinnanväylä on Turunväylän ja Lahdenväylän tapaan pitkien etäisyyksien raskaasti kuormitettu runkoverkkoon kuuluva valtaväylä. Väylä yhdistää Helsingin ja Tampereen, Suomen suurimman ja kolmanneksi suurimman kaupungin. Toisin kuin Turun- ja Lahdenväylä, ei se kuitenkaan ole virallinen moottoritie välillä Ruskeasuo – Keimola, sillä se ei täytä kaikkia moottoritieluokituksen vaatimuksia. Väylän liikennemäärät ja valtakunnallinen tärkeys vaativat tien perusparantamista samalle tasolle kuin muut vastaava Helsingin sisääntuloväylät: moottoritien standardit täyttäväksi 3+3-kaistaiseksi valtaväyläksi 100 km/h nopeusrajoituksen mukaan mitoitettuna.

- Linja-autoliikenteen edistäminen

Nykyinen linja-autoliikenne on Vt3:lla moottoriväyläksi varsin hidasta. Tämä aiheutuu ruuhkasta, nopeusrajoituksesta ja liian tiheästä pysäkkivälistä. Linja-autoliikenne hyötyy nopeusrajoitusten nostamisesta aina 100 km/h tasolle asti, mikäli pysäkkitiheyttä karsitaan nykyisestä. Pysäkkiväli on Hämeenlinnanväylällä moottoriväylälle epätavallisen tiheä, joka hidastaa matka-aikoja eikä kaikkien pysäkkien matkustajamäärät edellytä kaukoliikenteen bussien pysähtymistä. Pysäkkejä voisi karsia muita moottoriteitä vastaavalle tasolle, eli yksi per liittymä. Hämeenlinnanväylällä on liittymä jokaisen merkittävän asutus- ja työpaikkakeskittymän kohdalla, eli kävelyetäisyydet pysäkeille pysyisivät silti kohtuullisina. Myös vaihdot tapahtuvat lähes poikkeuksetta juurikin liittymissä. Samalla pysäkit tulisi parantaa erillispysäkeiksi, jotka ovat turvallisempia ja joilta on helpompi liittyä takaisin käyttäen liittymän kiihdytyskaistaa.

8.1.4 Mannerheimintien kehittäminen

- Pysäkki-infra

Mannerheimintien pysäkkiväli vaihtelee reippaasti 250 metristä 800 metriin. Väliä olisi hyvä tasoittaa niin, ettei seutuliikenteen linja-autojen tarvitsisi pysähtyä näin tiuhaan.

Kantakaupungin sisäisiä matkoja palvelee jo kattava raitiovaunujen ja kaupunkilinja-autojen verkosto. Reittiosuus Kamppi-Ruskeasuon varikko on 5,5 kilometriä pitkä ja sisältää 11 pysäkkiä suuntaansa. Tasaisella 750 metrin pysäkkivälillä kävelyetäisyydet pysyisivät kohtuullisina ja pysäkkimäärää saataisiin pudotettua seitsemään.

Samalla tulisi tarkastella pysäkkisyvennysten leveyttä, joka ei ole aina riittävä kahdelle rinnakkaiselle linja-autolle pysäyttäen koko kaistan liikenteen.

- Kaistajärjestelyt

Linja-autoilla on Mannerheimintiellä oma kaistansa, mutta sitä haittaavat mm. oikealle kääntyvä liikenne, jakeluatot, pakettiautot, pyöräilijät, kaistojen mutkittelu ja kapeus sekä huonosti valvotut väärinkäytökset. Kaistojen leveyttä erityisesti mutkissa tulisi tarkastella uudelleen, mikäli asialle on jotain tehtävissä. Lisätilaa saataisiin ainakin karsimalla ja sijoittamalla uudelleen pysäkkejä ja puuistutuksia ja tietyissä kohdissa kaventamalla toisen puolen kevyen liikenteen väylän jalkakäytäväksi. Sen sijaan vähintään koko matkalta yhdellä puolella tietä tulisi olla jatkuvasti pyörätie, jotta polkupyöräilijät eivät vaarantaisi itseään ajamalla ajoradalla. Tähän asiattomaan ajoon tulisi puuttua viranomaisvalvonnalla, kuten myös henkilöautojen luvattomaan ajoon linja-autokaistoilla.

Viranomaisvalvontaa pitäisi tehostaa bussikaistoilla niin pyöräilijöiden kuin henkilöautojen suhteen. Myös paketti- ja kuorma-autoja näkyy jatkuvasti linja-autokaistoilla ruuhka-aikaan, jolloin se ei ole sallittua. Nykyinen valvonta on varsin satunnaista.

Tukholmankadun ja Reijolankadun välillä tulisi harkita vaihtoehtoa, jossa keskimäinen ajokaista kulkisi sekä suoraan että vasemmalle. Tällä hetkellä suoraan kulkeva liikenne ryhmittyy linja-autokaistalle kaventaen Mannerheimintien välityskyvyn puoleen ja aiheuttaen hajontaa linja-autojen matka-aikoihin.

Linja-autonkuljettajan näkökulmasta olisi suotavaa kehittää nykyistä paremmaksi pääsuunnan niin kutsuttua vihreää aaltoa. Tällä hetkellä on kuljettajien keskuudessa yleinen vitsi, että Mannerheimintie on mahdoton ajaa läpi pysähtymättä punaisiin valoihin ajosuunnasta riippumatta, koska liikennevaloja ei ole ketjutettu riittävästi. Ruuhkia syntyy maalaisjärjen vastaisesti jopa hyvin pieniin risteyskohtiin kuten Tilkkaan, sillä pääsuunnan eli Mannerheimintien vilkas liikenne katkaistaan erittäin tiheästi esimerkiksi sivutieltä tulevan yhden auton vuoksi. Koska tiuha risteysväli ei laskennallisesti mahdollista täydellistä vihreää aaltoa molempiin suuntiin, voitaisiin kuitenkin tutkia mahdollisuutta pidentää valokiertoja painottaen enemmän etelä-pohjoissuuntaisen liikenteen välityskyvyn korottamista. Toinen mahdollisuus olisi yksisuuntainen vihreä aalto ruuhkasuuntaan.

