

METRPOACCESS-DIGIROAD-TYÖKALU

Nopeusrajoituksista risteyshidastuvuuteen – Todenmukaisempien impedanssien laskenta Digiroad-liikenneverkkoon pääkaupunkiseudulla.

MetropAccess-hanke / Timo Jaakkola, Henriikki Tenkanen, Maria Salonen & Tuuli Toivonen

05.02.2014

SISÄLLYS

Taustaa.....	2
Laskennan perusteet	3
Risteyshidastuvuusarvot.....	3
Pysäköintiin kuuluva aika	3
Usein kysytyt kysymykset	4
Mitä eroa on MetropAccess-Digiroadin risteyshidastuvuuksien laskentaan tarkoitettulla työkalulla (ArcGIS Toolbox) ja valmiilla MetropAccess-Digiroad aineistolla? Kumpaa kannattaa käyttää?	4
Mitkä aineistot soveltuvat MetropAccess-Digiroad-työkalun käyttöön?	4
Toimiiko työkalu ArcGISin File Geodatabasen ja Personal Geodatabasen kanssa?	5
Missä koordinaatistossa aineiston tulee olla?	5
Millä ArcGIS-versioilla työkalua voi käyttää?	5
Tarvitsenko ArcGISin lisäosia käyttääkseni työkalua?	5
Kuinka otan työkalun käyttööni?	5
Kuinka kauan koko työkalun laskennan suorittaminen kestää?	5
Työkalu Metropaccess-Digiroadin luontiin.....	6
Työkalun asennus	6
Työkalun käyttö työvaiheittain	7
TYÖVAIHE 1: Tie-elementtien läpiajoaikojen laskenta	7
TYÖVAIHE 2: Network Datasetin luominen	8
TYÖVAIHE 3: Aikasakkojen laskenta	9
TYÖVAIHE 4: Kokonaismatkaketjun laskenta	10
TYÖVAIHE 5: Palvelualueen laskenta	11
Lopuksi.....	13
Lähteet.....	14
LIITE A: Kokonaismatkaketjun tulostiedoston sarakkeet	15

TAUSTAA

Matka-aika on tyypillinen saavutettavuuden mittari, jota lasketaan usein nimenomaan autoilijan näkökulmasta, sillä siihen on olemassa valmiita aineistoja ja kehittyneitä menetelmiä. Monissa maissa on saatavilla tieverkkoaineistoja, joissa kuvataan tieverkon geometrian lisäksi tien muita ominaisuuksia – esimerkiksi nopeusrajoituksia eri tieosuuksilla. Useat paikkatieto-ohjelmat tarjoavat laskentatyökaluja tällaisen reitityskelpoisen tieverkkoaineiston analyysiin, ja matka-ajan laskenta perustuu useimmiten tieverkon osien nopeusrajoituksiin ja pituuksiin (Yiannakoulis et al., 2013). Tämä lähestymistapa jättää kuitenkin tyystin huomiotta ruuhkaisuuden, risteysten ja liikennevalojen hidastavan vaikutuksen sekä pysäköintiin kuluvan ajan. Vaikka pelkkiin nopeusrajoituksiin perustuva analyysi voi toimia hyvin laajemmassa mittakaavassa, kaupunkialueilla edellä mainitut tekijät vaikuttavat merkittävästi todellisten matka-aikojen määräytymiseen (Christie and Fone, 2003; Martin et al., 2002, 2008; Yiannakoulis et al., 2013).

