



# **Koulumatkojen maksimikestoajojen vähentämisen vaikutukset Mikkelin koulukuljetuksiin**

## Sisällysluettelo

|      |                                                                        |    |
|------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Selvityksen tarkoitus .....                                            | 3  |
| 2    | Selvitystyön kuvaus .....                                              | 3  |
| 3    | Menetelmän kuvaus lyhyesti .....                                       | 4  |
| 4    | Keskeiset käsitteet ja muuttujat .....                                 | 4  |
| 4.1  | Käsitteet.....                                                         | 4  |
| 5    | Aineistot ja välineet .....                                            | 5  |
| 5.1  | Julkisen liikenteen tiedot.....                                        | 6  |
| 5.2  | Työvälineet.....                                                       | 6  |
| 6    | Koulukuljetusten nykytilanne.....                                      | 7  |
| 6.1  | Kuljetusten määrät .....                                               | 9  |
| 7    | Selvitettävä tilanne.....                                              | 10 |
| 7.1  | Kävelyaikarajojen vaikutus kuljetettavien määrään.....                 | 13 |
| 7.2  | Joukkoliikennekuljetuksesta taksikuljetukseen.....                     | 14 |
| 7.3  | Kuljetusten määrä laajennetun palvelun piirissä.....                   | 15 |
| 8    | Taksireitit nykytilanteen ja laajennetun palvelun suunnitelmissa ..... | 16 |
| 9    | Kustannusten muutokset.....                                            | 19 |
| 9.1  | Taksikustannukset.....                                                 | 19 |
| 9.2  | Järjestely- ja hallintatyön kustannukset .....                         | 19 |
| 9.3  | Muut kustannuksiin vaikuttavat seikat.....                             | 20 |
| 10   | Kerrannaisvaikutuksia .....                                            | 20 |
| 10.1 | Lisääntynyt kuljetuskaluston tarve.....                                | 20 |
| 10.2 | Vaikutus julkiseen liikenteeseen .....                                 | 21 |
| 11   | Yhteenveto .....                                                       | 22 |

## 1 Selvityksen tarkoitus

Suomessa koulukuljetuksien piiriin kuuluu yli viidesosa kaikista perusopetuksen oppilaista. Kunnat käyttävätkin yhteensä 180 milj. euroa vuosittain tähän palveluun. Oppilaskohtaiset kuljetuskustannukset ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana lähes kaksinkertaistuneet, ja kuljetusten määrät tulevat kasvamaan tulevaisuudessa kouluverkostojen tiivistyessä, joten kuljetusten huolelliseen suunnitteluun on syytä kiinnittää huomiota entistä tarkemmin (Leena Pöntynen 2017).

Perusopetuslain 32 §:n mukaan, jos perusopetusta tai lisäopetusta saavan oppilaan koulumatka on viittä kilometriä pitempi, oppilaalla on oikeus maksuttomaan kuljetukseen. Lisäksi alakoulun oppilaan päivittäinen koulumatka saa odotuksineen kestää enintään 2,5 tuntia ja yläkoulun 3 tuntia. Mikkelissä on tämän lisäksi voimassa käytäntö, jonka mukaan jos 1.-2.-luokkalaisten oppilaan koulumatka on yli kolme kilometriä, on oppilaalla oikeus maksuttomaan koulukuljetukseen.

Mikkelin kaupunki haluaa selvittää, kuinka paljon kunnan koulukuljetuskustannukset muuttuisivat, jos kunnan tarjoamia maksuttomia kuljetuspalveluja koululaisille laajennettaisiin siten, että peruskoululaisten koulumatkaan päivässä käytettävää maksimiaikaa vähennettäisiin tunnilla. Tällöin ne oppilaat, joiden koulumatkoihin päivässä käytettävä aika alakoulussa olisi 1,5 tuntia ja yläkoulussa 2 tuntia, lisättäisiin maksuttomien koulukuljetettavien joukkoon.

## 2 Selvitystyön kuvaus

Koulukuljetuksiin käytettävät kustannukset koostuvat pääosin julkista liikennettä käyttävien oppilaiden bussilippujen kustannuksista ja oppilaskuljetuksiin käytetyn ostoliikenteen eli taksikuljetusten kustannuksista. Selvitystyössä ei huomioida julkisen liikenteen kustannuksia, koska Mikkelissä peruskoululaiset voivat käyttää julkista liikennettä maksutta.

Selvitystyön kohteita ovat:

- Kuinka pitkiä ovat joukkoliikenteellä matkustavien oppilaiden matka-ajat. Mikäli matka-aika ylittää 1,5 tuntia/2 tuntia, siirretään nämä kuljetukset taksiliikenteelle.
- Mikä on kävelymatkaan tarvittava aika niiden oppilaiden osalta, joille ei ole myönnetty maksutonta koulukuljetusta. Mikäli matka-aika ylittää tiukentuneet maksimiaikarajat, siirretään selvityksessä kyseiset oppilaat maksuttoman koulukuljetuksen piiriin.
- Mitkä ovat nykyisten ostoliikenteessä kulkevien oppilaiden matka-ajat.

- Miten ostoliikennereitit muodostuvat, kun oppilaiden matka-ajat eivät ylitä 1,5 tuntia/2 tuntia. Reiteille lisätään oppilaat, joiden matka-aika nykyisin ylittäisi joukkoliikenteellä tai kävellen lyhennetyt maksimiajat.
- Miten koulukuljetusten kustannukset arvioilta muuttuvat aikarajojen tiukentuessa.

### 3 Menetelmän kuvaus lyhyesti

Työssä käytetään CGI:n ReittiGIS-ohjelmistoa ja sen Joukkoliikenne-laajennusosaa sekä ReittiGIS Online -palvelua. ReittiGIS on ohjelmisto, jolla mitataan koulumatkojen pituuksia sekä suunnitellaan koulukuljetuksia.

Selvityksessä verrataan toisiinsa kahta skenaariota:

1. Nykytilannetta, jossa päivittäinen koulumatka saa olla maksimissaan alakoulun oppilaalla 2,5 tuntia ja yläkoulun oppilaalla 3 tuntia.
2. Laajennettua palvelua, jossa päivittäinen koulumatka saa olla maksimissaan alakoulun oppilaalla 1,5 tuntia ja yläkoulun oppilaalla 2 tuntia.

Oppilaiden tiedot poimittiin Mikkelin kaupungin Primus-oppilashallintajärjestelmästä. Poimittavat tiedot olivat:

- kodin, koulun ja mahdollisen iltapäivähoitopaikan osoitteet
- kuuluuko oppilas koulukuljetuksen piiriin nykyisen, lakiin perustuvan päätöksen mukaan
- koulun alkamis- ja loppumisaika kunakin viikonpäivänä
- oppilaan nykyinen kuljetusmuoto (linja-auto, taksi, muut).