8.1.5 Kestävien liikkumismuotojen kehittäminen

Jotta mahdollisimman monella olisi mahdollisuus suosia kestäviä liikkumismuotoja Nurmijärvellä ja samalla vähentää pääväylien ruuhkia ja näin ollen investointitarpeita tieverkkoon, on kiinnitettävä huomiota erityisesti mahdollisuuteen päästä kotiovelta lähimmälle linja-autoasemalle riittävän hyvin. Tähän on useampikin keino: kävely- ja polkupyöräväylien kehittäminen, riittävän tiheä liityntäliikenne, sähköautojen latauspaikat liityntäpysäköintiin sekä kaupunkipyörät. Nimestään huolimatta kaupunkipyörät sopisivat Nurmijärvelle hyvin juurikin siksi, että etäisyydet ovat liian pitkiä kävellen ja asutus niin hajanaista, ettei kaikkialle ole yhteiskunnallisesti kannattavaa ajaa tiheästi linja-autoilla. (Motiva, 2020)

8.2 Pitkällä tähtäimellä (2030-luku)

8.2.1 Linja-autokaistat Klaukkalantielle

Klaukkalantien kehittämiselvitys (Ramboll, 2013) suosittelee joukkoliikenteen palvelutason parantamiseksi lisäkaistoja Klaukkalantielle. Keski-Uudenmaan joukkoliikenteen palvelutaso - selvityksen (Uudenmaan ELY-keskus, 2011) mukaan Klaukkalantie on nyt ja tulevaisuudessa merkittävä joukkoliikenteen väylä noin 100 vakiovuorolla arkivuorokaudessa. Nämä kaistat voitaisiin toteuttaa linja-autokaistoina, sillä uusi ohikulkutie parantaa jo henkilöautoliikenteen välityskykyä riittävästi, mutta on joukkoliikenteen kehittämisen näkökulmasta huonosti käytettävissä. Joukkoliikenteen kehityshankkeet ovat alueella jääneet pieniksi ja enimmäkseen liikennöitsijöiden vastuulle. Liikennöitsijä ei voi kuitenkaan vaikuttaa tieverkon kapasiteettiin. Panostuksia joukkoliikenteeseen tarvitaan edelleen, sillä autoliikenteen – tai Klaukkalan väkiluvun – kasvulle ei näillä näkymin ole näköpiirissä loppua Nurmijärvellä, vaikka liikennemäärät ovatkin taittuneet Kehä I:n sisäpuolella. Klaukkalantien kehittäminen mahdollistaisi myös Klaukkalan taajaman maankäytön maksimoinnin sekä tukisi kestäväää asumista ja liikkumista mahdollistaen autottoman elämäntavan.

Lisäkaistat olisivat linja-autonkuljettajan ja liikennesuunnittelijan näkökulmasta tärkeintä saada välille Vt3 – Viirinlaakso, jolloin linja-autoliikenne pääsisi Matkakeskukselle saakka mahdollisimman pienillä häiriöillä. Tällä välillä on myös voimakkaimmat liikennemäärät ja väli on myös juuri se, jota uusi ohikulkutie ei palvele. Klaukkalan voimakas asuinrakentaminen kasvattaa liikennemääriä lähivuosikymmeninä merkittävästi, mikäli suunnitellut hankkeet toteutuvat. Klaukkalaan on kaavailtu 12 600 uutta asukasta, joka tarkoittaisi Klaukkalan väkiluvun nousua 73 %:lla 30 000:een. Manner-Suomessa 1 000 asukasta kohden omistetaan keskimäärin 500 autoa, joten nykyiseen malliin jatkamalla klaukkalalaisilla olisi ajossa 15 000 henkilöautoa. Tarjoamalla ensiluokkaista joukkoliikennettä luku voitaisiin saada lähemmäksi Helsingin suhdelukua 330kpl/1000hlö, jolloin klaukkalalaisilla olisikin vain 9 900 autoa.

Lisäkaistojen yhteydessä tien sujuvuus paranee, mahdollistaen yhdessä muiden pienparannustoimien kanssa yhtenäisen 60 km/h nopeusrajoituksen palauttamisen entiseen malliin koko osuudelle Vt3 - Lahnuksentie, joka on liikenteen kannalta sujuvampi ja myös