Tähän haasteeseen tartuimme MetropAccess-hankkeessa ja kehitimme menetelmän, jolla nopeusrajoituksiin perustuvia ajoaikoja voi muokata yksinkertaisesti vastaamaan paremmin pääkaupunkiseudun realistisia henkilöautojen ajoaikoja eri tieosuuksilla. Suomessa on vuodesta 2004 lähtien ylläpidetty reitityskelpoista Digiroad-tieverkkoaineistoa (<http://www.digiroad.fi>), jonka reititysominaisuuksien muokkaamiseen olemme kehittäneet työkaluja. Työn tulokset ovat vapaasti käytettävissä itse hankitun Digiroad-aineiston kanssa. Käytännössä kehittämämme menetelmä luo Digiroadiin tieluokkakohtaisia risteyshidastuvuuksia, jotka huomioivat nopeusrajoituksen lisäksi myös risteysten vaikutuksen sekä vuorokaudenaikojen välisen vaihtelun liikenteen määrässä hidastavana tekijänä. Menetelmämme mahdollistaa varsinaisten ajoaikojen lisäksi myös pysäköintiin kuluvan ajan huomioimisen. Näin lasketuista kokonaismatka-ajoista tulee realistisempia kuin pelkän nopeusrajoituksen perusteella lasketuista matka-ajoista.

Tämä dokumentti kertoo, kuinka oman Digiroad-aineiston saa muokattua vastaamaan MetropAccess-Digiroadia. Tieluokkakohtaiset risteyshidastuvuudet voi laskea ArcGIS-ympäristöön kehitetyllä työkalulla (ArcGIS Toolbox). MetropAccess-hanke jakaa myös valmiin vapaasti ladattavan MetropAccess-Digiroad aineiston (Copyright Liikennevirasto/Digiroad), joka kattaa MetropAccess-Digiroad-työkalulla muokatun pääkaupunkiseudun tieverkoston (www.helsinki.fi/science/accessibility/data/MetropAccess-Digiroad).

Menetelmä on kehitetty erityisesti pääkaupunkiseudun tieverkkoanalyysien tueksi, mutta sitä on mahdollista soveltaa myös muissa suomalaisissa kaupunkiympäristöissä, koska mallin hidastuvuuskertoimia voi muokata ympäristöstä riippuen, jos sopivia tausta-aineistoja on saatavilla.

Tässä dokumentissa kuvattu laskenta ja työkalun kehitys on tehty osana MetropAccess-tutkimushanketta. Timo Jaakkola selvitti risteyshidastuvuusarvot osana pro gradu-työtään. Jaakkolan työn pohjalta Henriikki Tenkanen suunnitteli ja koodasi tässä dokumentissa esiteltävän työkalun. Työkalun dokumentointi toteutettiin MetropAccess-hankkeen

yhteistyönä, Tuuli Toivosen ja Maria Salosen vastatessa työn alkuperäisestä ideoinnista ja koordinoinnista sekä työkalun testauksesta. MetropAccess on osa KatuMetro-tutkimusohjelmaa.

LASKENNAN PERUSTEET

Risteyshidastuvuusarvot

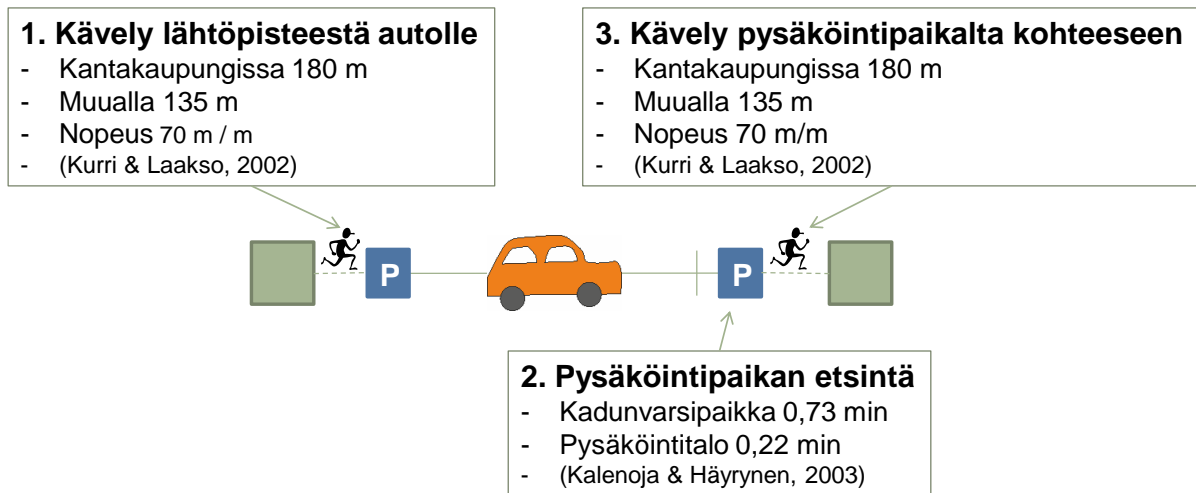
Tieluokkakohtaiset risteyshidastuvuudet (eli risteysten ”aikasakot”) perustuvat Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston ja Helsingin seudun liikenteen kelluvan auton mittauksiin pääkaupunkiseudulla. Näiden mittausten pohjalta on regressioanalyysin keinoin muodostettu aikasakot tieluokittain sen mukaan, kuinka paljon risteys hidastaa liikenteen vapaata virtausnopeutta. Aineisto on luokiteltu kolmeen luokkaan vuorokaudenaikojen mukaan (Taulukko 1): Koko päivän keskiarvo tarkoittaa risteyskohtaista aikasakkoa kello 7.00–17.00 välisenä aikana, keskipäivä kello 9.00–14.59 välisenä aikana ja ruuhka kello 7.00–8.59 ja 15.00–17.00 välisenä aikana.