Nykytilanteen mukaiset taksireitit ja oppilaiden kuljetustiedot saatiin Mikkelin kaupungilta. Näiden pohjalta on selvitykseen saatu nykytilannetta vastaavat reitit, jotka ovat verrattavissa skenaarioon, jossa koulumatkan maksimiaikaa on vähennetty tunnilla.

Skenaarioiden välisiä eroja sovelletaan kustannuksiin ja arvioidaan kustannusten muutosta verrattuna nykytilanteeseen.

### 4 Keskeiset käsitteet ja muuttujat

#### 4.1 Käsitteet

**Taksi** on ostoliikenne, joka on hankittu yksityisiltä liikenteenharjoittajilta kunnallisia henkilökuljetuksia varten. Sitä ajetaan taksi- tai joukkoliikenneluvilla. Kalusto voi vaihdella henkilöautoista busseihin.

**Linja-auto** on julkista joukkoliikennettä, joka kulkee useimmiten vakioireiteillä.

**Laajennettu palvelu** tarkoittaa koulukuljetusta huomioiden koulumatkaan käytettävän maksimiajan lyhennys. Lyhennys on alakoulun oppilailla 1,5 tuntia päivässä ja yläkoulun oppilailla 2 tuntia.

**Syksyllä suunnitellut reitit:** Mikkelin kaupungin suunnittelemat reitit koulujen alkaessa syksyllä 2018.

**Nykytilanteen mukaiset reitit:** reitit perustuen marraskuun 2018 oppilaiden tietoihin.

**Laajennetun palvelun mukaiset reitit:** marraskuun 2018 oppilasotannalla suunnitellut reitit, joissa koulumatkaan käytetty aika saa olla alakoululaisilla enintään 1,5 tuntia ja yläkoululaisilla enintään 2 tuntia.

## 5 Aineistot ja välineet

Koulukuljetussuunnittelun sovellus ReittiGIS käyttää peruskoulun oppilashallintajärjestelmä Primuksen aineistoja. Otanta on tehty 27.11.2018. Tästä lähteestä käytettiin seuraavia oppilastietoja:

- Primuksessa merkityt koulukuljetuksessa olevat (peruskoulu ja esiopetus)
- Primuksessa merkityt taksikuljetuksessa olevat
- Primuksen merkinnät kunkin päivän kuljetusmuodosta
- ne oppilaat, joiden käveltävä matka voisi ylittää maksimiajan.

|                       |                                 |                         |                                      |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| MA alkaa klo<br>09:00 | MA kuljetus 1<br>Taksi          | MA päättyy klo<br>12:00 | MA kuljetus 2<br>Kuljetus Ip-kerhoon |
| TI alkaa klo<br>08:15 | TI kuljetus 1<br>Syöttökuljetus | TI päättyy klo<br>13:00 | TI kuljetus 2<br>Taksi               |
| KE alkaa klo<br>09:00 | KE kuljetus 1<br>Taksi          | KE päättyy klo<br>14:00 | KE kuljetus 2<br>Linja-auto          |
| TO alkaa klo<br>08:15 | TO kuljetus 1<br>Syöttökuljetus | TO päättyy klo<br>12:00 | TO kuljetus 2<br>Kuljetus Ip-kerhoon |
| PE alkaa klo<br>09:00 | PE kuljetus 1<br>Taksi          | PE päättyy klo<br>12:00 | PE kuljetus 2<br>Taksi               |

Kuva 1 Esimerkki yhden oppilaan koulukuljetustiedoista aamuisin ja iltapäivisin. Kellonajat ovat koulun alkamis- ja loppumiskellonaikoja. Selvitystyössä tehty poiminta perustuu näihin Mikkelin kaupungin tekemiin Primus-merkintöihin.

Työssä käytettiin myös seuraavia lähdeaineistoja:

- koulut ja muut kuljetuksissa käytettävät paikat kuten vaihtopysäkit, iltapäivähoitopaikat, esikoulupaikat
- koulukuljetuksissa käytettävät autot (kuljetuskapasiteetit, autokohtaiset kilometriperusteiset kustannukset tai päivähintaisten autojen kustannukset)
- nykyiset reitit eli syksyllä 2018 Mikkelin kaupungin suunnittelemat taksireitit
- ReittiGISissä käytetty tieverkosto (ajotiet ja käveltävät tiet), joka on sama aineisto kuin Mikkelin kaupungin käyttämä
- Koululiitu (teiden vaarallisuusluokitus) <https://koululiitu.fi/>
- julkisia tietolähteitä, kuten Mikkelin kaupungin kotisivut, Kuntaliitto: Henkilökuljetusopas, Perusopetuslaki

## 5.1 Julkisen liikenteen tiedot

Mikkelin paikallisliikenteessä sekä ELY-keskuksen ja Mikkelin kaupungin hankkimassa Mikkelin seudun maaseutuliikenteessä on käytössä joukkoliikenteen lippujärjestelmä Waltti. Waltti-järjestelmän vuorojen aikataulutiedot on saatu Digitransitista ja Mikkelin reittioppaasta.

Moppe-palveluliikenneautojen kiinteät reitti- ja aikataulutiedot on saatu Digitransitista ja Mikkelin reittioppaasta.

Markkinaehtoinen liikenne eli liikenteenharjoittajat vastaavat liikenteestä ja liikenteen informaatiopalvelusta yksityisesti. Näitä löytyy esim. Matkahuollon palvelusta ja Mikkelin kaupungin verkkosivuilta:

"Mikkelin maaseutuliikenteen aikataulut"

Sivustolla on joukko pdf-muotoisia kuvauksia ja aikatauluja.

## 5.2 Työvälineet

ReittiGIS on koulukuljetusten suunnittelu- ja koulumatkojen mittaussovellus. Se hyödyntää Vehicle Route Problem -optimointia (VRP). ReittiGISin avulla suunnitellaan reittejä, mitataan etäisyyksiä sekä suunnitellaan kuljetustehtäviä.

Kuljetustehtäviä suunnitellessa voidaan ottaa huomioon saatavilla oleva kuljetuskalusto, autojen kapasiteetit, kuljetuksen erityisvaatimukset, kuljetusten maksimiajat, noutojen ja toimitusten aikaikkunat sekä nopeimmat reitit.

ReittiGISistä voidaan raportoida kuljetustehtävästä syntyneet kustannukset, kuten ajatut kilometrit ja kertynyt työaika.