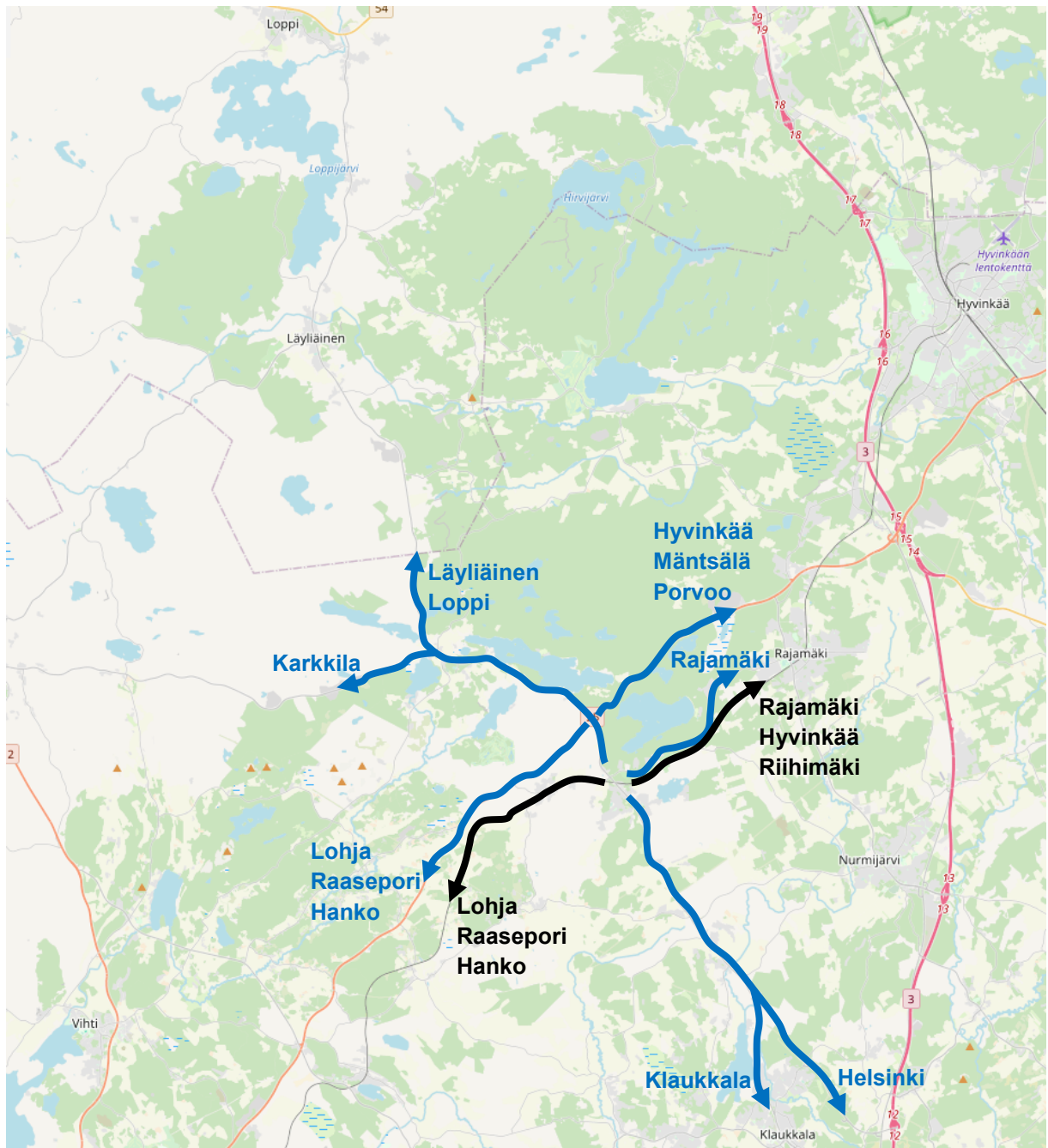
linja-autoliikenteen kannalta optimaalinen matkanopeus. Myös harva asutus, tieluokka, ohikulkutien ja lisäkaistojen tuoma kapasiteetti sekä ajoneuvojen yleisen turvallisuustason nousu tukevat rajoituksen nostoa 60 km/h tasolle. Liian mataliksi koettujen nopeusrajoitusten on todettu aiheuttaen inflaation eli käytännössä rajoituksen noudattamattomuutta sekä yleistä epäluottamusta. Muutos vaatisi kuitenkin liittymien näkemien parantamista sekä kevyen liikenteen alikulkua tai liikennevalollisia suojaiteita, tosin nämä parannustoimet olisivat liikennemäärät huomioon ottaen tärkeää tehdä joka tapauksessa.

Osuudella on kaksi kevyen liikenteen alikulkua: maantien 130 liittymässä sekä Toivolan kohdalla. Mikäli valottomista suojaiteista halutaan eroon, tulisi osuudelle lisätä vähintään kolme alikulkua tai valo-ohjattua suojatietä lisää: Luhtaanmäentien, Metsäkyläntien ja Pietarinmäen kohdille, jotta kävelymatkat pysyisivät kohtuullisina. Mikäli ratkaisuksi valikoituisi valo-ohjatut liittymät auttaisivat ne myös ajoneuvoliikennettä, sillä ruuhka-aikana liittymien risteäviltä kaduilta Klaukkalantielle on haastavaa. Valo-ohjauksella ja 60 km/h rajoituksella kehitettäisiin tien turvallisuutta ja sujuvuutta yhtäaikaisesti. Metsäkyläntien liittymän parannus sisältyy jo samaan liittymään jatkettavan Tornimäentien budjettiin.

8.2.2 Linja-autoasema Röykkään

Röykkä on Nurmijärven neljänneksi suurin taajama ja ohikulkutie tekee alueesta entistä houkuttelevamman asuin- ja työpaikka-alueen, kun matka-aika Helsinkiin laskee reiluun puoleen tuntiin. Röykästä on siis tullut ajallisesti yhtä Helsinkiä lähinen alue kuin mitä Luoteis-Espoo ja Koillis-Vantaa ovat olleet. Kunta tavoittelee Röykan asukasmäärän kasvua 55 %:lla 2 550 henkilöön vuoteen 2040 mennessä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi Röykkä tarvitsee myös paremmat joukkoliikenneyhteydet, vaihtomahdollisuudet, liityntäpysäköintipaikan ja laadukkaan keskus pysäkin. Muissa Nurmijärven merkittävässä taajamissa on jo linja-autoasema ja nähtävissä on myös aluekeskustyyppistä kehittymistä, jossa uusi rakennuskanta sijoittuu taajamien keskustaan ja on entistä enemmän kerrostalopainotteista. Klaukkalan, kirkonkylän ja Rajamäen lisäksi Röykkä on yksi, vaikkakin

pienin, tällaisista aluekeskittymistä. Röykässä tehdään jo nyt vaihtoja linja-autoista toiseen ja sieltä kulkee linja-autoja kaikkiin neljään pääilmansuuntaan.