Taulukko 1. Risteysten aikasakot sekunteina toiminnallisen tieluokan mukaan.

Tieluokka	Uudelleenluokiteltu tieluokka	Koko päivä	Keskipäivä	Ruuhka-aika
1	1	11.311	9.979	12.195
2	1	11.311	9.979	12.195
3	2	9.439	6.650	11.199
4	3	9.362	7.752	10.633
5	3	9.362	7.752	10.633
6	3	9.362	7.752	10.633

Pysäköintiin kuluva aika

Varsinaiseen ajoaikaan lisätyn pysäköinti- ja kävelyajan laskenta perustuu Suomen kaupunkiseuduilla tehtyihin pysäköintiselvityksiin (Kurri & Laakso 2002; Kalenoja & Häyrynen 2003). Helsingin kantakaupungissa kävelymatkat kodin ja auton pysäköintipaikan sekä pysäköintipaikan ja kohdepisteen välillä arvioidaan hieman pidemmiksi (180 m) kuin kantakaupungin ulkopuolella (135 m) (Kurri & Laakso 2002: 28). Oletusarvoisena kävelynopeutena laskennoissa käytetään HSL:n Reittioppaassa määriteltyä oletusnopeutta 70 m / min. Pysäköintipaikan etsimiseen kuluva aika määräytyy pysäköintipaikan tyypin mukaan: kadunvarsipysäköinnissä 0,73 minuuttia, pysäköintitalossa 0,22 minuuttia, erillisalueilla 0,16 minuuttia ja keskimäärin 0,42 minuuttia (ajat ovat arkipäivän arvoja, Kalenoja & Häyrynen 2003: 71).



Kuva 1. Esimerkki pysäköintiin kuluvan ajan laskemisesta osana kokonaista matkaketjua.

USEIN KYSYTYT KYSYMYKSET

Mitä eroa on MetropAccess-Digiroadin risteyshidastuvuuksien laskentaan tarkoitettulla työkalulla (ArcGIS Toolbox) ja valmiilla MetropAccess-Digiroad aineistolla? Kumpaa kannattaa käyttää?

Valmis MetropAccess-Digiroad aineisto on täysin samanlainen muokattu Digiroad-tieverkostoaineisto, jonka tämä työkalu tuottaa Digiroadin *LIIKENNE_ELEMENTTI.shp* tiedoston pohjalta. Digiroad tieverkostoa kuitenkin päivitetään useita kertoja vuodessa, joten julkaistu MetropAccess-Digiroad aineisto kuvaa ainoastaan ilmoitetun ajankohdan mukaista aineistoa.

Oman Digiroad-aineiston muokkaukseen tarkoitettun MetropAccess-Digiroad-työkalun avulla voi sen sijaan muokata mitä vain versiota aineistosta (K-toimitusmuodossa). Työkalun käyttö on suositeltavaa myös siksi, että sen avulla ymmärtää, miten impedanssiarvot käytännössä lasketaan. Julkaisemme valmiin aineiston siksi, että työkalun käyttö on ohjelmistoriippuvaista, ja jos käytössä ei ole ArcGIS-ohjelmistoa, sen käyttö ei onnistu.