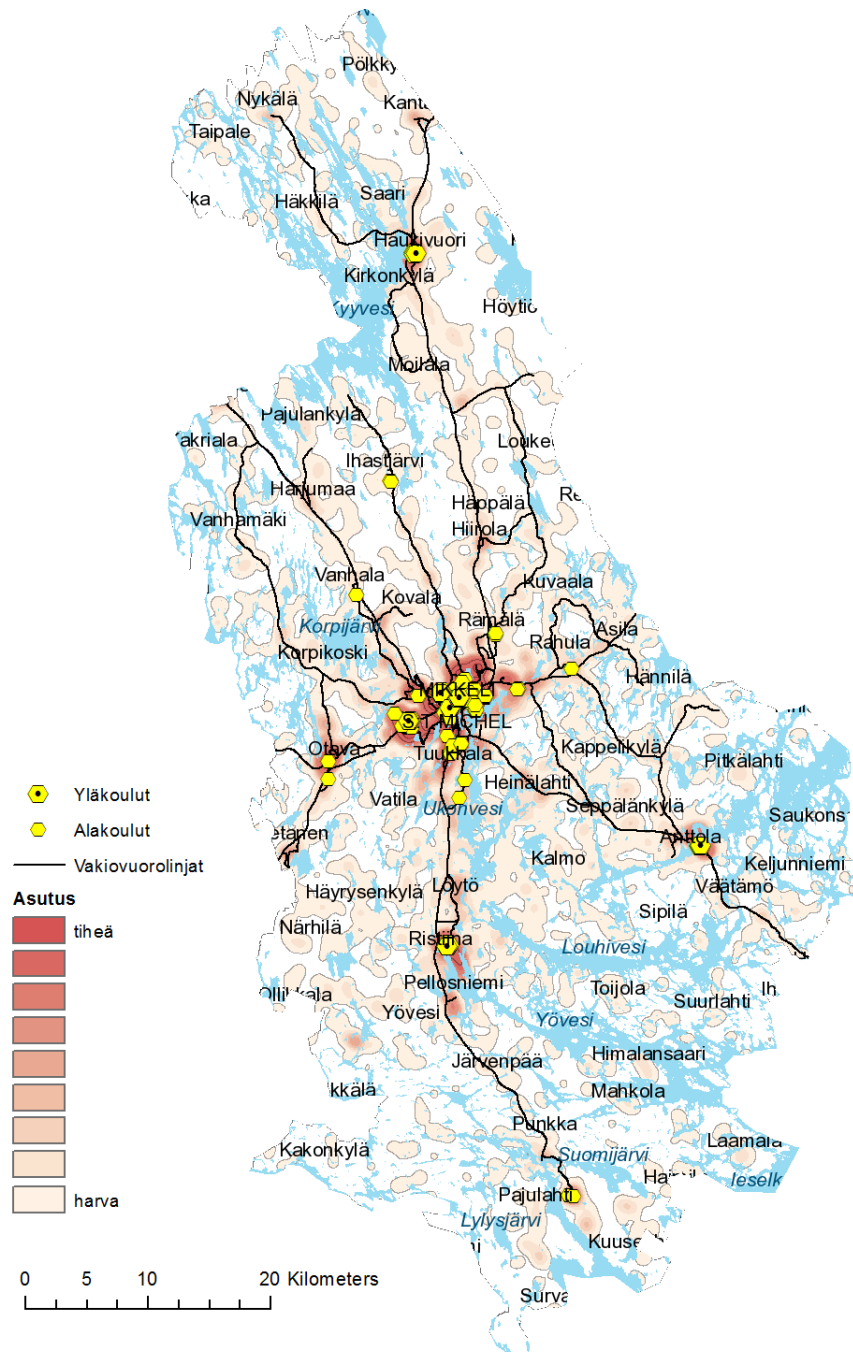
Julkisen liikenteen reittien selvittämiseen on käytetty ReittiGIS Onlinea ja ReittiGIS Joukkoliikennelaajennosta. ReittiGIS Joukkoliikennelaajennos käyttää ns. multimodaalista reititystä, jossa henkilö käyttää yhdellä matkalla eri kulkumuotoja, kuten kävelyä pysäkillä ja linja-autolla matkustamista.

## 6 Koulukuljetusten nykytilanne

Mikkeli on laaja, vesistöjen pilkkoma ja harvaan asuttu kunta, joten asiointimatkat ylipäättään ovat siellä verrattain pitkiä. Suurin osa ala- ja yläkouluista sijaitsee keskustaajamassa.

Selvitystyöhön saatujen tietojen mukaan Mikkelissä on 1 232 koulukuljetuksen piiriin kuuluvaa oppilasta. Ensisijaisesti oppilaat kulkevat käyttäen julkista liikennettä. Jos julkinen liikenne ei täytä kuljetuksen kestolle annettuja vaatimuksia, käytetään kunnan järjestämää ostoliikennettä, tyypillisesti taksia. Koulukuljetettavat jakautuivat seuraavasti:

- Linja-autoa käytti 797 oppilasta
- Taksia käytti 713 oppilasta, joista 281 käytti joinain ajankohtina linja-autoa.
- Syöttökuljetuksessa, jossa lapsi kuljetetaan kodista linja-autopysäkillä taksilla, oli primuksen merkintöjen mukaan 32 oppilasta, mutta todellisuudella luku on hieman suurempi. Primuksen merkinnöissä on osittain syöttökuljetukset merkitty taksi-merkinnällä.
- Odotustunteja on enemmän kuin Primuksen merkinnöistä voi päätellä johtuen siitä, että oppilaille on saatettu laittaa suoraan taksi-merkintä.



Kuva 2. Koulut, asukkaiden jakautuminen ja linja-autoliikenteen vakiovuororeitit Mikkelissä. Kartta-aineistot: Maanmittauslaitos. Maastotietokanta 01/2019. Mikkelin kaupunki 2019. Esri Finland 2019.

## 6.1 Kuljetusten määrät

Viikkotasolla kuljetuksia on yhteensä 11 933, joista noin 55 % (6559 matkaa) tehdään linja-autoa käyttäen ja noin 45 % (5374 matkaa) taksikuljetuksilla.

Iltapäivisin on lähes 300 kuljetusta viikossa vähemmän johtuen suurimmaksi osaksi siitä, ettei iltapäiväkerhosta ole kunnan järjestämää kuljetusta kotiin.

Linja-autolla kuljetuksia on iltapäivisin noin 10 % vähemmän kuin aamuisin. Aamulla kuljetukset tapahtuvat lyhyen ajan sisällä ja niihin on paremmin sopivat linja-autovuorot. Iltapäivän kuljetukset taas jakautuvat pidemmälle aikavälille, eikä aina ole ajallisesti sopivaa linja-autovuoroa käytettävissä.