Kuva 6 Ryykän ympärillä on hyvä liikenneinfraverkko (Karttapohja: OpenStreetMap)

Ryykän asema mahdollistaisi nopean ja tiheän runkolinjamaisen pikavuorolinja-autoliikenteen Helsingin Ryykän välille. Se toimisi myös osaltaan Lopen suunnan keskuslinja-autoasemana. Pikavuorot voisivat hyödyntää uutta ohitustietä täysimääräisesti pysähtyen Ryykän jälkeen seuraavan kerran vasta Keimolassa tarjoten nopeimman mahdollisen yhteyden Helsinkiin sekä Kehäradan juniin.

Linja-autoasemalta olisi vaihtoyhteys paikallisbusseihin kohti Kiljavaa, Leppälampea, Loppea, Nummenpäättä, Rajamäkeä, Vihtiä ja Vihtijärveä. Röykän yhteyksien parantamisesta hyötyisi myös 1 400 asukkaan Perttulan seutu. Röykän asemalle olisi myös mahdollista selvittää tilavarausta paikallisjunaliikenteen asemalle, jolloin Rökästä pääsisi mahdollisesti tulevaisuudessa myös mm. Hankoon, Karjaalle, Lohjalle, Hyvinkäälle ja Riihimäelle. Rökällä olisi 25-tien, 132-tien, paikallisten maanteiden ja rautatien muodostaman solmukohdan ansiosta mahdollisuus toimia jopa läntisen Uudenmaan vaihtohubina.

8.2.3 Maantieinfrastruktuurin kehittäminen Nurmijärvellä

Nurmijärven tieverkko koostuu suurimmaksi osaksi maanteistä ja risteykset on toteutettu tasoliittyminä. Maanteillä on suurimmaksi osaksi 60 – 80 km/h nopeusrajoitus pitkien etäisyyksien vuoksi. Nurmijärvellä on kaavailtu runsaasti uutta asutusta, joten liittymäratkaisujen kehittäminen tulee jatkossa ajankohtaiseksi.

Koska Nurmijärvi koostuu pitkien etäisyyksien maanteistä ja asukasmäärä on kasvussa, tulisi sujuvuuden kannalta vilkkaimmissa maantieliittymissä harkita eritasoliittymiä ja tehdä niille tilavarauksia kaavoituksen yhteydessä. Eritasoliittymät voidaan toteuttaa moottoriteitä kevyemmällä ja vähemmän tilaa vievillä kaupunkimaisilla ratkaisuilla erityisesti alle 80 km/h rajoitusalueilla sekä hiljaisemmilla maanteillä. Esimerkkinä tällaisesta ratkaisusta voisi olla vaikkapa Helsingin Pasilaan valmistunut seututie 100 eli Hakamäentie. Eritasoliittymä tarjoaa myös samalla ali- tai ylikulun kevyelle liikenteelle.

Kun liittymiä uusitaan tai perustetaan Nurmijärvellä, olisi samalla otettava huomioon joukkoliikenne liittymätyypin valinnassa ja liikennevaloliittymissä se toteutuu parhaiten valoetuuksilla. Näin varmistetaan, että julkisella liikenteellä kulkeminen on sujuvaa eivätkä matka-ajat pitene. Pääkaduilla, läpiajoteilla ja maanteillä tulisi harkita halkaisijaltaan suuria, tarvittaessa liikennevalo-ohjattuja monikaistaisia kiertoliittymiä tai muita suuren kapasiteetin liittymätyyppejä, mikäli tilaa ei ole tarpeeksi.

Perinteisten ajohidasteiden sijaan tulisi katsoa muut vaihtoehdot läpi ja korvata hidastetöyssyt linja-autoreiteiltä muilla ratkaisuilla. Nopeuksien hillitsemiseksi tulisi käyttää

moderneja keinoja, kuten nopeusnäyttöjä, tilanteen mukaan vaihtuvia nopeusrajoituksia, varoituksia, valvontaa ja liikennevaloja. Mikäli töyssy on ainoa vaihtoehto, pitäisi töyssyn olla riittävän loiva sallittua nopeutta ajavalle. Bussireiteillä käytettävä tyynymallista hidastinta, joka on linja-autoystävällisempi. Sujuva ja turvallinen liikkuminen voivat kulkea käsi kädessä: kevyestä liikenteestä eristetty väylä alikulkuineen on sekä sujuva linja-autoille että turvallinen kävelijöille ja pyöräilijöille, vaikkakin kalliimpi ratkaisu.

8.2.4 Linja-autoreittien kehittäminen pitkällä tähtäimellä

Käyttöoikeussopimuksen uusimisen yhteydessä olisi hyvä tuoda linja-autoreitit ja palvelutaso vastaamaan tulevaa 2030-luvun rakennuskantaa, asukaslukua ja joukkoliikenteen markkinaosuuden tavoitteita. Nykyinen käyttöoikeussopimus on voimassa vuoden 2028 loppuun saakka. (Nurmijärven kunta, 2018)

8.2.5 Runkolinjamainen perusrakenne

Nurmijärven maanteihin perustuva tiestörakenne, väestön kaupungistuminen, Nurmijärven väkiluvun kasvu, syrjäalueiden hiljentyminen, palveluiden sijainti ja aluekeskusten uudet rakennushankkeet tukevat kaikki erinomaisesti joukkoliikenteen keskittämistä tiheästi liikennöidyille laadukkaille runkoreiteille. Nurmijärven asukaskeskittymät sijaitsevat suurimmaksi osaksi nauhamaisesti pääväylien varrella. Nykyisestä linjastosta linjat 455 ja 465 ovat jo nyt melko runkolinjamaisia (ks. kuva 1).