Mitkä aineistot soveltuvat MetropAccess-Digiroad-työkalun käyttöön?

Työkalu toimii nimensä mukaisesti Digiroad-aineiston kanssa. Siinä voi käyttää Digiroad-aineistoa miltä tahansa alueelta Suomessa, mutta kuten todettu, se on oletuksena säädetty käyttämään pääkaupunkiseudun liikenneverkon hidastavuuskertoimia.

Työkalua voi käyttää K-muotoisen Digiroad-aineiston kanssa. K-toimitusmuodossa ominaisuustiedot on katkottu ja sidottu elementteihin yhtenevästi liikenneverkon kanssa ja ominaisuustiedolla on oma geometriansa.

Toimiiko työkalu ArcGISin File Geodatabasen ja Personal Geodatabasen kanssa?

MetropAccess-Digiroad-työkalun työvaiheet 4. *Kokonaismatkaketjun lasketa* ja 5. *Palvelualueen laskenta* on suunniteltu siten, että työkaluja voidaan käyttää File ja Personal Geodatabasen yhteydessä. On siis mahdollista syöttää työkalujen input-tiedostoiksi tiedostoja, jotka ovat *.shp* –tiedostoja, *.gdb* tai *.mdb* –geodatabasen Feature Class tiedostoja.

Missä koordinaatistossa aineiston tulee olla?

Digiroad-aineistot toimitetaan nykyään pääosin EUREF-FIN-koordinaatistossa. Osa Digiroad-aineistosta (esim. vuoden 2006 20x20km Digiroad) toimitetaan kuitenkin YKJ-koordinaatistossa (koordinaattijärjestelmän voi tarkistaa käytettävän Digiroadin toimituskuvauksesta (metadatasta)). Työkalu hyväksyy aineiston seuraavissa koordinaattijärjestelmissä: EUREF-FIN ja KKJ (Finland Zone 1,2,3 tai 4).

Millä ArcGIS-versioilla työkalua voi käyttää?

Työkalu on testattu versiolla 10.1. Käytössä täytyy olla ArcInfo-lisenssi, jotta työkalun hyödyntämät laskentapalikat ovat käytössä.

Tarvitsenko ArcGISin lisäosia käyttääkseni työkalua?

Network Analyst –lisäosan tulee olla aktivoituna, jotta työkalu toimii. Jos Network Analyst tai ArcGIS eivät ole käytettävissä, voit jättää työkalun ajamatta ja käyttää valmista MetropAccess-Digiroad aineistoa (www.helsinki.fi/science/accessibility/data/MetropAccess-Digiroad).

Kuinka otan työkalun käyttööni?

Työkalun voi ladata osoitteesta www.helsinki.fi/science/accessibility/tools/MetropAccess-Digiroad/. Latauksen yhteydessä pyydämme muutamia tietoja lataajasta ja työkalun käyttötarkoituksesta. Työkalun jakelumuotona on zip-pakattu kansio, joka sisältää itse työkalun, siihen liittyvät python-koodit sekä dokumentaatiota liittyen työkalun käyttöön ja käyttöehtoihin. Tarkemmat ohjeet käyttöönotosta löytyy tästä dokumentista (”Työkalu MetropAccess-Digiroadin luontiin”).

Kuinka kauan koko työkalun laskennan suorittaminen kestää?

Ajon kesto riippuu käsiteltävän aineiston koosta ja koneen tehosta. Esimerkiksi Digiroadin Uusimaa 2 -kokoisen aineiston käsittelyyn menee kokonaisuudessaan noin 50 minuuttia (vaiheet 1-3) ArcGIS 10.1 versiolla, 2.8GHz prosessorilla ja 8Gt muistilla.