Taksikuljetusten määrä on iltapäivisin noin 5 % enemmän. Vaikka linja-autokuljetusten määrä laskee enemmän, ei taksikuljetusten määrä kasva samassa suhteessa johtuen siitä, että iltapäivisin on kaikkiaan vähemmän kuljetuksia.

Taksikuljetukset viikon eri ajankohtina ovat määrällisesti lähes samat.

Iltapäivisin on hieman enemmän kuljetuksia kuin aamuisin, ja erityisesti perjantai-iltapäivisin luku kasvaa, koska koulu loppuu silloin usein aikaisemmin kuin muina viikonpäivinä, eikä tällöin ole linja-autovuoroja yhtä kattavasti.

*Taulukko 1. Koulukuljetusten määrä nykyisen tilanteen perusteella, aamuisin ja iltapäivisin kuljetusmuodon ja viikonpäivän mukaan. Tiedot on poimittu Primus merkinnöistä, ks. Kuva 1.*

| Aamut                       | Maanantai | Tiistai | Keskiviikko | Torstai | Perjantai |
|-----------------------------|-----------|---------|-------------|---------|-----------|
| Huoltaja kuljettaa          | 2         | 2       | 2           | 1       | 1         |
| Kuljetus muu kuin koulu     | 19        | 18      | 18          | 19      | 17        |
| Linja-auto                  | 682       | 692     | 693         | 691     | 691       |
| Muu kyyti                   | 2         | 1       | 3           | 2       | 1         |
| Syöttökuljetus              | 22        | 23      | 23          | 23      | 23        |
| Taksi                       | 497       | 493     | 488         | 491     | 491       |
|                             |           |         |             |         |           |
| <b>Iltapäivät</b>           |           |         |             |         |           |
| Huoltaja kuljettaa          | 4         | 5       | 5           | 4       | 4         |
| IP/AP-kerho (ei kuljetusta) | 39        | 39      | 39          | 41      | 41        |
| Kuljetus muu kuin koti      | 1         | 1       | 1           | 1       | 1         |
| Kuljetus muu kuin koulu     | 18        | 17      | 16          | 17      | 16        |
| Linja-auto                  | 624       | 637     | 641         | 623     | 585       |
| Muu kyyti                   | 1         | 3       | 2           | 3       | 2         |
| Odotustunti                 | 1         | 0       | 0           | 3       | 0         |
| Syöttökuljetus              | 19        | 19      | 17          | 18      | 16        |
| Taksi                       | 501       | 492     | 489         | 498     | 547       |

## 7 Selvitettävä tilanne

Selvityksessä verrataan toisiinsa kahta skenaariota:

1. Nykytilannetta, jossa päivittäinen koulumatka saa olla maksimissaan alakoulun oppilaalla 2,5 tuntia ja yläkoulun oppilaalla 3 tuntia.
2. Laajennettua palvelua, jossa päivittäinen koulumatka saa olla maksimissaan alakoulun oppilaalla 1,5 tuntia ja yläkoulun oppilaalla 2 tuntia.

Skenaarioiden simuloimiseen käytetään ReittiGIS-ohjelmistoa.

Taksireitit reititettiin uudelleen ReittiGISsillä (VRP) nykytilanteen mukaisesti ja ns. laajennetun palvelun mukaisesti. Nykytilanne reititettiin kokonaisuudessaan VRP-optimointia hyödyntäen, jotta reititysmetodi olisi mahdollisimman samanlainen molemmissa skenaarioissa ja siten reitit olisivat vertailukelpoisia. Lisäksi koulukuljetusten tilanne on elänyt pienin muutoksin syksyn mittaan.

Kun verrataan nykytilanteen mukaisia simuloituja reittejä (taksioppilasotanta 27.11.2018) Mikkelistä saatuihin syksyllä suunniteltuihin reitteihin, nähdään, että niissä ei ole huomattavia eroja. Kilometrimäärät eivät juuri muuttuneet. Kuljetuskalusto on molemmissa sama. Lisäksi joillain alueilla voi käydä niin, että taksikuljetuksissa olevien oppilaiden määrä on muuttunut verrattuna koulujen alkamiseen syksyllä.

Aineiston käsittely **nykytilanteen mukaisten reittien** laskentaa varten tehtiin seuraavasti:

Lähtöaineisto ja lähtötilanne:

- nykyiset taksioppilaat
- nykyinen taksireiteillä käytettävä kalusto
- maksimi päivittäinen koulumatkaan käytettävä aika alakoulun oppilailla 2,5 tuntia ja yläkoulun oppilailla 3 tuntia.

Aineistoon tehtiin muutoksia, jotta reititykset nykytilanteen mukaisesti ja laajennetun palvelun mukaisesti olisivat mahdollisimman vertailukelpoiset:

- oppilaiden kiinnitys tiettyyn autoon poistettu (SpecialtyNames = ””)
- alakouluoppilaiden kuljetuksen aikaikkuna niin, ettei se ylitä 40 min, jotta reititys olisi mahdollisimman samanlainen skenaario 2. reititykseen (muutoksia 30 oppilaalla).

Aineiston käsittely **laajennetun palvelun mukaisten reittien** laskentaa varten:

Lähtöaineisto ja lähtötilanne:

- nykyiset taksioppilaat, joukkoliikenteestä taksikuljetuksiin siirtyvät kuljetukset, kävelyajan perusteella koulukuljetuksen piiriin siirtyneet oppilaat
- nykyinen taksireiteillä käytettävä kalusto sekä lisääntyneen tarpeen vaatima kalusto; lisätyssä kalustossa on kuljetuskustannuksena käytetty Mikkelissä operoivan koulukuljetuskaluston keskimääräistä euro/kilometri -arvoa
- maksimi päivittäinen koulumatkaan käytettävä aika alakoulun oppilailla 1,5 tuntia ja yläkoulun oppilailla 2 tuntia.

Aikaikkunat on sovitettu reittioptimoinnin mukaisiksi siten, että aluksi reitit on optimoitu hyvin väljillä aikaikkunoilla. Tämän jälkeen pienennettiin aikaikkunoita tai muutettiin noutopaikkaa niillä oppilailla, joilla päivittäinen kokonaiskoulumatka-aika vielä ylittyy. Seuraavaksi reitit optimoitiin uudelleen näillä muutoksilla. Vaihe toistettiin niin monta kertaa, että oppilaiden matka-aikatavoite saavutettiin.