Runkolinjamainen liikennöinti olisi mahdollista toteuttaa Helsingistä Nurmijärven neljään suurimpaan taajamaan Klaukkalaan ja Röykkään (runkolinja A) sekä Kirkonkylään ja Rajamäelle (runkolinja B). Runkolinjoilla olisi suurikokoinen hyvin varusteltu sekä vähäpäästöinen linja-autokalusto ja tiheä 10-15 minuutin vuoroväli arkisin. Runkolinjoilla olisi laajat liikennöntiajat kulkien joka päivä aikaisesta aamusta keskiyöhön sekä pe-la ja la-su öinä pidennetyksi aamuyöhön saakka. Hiljaiseenkin aikaan sunnuntaisin ja iltaisin vuoroväli olisi korkeintaan 30 minuuttia mahdollistaen autottoman elintavan suurimmalle osalle nurmijärveläisistä. Runkolinjapysäkit olisivat katettuja ja niillä olisi reaaliaikainen

aikataulunäyttö, pyöräteline sekä tärkeimmillä pysäkeillä henkilöautojen liityntäpysäköintipaikoitus. Pysäkkejä olisi asutulla alueella noin 750 metrin välein ja muutoin noin kilometrin välein mahdollistaen yhtä aikaa kohtuulliset kävelyetäisyydet ja nopeat ajoajat.

Nykyisin kaikki julkinen liikenne kulkee Nurmijärveltä Helsinkiin samaa reittiä suoraan valtatie 3:sta. Nurmijärveläisten työpaikkoja on kuitenkin myös runsaasti muualla, kuten Vihdintien varrella, Pitäjänmäessä ja Espoossa. Työpaikat ovat 2000-luvulla siirtyneet Helsingin keskustasta yhä enemmän näille alueille, joten erityisesti työmatkalaisia silmällä pitäen toinen linjaus entiseen 339-linjaan pohjaten voisi hyvinkin olla yhteiskunnallisesti kannattava. Vaihtoehtoisia linjauksia on kaksi, mikäli keskitytään merkittävimpiin työpaikka- ja opiskelualueisiin: Kamppi-Meilahden sairaala-Pitäjänmäki-Konala-Lahnus-Klaukkala sekä Kamppi-Otaniemi-Leppävaara-Konala-Lahnus-Klaukkala (reittikartta: ks. kuva 4). Linja korvaisi Nurmijärvellä linjan 38 palvelun.

8.2.6 Apulinjat seutuliikenteessä

Matka-aikojen nopeuttamiseksi erityisesti työmatkaliikenteessä liityntä- ja runkolinjojen lisäksi Helsinkiin olisi jatkossakin joukkoliikenteen kilpailukyvyyn sekä matkustajamääräpiikkien tasoittamisen kannalta olennaista tarjota ainakin arkisin ruuhka-aikaan pikavuoroja suurin piirtein nykyisen mallin mukaan. Röykän suunnan pikavuorot voivat hyödyntää jatkossa ohitustietä ja Rajamäen suunnan vuorot olisi vaihdottomuuden kannalta hyvä yhdistellä mahdollisuuksien mukaan linjan 45 (Rajamäki-Herunen-Hyvinkää) vuoroihin, jottei Herusten ja Nopon suuntiin tarjottaisi päällekkäistä palvelua ja nämä alueet saisivat pitää suoran yhteyden Helsinkiin. Samalla parannettaisiin Helsingin ja Hyvinkään välisiä yhteyksiä.

Pikavuorojen, runkolinjojen ja liityntälinjojen lisäksi Lepsämän suuntaan voidaan selvittää asukasmäärien kasvaessa edellytykset suorien arkivuorojen lisäämiselle Helsingistä, joita on ajettu tunnuksella 453. Alueelle on rakenteilla Vanha-Klaukan asuinalue, joka lisäisi linjan käyttäjämääriä.

8.2.7 Paikallisliikenne

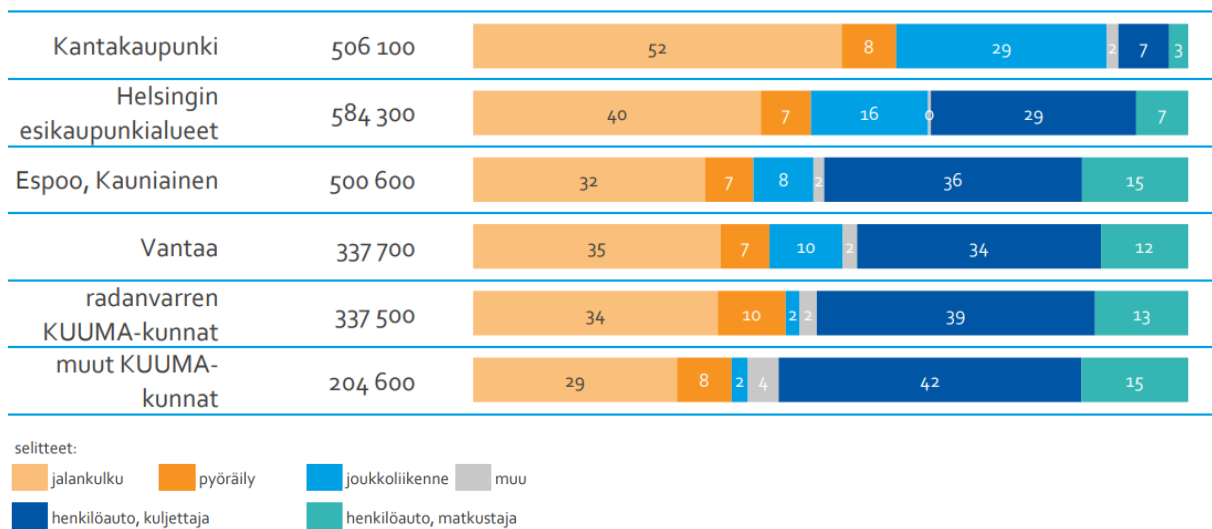
Mikäli siirryttäisiin runkolinjamalliin, yksittäiset suorat vuorot Helsingistä pienempiin kyliin ja taajamien reunoille korvattaisiin tiheämmällä liityntäliikenteellä, jolla olisi paikallisliikenteeseen soveltuvaa pientä ja keskikokoista kalustoa. Haja-asutusalueiden hiljentyessä myös kutsutyypistä liikennöintiä pienoisinlinja-autoilla voisi harjoittaa niin, että lähtöpiste olisi runkolinjan päätepysäkiltä. Myös liityntäliikenteen merkitys kasvaa, kun syrjäisimpiä alueita ei voida palvella suurella linja-autolla eikä iltaisin tai viikonloppuisin.