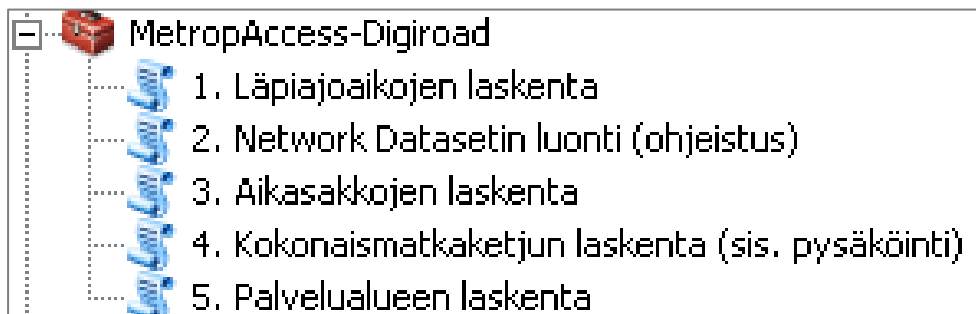
TYÖKALU METROPACCESS-DIGIROADIN LUONTIIN

TYÖKALUN ASENNUS

1. Ladattuasi työkalun pura zip-kansio haluamaasi hakemistoon.
2. Avaa ArcGIS –ohjelmisto (nimenomaan ArcMap) ja ArcToolbox –valikko. Varmista Customize→Extensions -valikosta, että Network Analyst –lisäosa on aktiivisena.
3. Paina toolbox-ikkunan sisällä hiiren oikeaa nappia (valkoisella alueella) ja paina **Add Toolbox...** (Kuva 2).
4. Etsi vaiheessa 1 tallentamasi **MetropAccess-Digiroad-kansio**, valitse sieltä **MetropAccess-Digiroad.tbx**-niminen työkalulaatikko ja paina **Add**.
5. Työkalu ilmestyy ArcToolboxiin. Se koostuu viidestä erikseen suoritettavasta työvaiheesta (Kuva 3)

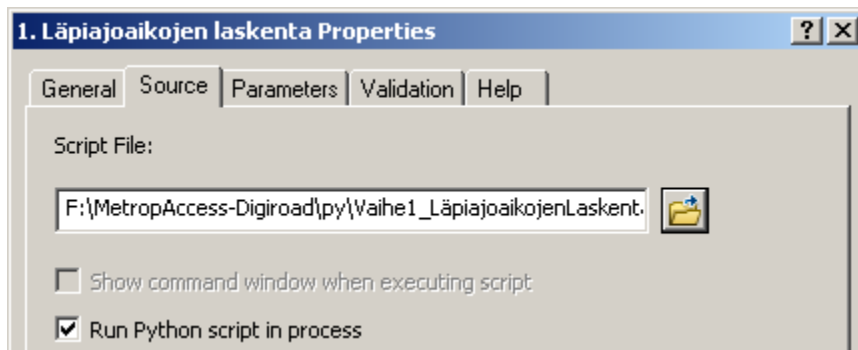


Kuva 2. Uuden toolboxin lisääminen ArcToolbox-valikkoon.



Kuva 3. Metropaccess-Digiroadin laskentamallin rakenne ja työvaiheet.

6. Jokaiselle työvaiheelle täytyy määritellä ensin hakemistopolku, jonka takaa työkalun käyttämä skripti löytyy. Paina ensin työvaiheen nimeä hiiren oikealla näppäimellä ja valitse Properties. Mene Properties-ikkunassa Source-välilehdelle, määrittele hakemistopolku latauspaketin yhteydessä tullesseen py-kansioon ja valitse sieltä 1. vaiheen python-koodi (Vaihe1_LäpiajoaikojenLaskenta.py) (Kuva 4).



Kuva 4. Python-koodin hakemistopolun määrittely Source-välilehdellä

7. Toista sama myös muille työvaiheille

- 2. (Network Datasetin luonti → Vaihe2_NetworkDatasetinLuonti.py),
- 3. (Aikasakkojen laskenta → Vaihe3_AikasakkojenLaskenta.py),
- 4. (Kokonaismatkaketjun laskenta → Vaihe4_KokonaismatkaketjunLaskenta.py)
- 5. (Palvelualueen laskenta → Vaihe5_PalvelualueLaskenta)

Jos haluat tarkemmin tutustua eri vaiheiden laskentaan, paina laskentamallien nimiä hiiren oikealla näppäimellä ja valitse **Edit...** Näin pääset katsomaan python-koodia laskentojen taustalla. Huomaa, että muutokset koodiin voivat rikkoa niiden toiminnan.