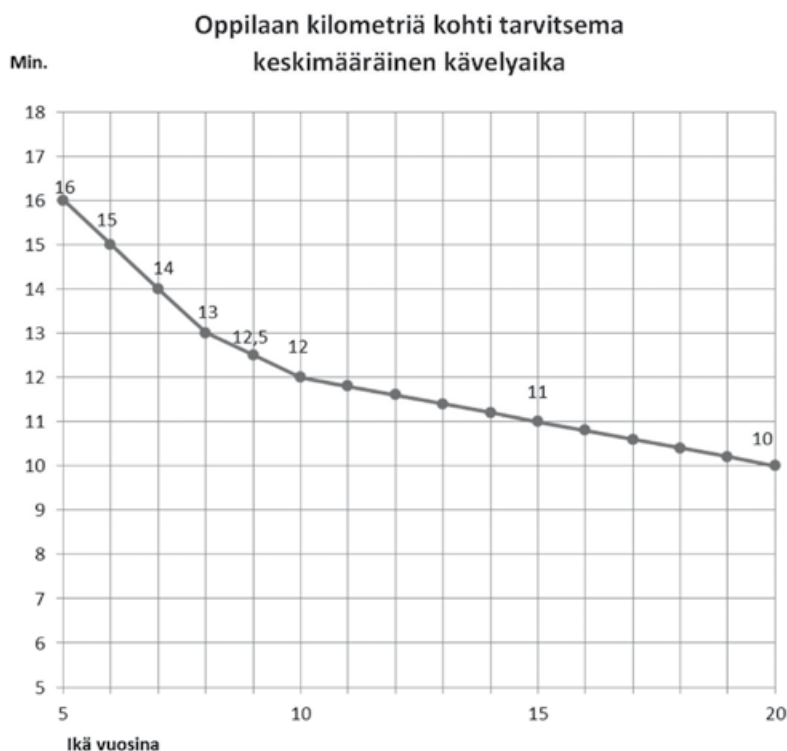
Reittisuunnittelu suoritettiin Mikkelissä jo käytössä olevien reititysalueiden mukaisesti. Mikkelin kunnan alue on jaettu yhdeksään reititysalueeseen (kuvassa).



Kuva 3. Koulukuljetuspiirit ja koulut Mikkelissä. Kartta-aineistot: Maanmittauslaitos, Esri Finland 2019. Mikkelin kaupunki 2019.

## 7.1 Kävelyaikarajojen vaikutus kuljetettavien määrään

Oppilaan kävelyvauhti vaikuttaa oppilaalle laskettavaan matka-aikaan. Selvityksessä on käytetty Kuntaliiton määrittelemää oppilaan kilometriä kohti käyttämää keskimääräistä kävelyaikaa, joka huomioi oppilaan iän siten, että nuoremmat oppilaat kävelevät keskimäärin hitaammin kuin vanhemmat.



Kuva 4. Oppilaan kävelyvauhti iän mukaan. Lähde: Kuntaliitto 2012.

Primuksesta otettiin selvitykseen 254 oppilasta, joiden koulumatka on yli 3,5 km ja jotka ovat 3.-6.-luokkalaaisia. Näillä ehdoilla heidän koulumatka kävellessä ylittää selvityksessä olevan maksimiaikarajan. 1.-2.-luokkalaisten koulumatka on kolme kilometriä, joten heidän kohdallaan lyhennetty maksimi-aika ei ylity.

Kaikille 254 oppilaalle laskettiin koulumatkan pituus ja kesto käyttäen ReittiGISsiä. Kävelyaika laskettiin käyttäen kuntaliiton laskemaa keskimääräistä kävelynopeutta eri-ikäisille. Hyväksytty aikaraja yhteen suuntaan oli 45 minuuttia. Näistä 64 oli valmiiksi koulukuljetuksessa esimerkiksi vaarallisen tien tai muun lausunnon perusteella. Selvitettäviä jäi 190 oppilasta.

Jäljellä olevista 190 oppilaasta 95 oppilaalla matka-aika ylittyi, ja heidät siirrettiin koulukuljetuksiin.

Kuljetettavien oppilaiden lukumäärä kasvoi 7,7 %, joista

- 65 linja-autokuljetukseen
- 30 taksiin osittain tai kokonaan (16 kokonaan taksiin tai toinen suunta kävellen).

Kuljetusmäärien muutos:

- 226 uutta taksimatkaa/viikko
- 23 uutta taksimatkaa/ajankohta.

Taksikuljetusten määrän kasvu oli 4,6 %.

## 7.2 Joukkoliikennekuljetuksesta taksikuljetukseen

Joukkoliikennettä käyttää Mikkelissä 797 oppilasta. Osalla näistä ylittyy maksimiajat 1,5 tuntia/2 tuntia joko kaikilla viikon vuoroilla tai jonain ajankohtana viikossa.

Oppilaan matka-aika muodostuu taksi- ja linja-autokuljetuksessa seuraavasti:

- Aamu
  - kävely pysäkillä tai noutopaikalle
  - matka linja-autossa tai taksissa
  - kävely kouluun
  - opetuksen alkamisen odotus
- Iltapäivä
  - matka-aika alkaa opetuksen päätyttyä
  - kävely pysäkillä
  - matka linja-autossa tai taksissa
  - kävely kotiin tai iltapäivän hoitopaikkaan

Oppilaan tulee olla pysäkillä viisi minuuttia ennen linja-auton arvioitua lähtöaikaa ja koulussa viisi minuuttia ennen tunnin alkua. Nämä ajat kuuluvat matka-aikaan. Kävelyajoissa huomioitiin eri-ikäisten kävelynopeudet kuntaliiton keskiarvolaskennan mukaisesti.

Selvitystyössä käytiin läpi kaikki joukkoliikennettä käyttävät oppilaat ja arvioitiin voiko oppilas tiukentuneiden maksimiaikojen puitteissa yhä käyttää julkista liikennettä koulumatkoihin vai pitääkö hänet siirtää taksikuljetuksiin. Maksimi koulumatkaan käytettävä aika sisältää aamun matkan kouluun ja iltapäivällä kotiin. Näiden pituus yhteensä ei saa ylittää määriteltyä maksimiaikaa. Mikäli aamulla matkaan kuluu enemmän kuin puolet koko päivän ajasta (45min/60), pitää iltapäivän paluukyyti olla vastaavasti lyhyempi.

Oppilaan kuljetus voi olla esim. aamulla linja-auto ja iltapäivällä taksi. Selvitystyössä määriteltiin kullekin viikon ajankohdalle oppilaalle kuljetusmuodoksi linja-auto, taksi tai syöttökuljetus.

Haasteelliseksi tämän vaiheen selvitystyössä teki se, että julkisen liikenteen aikatauluja ja muita reittitietoja ei ollut saatavilla yhdestä vaan useasta lähteestä. Kaikkia pysäkkejä ei ollut aineistoissa ja maaseudulla linja-auto pysähtyy poimimaan oppilaan ns. virtuaalipysäkiltä, eli muilta kuin varsinaisilta pysäkeiltä. Julkisen liikenteen käytön määrittelemisen kullekin oppilaalle sisältää siis virhemarginaalin.