Erityyppiset paikallislinjat (liityntälinjat, koululaislinjat ja asiointilinjat) on kustannustehokkainta yhdistää keskenään, jotta vältetään päällekkäisen palvelun tarjoaminen. Näin on esimerkiksi Helsingissä, jossa ei erillisiä koululaislinjoja ole lainkaan ja ns. palvelulinjoja on integroitu osaksi normaalia linjaliikennettä.

Ehdotetut runkolinjat tarjoaisivat jo tiheän jokapäiväisen liikenteen kaikista asutuskeskittymistä Keimolaan (=Kivistön asemalle) sekä Klaukkalasta Pitäjänmäelle ja Leppävaaraan tarjoten vaihdottoman yhteyden Kehäradan ja Rantaradan juniin, joten erillisiä liityntälinjoja rautatieasemille ei tarvita. Kuitenkaan pääradalle ei ole nopeaa vaihtoyhteyttä, joten bussilinjaa Tikkurilaan tai Keravalle tulisi selvittää. Yksi mahdollisuus yhdistää Nurmijärvi päärautaan olisi kiskobussi Röykästä ja Rajamäeltä Hyvinkäälle, mutta tämä ei poistaisi vaihtoa matkustajille Klaukkalasta tai Kirkonkylältä.

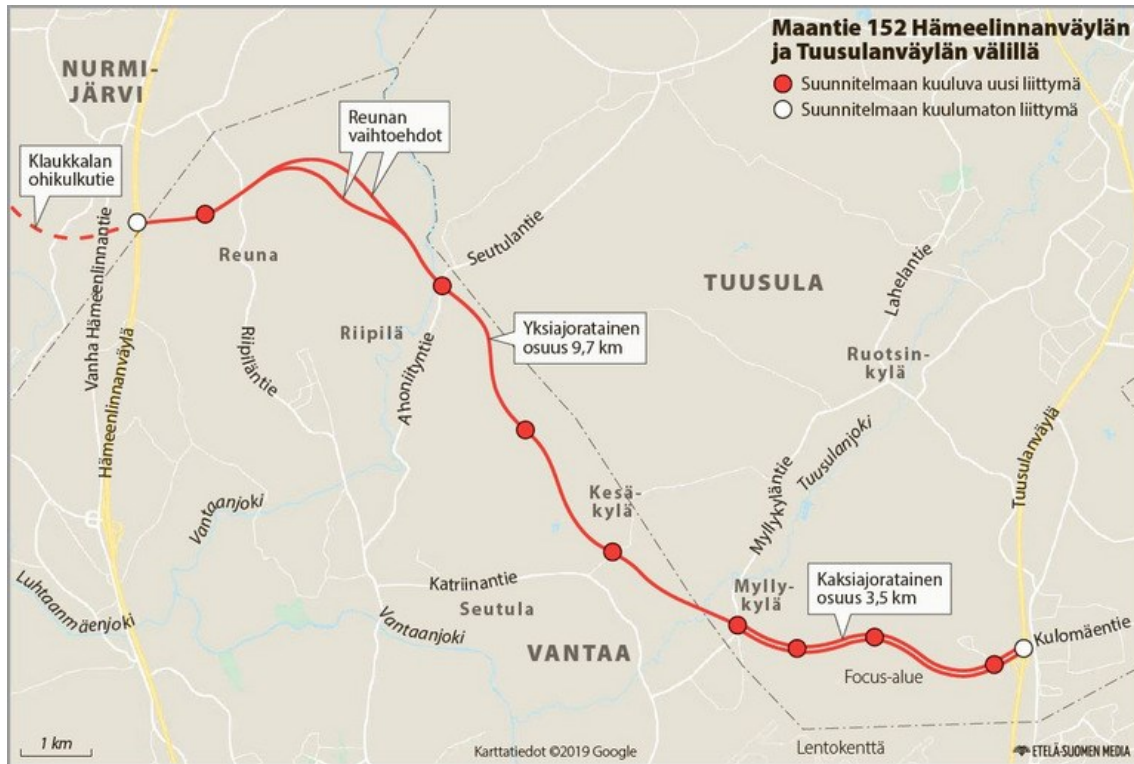
8.3 Linjasto 2050

Runkolinjamalli ja suurikokoinen kalusto soveltuvat hyvin Nurmijärven ja sen taajamien kasvuennusteisiin tarjoten riittävästi kapasiteettia ja suoria yhteyksiä kasvattaen joukkoliikenteen matkustajamääriä ja pitäen autoliikenteen kasvun kurissa. Nurmijärvellä on runsaasti potentiaalia kasvattaa kestävien liikennemuotojen (joukkoliikenne, kävely ja pyöräily) markkinaosuutta, sillä se on tällä hetkellä vain 39 %. Esimerkiksi Helsingin esikaupunkialueilla vastaava luku on 63 %. (Väylä, 2016) Runkomalli skaalautuu helposti suuremmillekin matkustajamäärille tihentämällä vuoroväliä tarvittaessa 10 minuuttiin.



Taulukko 10 Pääkaupunkiseutujen eri alueiden kulkutapaosuudet. Nurmijärvi kuuluu ”muihin KUUMA-kuntiin”. (Väylä, 2016)

Mikäli Nurmijärven ja erityisesti Klaukkalan asukasmäärät nousevat odotetusti tai odotettua nopeammin, on syytä harkita suoria vuoroja myös muihin kuin Helsingin suunnan opiskelutyöpaikka- ja asiointikohteisiin sekä vaihtohubeihin. Näitä kohteita ovat Martinlaakso-Myyrmäki, Jumbo, Aviapolis, Lentoasema ja Tikkurila. Näistä kaikkiin paitsi Jumboon on tosin muutenkin jo vaihdollinen tiheästi liikennöivä yhteys, mutta matkustajamäärien kasvaessa myös suorat vuorot voivat olla tulevaisuudessa perusteltuja. Jumbon suuntaan kulkeva linja tarjoaisi yhteyksiä myös Kehä III:n varren työpaikkoihin, jotka ovat Kehäradan asemilta katsottuna kävelyetäisyyksien ulkopuolella.



Kuva 7 Kehä IV:n valittu linjaus

Kehä IV nopeuttaa yhteyksiä Nurmijärveltä itään ja luo mahdollisuuden poikittaislinjalle Klaukkalasta tai Kirkonkylästä Tuusulan, Pohjois-Vantaan, Lentoaseman, Keravan, Sipoon ja Porvoon suuntaan. Uutta tietä pitkin voisi perustaa esimerkiksi ensimmäisen yhteyden Klaukkalasta Keravalla Pääradan varteen tarjoten lukuisia uusia vaihtoyhteyksiä. Tämä reitti nopeuttaisi myös nykyisiä vaihdollisia yhteyksiä Klaukkalasta Hyrylän ja Kirkonkylältä Tikkurilan suuntiin. Kehä IV:n varrelle on suunnitteilla runsaasti työpaikkoja erityisesti Tuusulan Focus-alueelle.

Lähteet

- Helsingin kaupunki. (2020). *Kerro kantasi - Koskelantien suojatiet muuttuvat*. Noudettu osoitteesta <https://kerrokantasi.hel.fi/koskelantienkadunylitys>
- Alku, A. (2005). *Suomen leveäraiteiset rataosat valmistumisjärjestyksessä*. Noudettu osoitteesta <http://web.archive.org/web/20051109072656/http://grafiscreen.fi/junat/rataosat.htm>
- Grönroos, M. (2020). *Kyläteistä valtaväyliin - Suomen pääteiden kuvauksia ja historiaa*. Noudettu osoitteesta <https://www.mattigrönroos.fi/w/index.php/Etusivu>
- Grönroos, M. (2020). *Valtatie 3*. Noudettu osoitteesta https://www.mattigrönroos.fi/w/index.php/Valtatie_3
- Helsingin kaupunginhallitus. (2018). *Päätös - Nopeusrajoitusten määrittämisen periaatteet Helsingissä ja eräiden nopeusrajoitusten muuttaminen*. Noudettu osoitteesta <https://dev.hel.fi/paatokset/asia/hel-2017-009829/>
- Helsingin kaupunki. (2017). *Raitioliikenteen kehittämisohjelma*. Noudettu osoitteesta <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-09-17.pdf>
- Helsingin kaupunki. (2018). *Liikenteen kehitys Helsingissä*. Noudettu osoitteesta <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-12-19.pdf>
- Helsingin kaupunki. (2019). *Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet*. Noudettu osoitteesta <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-08-19.pdf>
- Helsingin kaupunki. (2020). *Moottoriajoneuvoliikenteen määrät*. Noudettu osoitteesta <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/tutkimus-ja-tilastot/moottoriajoneuvoliikenteen-maarat/>
- Helsingin kaupunki. (2020). *Tiesuunnitelma: Vt3 parantaminen*. Noudettu osoitteesta [https://kartta.hel.fi/helshares/pw_docs/d0243001/7.1T-4_6400-7016_H%C3%A4meenlinnanv%C3%A4yl%C3%A4_\(Vt_3\)_v%C3%A4lill%C3%A4_Kannelm%C3%A4ki-Kaivoksela,_Kuninkaantammen_eritasoliittym%C3%A4.pdf](https://kartta.hel.fi/helshares/pw_docs/d0243001/7.1T-4_6400-7016_H%C3%A4meenlinnanv%C3%A4yl%C3%A4_(Vt_3)_v%C3%A4lill%C3%A4_Kannelm%C3%A4ki-Kaivoksela,_Kuninkaantammen_eritasoliittym%C3%A4.pdf)
- Helsingin Sanomat. (9. 4 2018). Nopeusrajoitukset kiristyvät Helsingissä – muutos vaikuttaa myös Suomen vaarallisimpaan kortteliin.