### 7.3 Kuljetusten määrä laajennetun palvelun piirissä

Taksilla kuljetettavien oppilaiden määrä kasvoi 853 oppilaaseen:

- nykyiset taksioppilaat 713
- liian pitkän kävelyajan vuoksi taksikuljetukseen siirretyt 30 oppilasta
- vain joukkoliikennettä käyttäneistä oppilaista taksikuljetukseen kokonaan tai jonain ajankohtana siirretyt 110 oppilasta.

Taksikuljetusten määrä lisääntyi myös niiden oppilaiden joukossa, jotka olivat käyttäneet sekä joukkoliikennettä että taksikuljetusta.

Taksilla kuljetettavien oppilaiden määrä kasvoi 19,6 %. Varsinaiset taksikuljetusmatkat eivät kasvaneet samassa suhteessa, koska osa siirrettiin käyttämään taksia vain jonain viikon ajankohtina.

Varsinaisten taksikuljetusmatkojen määrä kasvoi 15,6 % (kasvua 841 kuljetusta):

- 5374 taksikuljetusta viikossa nykytilanteessa
- 6215 taksikuljetusta viikossa pienennetyillä maksimiajoilla.

Taulukko 2. Koulukuljetusten määrä laajennetussa palvelussa, aamuisin ja iltapäivisin kuljetusmuodon ja viikonpäivän ajankohdan mukaan.

| Aamut                       | Maanantai | Tiistai | Keskiviikko | Torstai | Perjantai |
|-----------------------------|-----------|---------|-------------|---------|-----------|
| Huoltaja kuljettaa          | 2         | 2       | 2           | 1       | 1         |
| Kuljetus muu kuin koulu     | 19        | 18      | 18          | 19      | 17        |
| Linja-auto                  | 655       | 648     | 659         | 656     | 666       |
| Muu kyyti                   | 2         | 1       | 3           | 2       | 1         |
| Syöttökuljetus              | 22        | 22      | 22          | 22      | 22        |
| Taksi                       | 592       | 602     | 588         | 593     | 584       |
|                             |           |         |             |         |           |
| Iltapäivät                  |           |         |             |         |           |
| Huoltaja kuljettaa          | 4         | 5       | 5           | 4       | 4         |
| IP/AP-kerho (ei kuljetusta) | 37        | 37      | 37          | 39      | 39        |
| Kuljetus muu kuin koti      | 1         | 1       | 1           | 1       | 1         |
| Kuljetus muu kuin koulu     | 18        | 17      | 16          | 17      | 16        |
| Linja-auto                  | 638       | 644     | 649         | 630     | 582       |
| Muu kyyti                   | 1         | 3       | 2           | 3       | 2         |
| Odotustunti                 | 0         | 0       | 0           | 0       | 0         |
| Syöttökuljetus              | 22        | 23      | 21          | 23      | 21        |
| Taksi                       | 563       | 556     | 553         | 566     | 618       |

## 8 Taksireitit nykytilanteen ja laajennetun palvelun suunnitelmissa

Mikkelin kaupungilla on hinnoitteluperusteena taksikuljetuksissa €/km muutamaa päivähintaista autoa lukuun ottamatta. Suunnittelussa on muunnettu päivähintaiset autot vastaamaan kilometriperusteista hinnoittelua. Laajennetun palvelun mukaisessa skenaariossa tarvittiin kuljetuksiin lisää kuljetuskalustoa. Niiden kilometrikustannuksena käytettiin keskiarvoa nykyisistä sopimuksista. Autojen kustannustekijöillä on vaikutusta reitin suunnittelussa, koska ohjelma pyrkii tekemään mahdollisimman edulliset reitit.

Suunnittelussa jätettiin noin 3,8 % taksikuljetuksista suunnittelun ulkopuolelle johtuen puutteellisista kuljetusmerkinnöistä, kuten lukujärjestystiedon puuttuminen, virheellinen kohdepaikka, muu kuljetus (esim. sosiaalitoimen kuljetus) tai muu epäselvyys. Tämä vähensi skenaarioissa nykytilanteen mukaisista kuljetuksista 3,851 % ja laajennetun palvelun suunnittelusta

3,846 %. Yhteenvetona 32 matkaa viikkosuunnittelussa jäi skenaarioiden erotuksesta pois. Tämä on huomioitu virhemarginaalissa.

Kuljetukset reititettiin Mikkelissä olevien kuljetusalueiden mukaisesti. Taksireittien matkan ja ajan muutokset nykytilanteeseen kokonaismatkan ja kuljetusmatkan osalta kuljetusalueittain on nähtävissä alla olevasta taulukosta. Kokonaismatka sisältää matkan ensimmäisen oppilaan noudosta viimeisen oppilaan jättöön yhtenä ajankohtana esim. maanantaiaamuna. Kuljetuskilometrit sisältävät matkat vain, kun taksin kyydissä on oppilaita, ei siirtoaajoa. Kokonaisaika ja kuljetusaika sisältävät matka-ajan vastaavasti.

Sopimusten mukaisesti liikennöitsijöille maksetaan niistä kilometreistä, milloin oppilaita on kyydissä. Siirtoaajoista ei siis makseta. Tällöin taulukon mukaan laskutettavat ajot muodostuvat kuljetuskilometrit -sarakkeen mukaisesti.

*Taulukko 3. Reititysten tulokset reititysalueittain nykytilanteen ja laajennetun palvelun mukaisesti.*

|                  | Reittejä | Kokonaismatka<br>(km) | Kuljetusmatka<br>(km) | Kokonaisaika<br>(h) | Kuljetusaika<br>(h) | Kuljetuksia |
|------------------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| <b>Ristiina</b>  |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne      | 88       | 7261,813              | 6220,092              | 142,01              | 119,75              | 1660        |
| Laajennettu      | 131      | 8756,221              | 7016,394              | 174,96              | 136,61              | 1690        |
| Erotus           | 43       | 1494,408              | 796,302               | 32,95               | 16,86               | 30          |
| Kasvu %          | 48,86    | 20,58                 | 12,80                 | 23,20               | 14,08               | 1,81        |
| <b>Rantakylä</b> |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne      | 48       | 3146,344              | 2701,935              | 78,77               | 60,57               | 678         |
| Laajennettu      | 78       | 4673,103              | 3877,888              | 115,47              | 84,25               | 784         |
| Erotus           | 30       | 1526,759              | 1175,953              | 36,7                | 23,68               | 106         |
| Kasvu %          | 62,5     | 48,52                 | 43,52                 | 46,59               | 39,10               | 15,63       |
| <b>Vanhala</b>   |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne      | 49       | 2275,455              | 2035,661              | 68,26               | 49,16               | 602         |
| Laajennettu      | 71       | 4070,533              | 3415,926              | 103,56              | 75,38               | 789         |
| Erotus           | 22       | 1795,078              | 1380,265              | 35,3                | 26,22               | 187         |
| Kasvu %          | 44,90    | 78,89                 | 67,80                 | 51,71               | 53,34               | 31,06       |
| <b>Sairila</b>   |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne      | 20       | 1301,587              | 1115,286              | 27,41               | 21,38               | 321         |
| Laajennettu      | 23       | 1530,737              | 1197,442              | 35,53               | 23,63               | 348         |
| Erotus           | 3        | 229,15                | 82,156                | 8,12                | 2,25                | 27          |
| Kasvu %          | 15,00    | 17,61                 | 7,37                  | 29,62               | 10,52               | 8,41        |

|                   | Reittejä | Kokonaismatka<br>(km) | Kuljetusmatka<br>(km) | Kokonaisaika<br>(h) | Kuljetusaika<br>(h) | Kuljetuksia |
|-------------------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| <b>Haukivuori</b> |          |                       |                       |                     |                     |             |
| <b>Rämälä</b>     |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne       | 31       | 1284,96               | 1964,172              | 32,66               | 25,1                | 506         |
| Laajennettu       | 64       | 3167,572              | 2705,472              | 73,48               | 52,17               | 704         |
| Erotus            | 33       | 1882,612              | 741,3                 | 40,82               | 27,07               | 198         |
| Kasvu %           | 106,45   | 146,51                | 37,74                 | 124,98              | 107,85              | 39,13       |
| <b>Keskusta</b>   |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne       | 62       | 4304,999              | 3396,971              | 121,24              | 82,3                | 628         |
| Laajennettu       | 68       | 4437,184              | 3450,959              | 121,96              | 83,42               | 672         |
| Erotus            | 6        | 132,185               | 53,988                | 0,72                | 1,12                | 44          |
| Kasvu %           | 9,68     | 3,07                  | 1,59                  | 0,59                | 1,36                | 7,01        |
| <b>Oikkola</b>    |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne       | 10       | 359,866               | 337,919               | 11,34               | 7,64                | 190         |
| Laajennettu       | 15       | 538,322               | 476,102               | 16,18               | 11,47               | 225         |
| Erotus            | 5        | 178,456               | 138,183               | 4,84                | 3,83                | 35          |
| Kasvu %           | 50,00    | 49,59                 | 40,89                 | 42,68               | 50,13               | 18,42       |
| <b>Anttola</b>    |          |                       |                       |                     |                     |             |
| Nykytilanne       | 49       | 3270,224              | 2684,097              | 94,36               | 59,01               | 582         |
| Laajennettu       | 79       | 4144,788              | 3404,211              | 109,04              | 74,76               | 764         |
| Erotus            | 30       | 874,564               | 720,114               | 14,68               | 15,75               | 182         |
| Kasvu %           | 61,22    | 26,74                 | 26,83                 | 15,56               | 26,69               | 31,27       |

Alla olevassa taulukossa on yhteenveto taksikuljetuksien muutoksesta Mikkelissä, kun koulumatkaan päivässä käytettävää maksimiaikaa lyhennetään tunnilla.

*Taulukko 4. Mikkelin taksikuljetusten kuljetuskilometrien ja aikojen muutokset, mikäli koulumatkaan päivässä käytettävää maksimiaikaa lyhennetään tunnilla.*

|                     | Kokonaismatka<br>km | Kuljetuskilometrit<br>km | Kokonaisaika<br>min | Kuljetusaika<br>min | Kuljetuksia<br>lkm |
|---------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| nykytilanne         | 23 205              | 19 659                   | 576                 | 425                 | 5 167              |
| laajennettu palvelu | 31 318              | 25 544                   | 750                 | 542                 | 5 976              |
| muutos              | 8 113               | 5 886                    | 174                 | 117                 | 809                |
| muutos%             | 35,0 %              | 29,9 %                   | 30,2 %              | 27,5 %              | 15,7 %             |

## 9 Kustannusten muutokset

Kunnalle suoraan tulevat kustannusmuutokset ovat taksikustannukset ja koulukuljetusten järjestely- ja hallintatyön kustannukset.

### 9.1 Taksikustannukset

Taksikustannusten arvioidaan kasvavan noin 30 %.

Vuonna 2018 taksikustannukset olivat Mikkelin kaupungille 1 976 989,96€

Tähän suhteutettuna taksikustannusten kasvuksi arvioidaan noin 600 000€. Virhemarginaalilla 5 % arvio kustannusten noususta on **500 000€ - 700 000€**.

*Taulukko 4. Taksikustannusten muutos.*

|                        |              |         |   |
|------------------------|--------------|---------|---|
| Taksikustannukset 2018 | 1 976 989,96 |         |   |
| muutosennuste          | 30 %         | 593 097 | € |
| min                    | 25 %         | 495 236 | € |
| max                    | 35 %         | 690 958 | € |
| margin. %-yks.         | 5,0 %        |         |   |

Laskelman virhemarginaali muodostui seuraavista virhelähteistä:

- Linja-autosta taksiin siirrettäviä matkoja on hankala arvioida.
- Bussilinja ja pysäkkiaikataulut olivat osittain heikosti saatavissa, paikoin kävelymatka piti arvioida ilman pysäkkitietoa.
- Kuljetustiedot olivat muutamilla oppilailla epäselviä.

### 9.2 Järjestely- ja hallintatyön kustannukset

Koulukuljetettavien määrän lisääntyminen lisää työtä, kuten kuljetuksen suunnittelu, tiedottaminen, päätösten tekeminen ja muutosten hallinta. Taksikuljetusmatkojen määrä kasvoi noin 15 %, kuten myös sen työllistävä vaikutus.

Koulumatka-ajan maksimiraja 1,5 tuntia/2 tuntia päivässä on yleinen koulumatkaan käytettävä aika. Tämä tarkoittaa, että rajatapauksia on paljon ja ne työllistävät erityisen paljon. Työmäärän lisääntyminen arvioidaan olevan enemmän kuin prosentuaalinen taksikuljetusten määrän kasvu.

## 9.3 Muut kustannuksiin vaikuttavat seikat

Laskelmassa ei sovitusti otettu huomioon:

- yleisen kustannustason muutoksia, kuten palkat ja polttoaineen hinta
- muutoksia oppilasmäärissä
- muuttoliikettä
- taksien kilometrihintojen mahdollisia muutoksia.