- Helsingin Sanomat. (2019). *Helsinki laskee tärkeimpien katujen nopeusrajoituksia – Mannerheimintielle neljäkymppin merkit*. Noudettu osoitteesta <https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000006105289.html>
- Helsingin Sanomat. (2019). *Katosiko Helsingin keskustasta 15 000 työpaikkaa?* Noudettu osoitteesta <https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000006261521.html>
- Helsingin Sanomat. (18. 3. 2020). *Ihmiset jäävät koteihinsa – HS:n reaaliaikainen grafiikka näyttää väen vähyyden liikenteessä ja kaupungilla*. Noudettu osoitteesta <https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000006444170.html>
- Helsingin Sanomat. (2021). *Nurmijärvi-ilmiö tyrehtyi, ja nyt Helsingin kehyskuntia kasvattavat vieraskieliset muuttajat*. Noudettu osoitteesta <https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000007784095.html>
- HKL. (2019). *HKL:n historiaa*. Noudettu osoitteesta <https://www.hel.fi/hkl/fi/tama-on-hkl/hkl-n-historiaa/>
- HSL. (2010). *Liityntäpysäköinnin suunnitteluohje*. Noudettu osoitteesta https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/liityntapysakoinnin_suunnitteluohje.pdf
- HSL. (2017). *Henkilöautoliikenteen sujuvuus Helsingin seudulla syksyllä 2017*.
- HSL. (2017). *Nurmijärven kunnan HSL-jäsenyyden vaikutusarviot*. Noudettu osoitteesta <https://docplayer.fi/49022054-Helsingin-seudun-liikenne-kuntayhtyma.html>
- HSL. (2020). *Reittiloki*. Noudettu osoitteesta reittiloki.hsl.fi
- HSY. (2019). *Yhdyskuntarakenne, liikkuminen ja ympäristö*.
- Kiho. (2020-2021). *Joukkoliikenne*. Noudettu osoitteesta <https://www.kiho.fi/joukkoliikenne/>
- Kiho. (2020-2021). *Kihon järjestelmästä haettu ajoaikatieto*.
- Korsisaari. (19. 2 2021). *Aikataulut*. Noudettu osoitteesta <https://korsisaari.fi/joukkoliikenne/>
- Motiva. (2020). *Kestävä liikenne ja liikkuminen - Liikenteen projekteja*. Noudettu osoitteesta https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/liikenteen_projekt_eja
- Nurmijärven kunta. (2011). *Nurmijärven maankäytön kehityskuva 2040*.
- Nurmijärven kunta. (2018). *Alueellinen käyttöoikeussopimus*. Noudettu osoitteesta <http://nurmijarvi02.oncloudos.com/kokous/20184722-1-2.PDF>
- Nurmijärven kunta. (2018). *Nurmijärvi pähkinänkuoressa*. Noudettu osoitteesta https://www.nurmijarvi.fi/wp-content/uploads/2019/10/Nurmijarvi_pahkinankuoressa_2018.pdf

- Nurmijärven kunta. (2019). *Klaukkalan osayleiskaava*.
- Nurmijärven kunta. (2019). *Klaukkalan tie- ja katuverkkosuunnitelma 2020*.
- Ramboll. (2013). *Klaukkalantien kehittämisselvitys*. Noudettu osoitteesta https://www.nurmijarvi.fi/wp-content/uploads/2019/08/12156-Klaukkalantien_Kehittamisselvitys_ja_liitteet__valmis_2013_11_11.pdf
- Tiehallinto. (2007). *Tieliikenteen palvelutason määrittäminen*.
https://julkaisut.vayla.fi/pdf2/3201080-vtieliikent_palvelutason_maarittam.pdf.
- Tiehallinto. (2009). *Kiertoliittymien välityskyky*. Noudettu osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf2/3201131-v_kiertoliittymien_valityskyky.pdf
- Tuusulan kunta. (2018). Noudettu osoitteesta [https://tuusula.cloudnc.fi/fi-FI/Toimielimet/Kunnanhallitus/Kokous_2782018/KT_45_Koskenmaumlen_kiertoliittymauml_n_p\(5889\)](https://tuusula.cloudnc.fi/fi-FI/Toimielimet/Kunnanhallitus/Kokous_2782018/KT_45_Koskenmaumlen_kiertoliittymauml_n_p(5889))
- Uudenmaan ELY-keskus. (2020). Noudettu osoitteesta <https://www.ely-keskus.fi/ely-uusimaa-klaukkalan-ohikulkutie>
- Uudenmaan joukkoliikenneinfo. (2020-2021). Nurmijärven reittikartta.
- Valtioneuvosto. (2020). *Koronavirusepidemian aikaiset rajoitukset*. Noudettu osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/tietoa-koronaviruksesta/rajoitukset-ja-suositukset>
- Väylä. (2016). *Henkilöliikennetutkimus 2016: Helsingin seutu*. Noudettu osoitteesta https://vayla.fi/documents/25230764/0/Seutujulkaisu_HLT2016_Helsingin_seutu.pdf/b6141aba-8c02-4e6f-8c69-a0422b1bccaf
- Väylä. (2017). *Hidasteiden suunnittelu*. Noudettu osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2017-35_hidasteiden_suunnittelu_web.pdf
- Väylä. (2018). *Kiertoliittymien käyttöperiaatteet*. Noudettu osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lto_2018-02_kiertoliittymien_kayttoperiaatteet_web.pdf
- Väylä. (2020). *Mt 132 Klaukkalan kehätie otetaan liikenteelle*. Noudettu osoitteesta <https://vayla.fi/-/mt-132-klaukkalan-kehatie-otetaan-liikenteelle>
- Väylä. (2020). *Mt 132 Klaukkalan ohikulkutie*. Noudettu osoitteesta <https://vayla.fi/klaukkalanohikulkutie>
- Väylä. (2020). *Vt3 Kannelmäen ja Kaivokselan välillä ja Kuninkaantammen eritasoliittymä*. Noudettu osoitteesta <https://vayla.fi/vt-3-kannelmaen-ja-kaivokselan-valilla-ja-kuninkaantammen-etl>