## 10 Kerrannaisvaikutuksia

Taksikustannuslaskelman lisäksi pitäisi ottaa huomioon muutosten kerrannaisvaikutuksista ainakin ne, jotka kohdistuvat taksien kalustotarpeeseen ja julkiseen joukkoliikenteeseen.

### 10.1 Lisääntynyt kuljetuskaluston tarve

Reittien lisääntyessä ajoneuvojen määrällinen tarve kasvaa. Taksien kuljetukset saattavat pirstoutua useammalle taksille ja pienempiin osiin. Uuden kaluston tarve kasvaa prosentuaalisesti enemmän kuin kuljetuskilometrien määrä. Tämä johtuu siitä, että kuljetukset pitää toimittaa lyhyemmän ajan sisällä, joten samanaikaisesti tarvitaan useampi auto. Liikennöitsijöiden on investoitava uuteen kalustoon ja henkilökuntaan.

Reittien lukumäärä viikossa kasvoi 172 reitin verran, eli kuljetuksiin tarvittaisiin keskimäärin 17 lisäautoa. Todellinen reittien määrän kasvu jäänee jonkin verran alle tämän arvion, koska skenaariossa toteutettu suunnittelumalli kuljetusalueittain suosii hieman useamman auton käyttöönottoa.

Kokonaiskilometrien kasvu on suurempi kuin kuljetuskilometrien, mikä johtuu lisääntyneestä siirtoajasta. Autoilijoiden varsinaiset ajokilometrit kasvavat siis prosentuaalisesti enemmän kuin kilometrit, joista voimassa olevien sopimusten mukaisesti laskutetaan.

Nämä muutokset heikentävät liikennöitsijän liiketoiminnan kannattavuutta. Tällaista merkittävää muutosta ei voitane olemassa olevin sopimuksin velvoittaa, mikä tarkoittaa uusia hintaneuvotteluja ja mahdollisesti uutta kilpailutusta.

Edellä esitettyjen lisäinvestointien ja muutosten oletettavasti aiheuttamia hinnankorotuksia ei ole huomioitu kohdassa 9.1 esitetystä muutosesinnusteesta.

## 10.2 Vaikutus julkiseen liikenteeseen

Oppilaiden jääminen pois linja-autovuoroilta saattaa heikentää joidenkin linjojen kannattavuutta ja jopa johtaa vuoron lopettamiseen kannattamattomana. Tällöin myös loputkin kyseistä linjaa käyttävät oppilaat jäävät ilman joukkoliikennekuljetusta ja siirtyvät taksikuljetuksiin. Myös muiden kuntalaisten joukkoliikennepalvelut heikkenisivät.

Linja-automatkojen määrä ei kuitenkaan laskenut huomattavasti, vain muutaman prosentin. Tämä johtui siitä, että osa oppilaista (65 kpl), jotka olivat ennen kävelleet kouluun, siirtyivät käyttämään linja-autoa. Kuitenkin on huomattava, että nämä oppilaat asuvat 3-5 km päässä koulusta, eli käyttävät linja-autovuoroja jotka eivät välttämättä liikennöi maaseudulla tai muuten harvaan asutuilla alueilla, eivätkä täten kompensoi koulusta kauempana asuvien oppilaiden poisjäännin vaikutusta linja-autovuorojen kannattavuuteen.

Osa linja-auto vuoroista on suunniteltu palvelemaan juuri koulukuljetuksia, ja voi olla, että uudessa tilanteessa linjojen aikatauluja voidaan muuttaa sopivammiksi huomioiden lyhentyneet koulumatka-ajat. Tällöin osa oppilaista voisi siirtyä takaisin käyttämään julkista liikennettä, mikä muuttaisi tilannetta suotuisemmaksi.

## 11 Yhteenveto

Mikkelin kaupunki haluaa selvittää, kuinka paljon kunnan koulukuljetuskustannukset muuttuisivat, jos kunnan tarjoamia maksuttomia kuljetuspalveluja koululaisille laajennettaisiin siten, että peruskoululaisten koulumatkaan päivässä käytettävää maksimiaikaa vähennettäisiin tunnilla perusopetuslain mukaisista maksimiaika määräyksistä. Tällöin koulumatkoihin päivässä käytettävä aika alakoulussa olisi 1,5 tuntia ja yläkoulussa 2 tuntia.

Mikkelissä maksuttoman koulukuljetuksen saa nykytilanteessa 1 232 oppilasta. Kuljetuksista noin 55% tehdään julkista liikennettä käyttäen, loput 45% kuljetuksista hoidetaan kunnan oppilaskuljetuksiin käytettävällä ostoliikenteellä eli taksikuljetuksilla.

Työssä selvitettiin kuinka pitkiä ovat joukkoliikenteellä matkustavien, ostoliikenteessä kulkevien ja kävelen koulumatkan kulkevien oppilaiden matka-ajat nykytilanteessa. Mikäli matka-ajat joukkoliikennettä käyttäen ylittivät tiukennetut matka-aikarajat, siirrettiin kyseiset oppilaat taksiliikenteeseen. Osa kävelen koulumatkan kulkevista oppilaista siirtyivät kunnan maksuttoman koulukuljetuksen piiriin. Taksireitit suunniteltiin uudelleen huomioiden tiukennetut matka-aikarajat.

Taksikustannukset kasvoivat noin 30 %. Kustannusten nousun arvioinnissa käytettiin ostoliikenteen nykyisten sopimuksien mukaista hinnoittelua. Selvitystyössä ei huomioitu sovitusti julkisen liikenteen kustannuksia, koska Mikkelissä peruskoululaiset voivat käyttää julkista liikennettä maksutta.

Euromääräiseksi taksikustannusten kasvuksi arvioidaan noin 600 000€. Virhemarginaalilla 5 % arvio kustannusten noususta on **500 000€ - 700 000€**.

Taksikustannuslaskelman lisäksi pitäisi ottaa huomioon muutosten kerrannaisvaikutuksista ainakin joukkoliikenteen käyttöasteen vähentymisen vaikutus linja-autovuorojen kannattavuuteen sekä taksiliikenteen lisäinvestointien ja muutosten oletettavasti aiheuttamat hinnankorotukset.

## Lähteet:

Perusopetuslaki 21.8.1998/628.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628>

Viitattu 21.2.2019.

Koulumatka on tärkeä osa lapsen ja nuoren päivää. 2017. Leena Pöntynen.

<https://www.kuntaliitto.fi/blogi/2017/koulumatka-tarkea-osa-lapsen-ja-nuoren-paivaa>

Viitattu 21.2.2019.

Henkilökuljetusopas. 2012. Toim. Silja Siltala. Suomen Kuntaliitto.

<http://shop.kuntaliitto.fi/download.php?filename=uploads/henkilokuljetusopasebook.pdf>

Viitattu 22.2.2019.