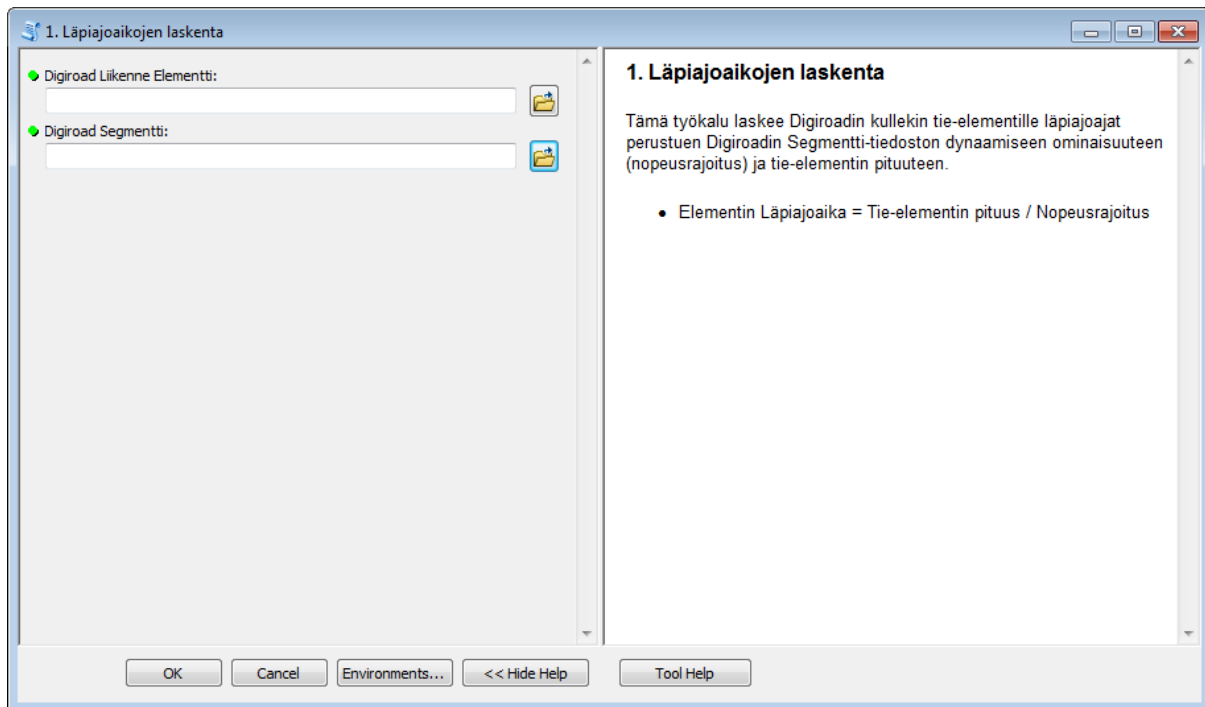
Alla on kuvattu työkalun käyttö työvaiheittain.

TYÖKALUN KÄYTTÖ TYÖVAIHEITTAIN

TYÖVAIHE 1: Tie-elementtien läpiajoaikojen laskenta

Työkalun ensimmäisessä vaiheessa lasketaan Digiroadin tie-elementeille läpiajoajat perustuen kunkin tie-elementin nopeusrajoitukseen sekä tie-elementin pituuteen. Ajoajat lasketaan kaavalla:

$$\text{Ajoaika} = \frac{\text{Tie_elementin pituus (m)}}{\text{Nopeusrajoitus(Kmh)} / 3.6}$$



Kuva 5. Työkalun ensimmäinen työvaihe: Läpiajoaikojen laskentatyökalu.

Työkalu pyytää syötetiedostona kaksi erillistä tiedostoa (Kuva 5).

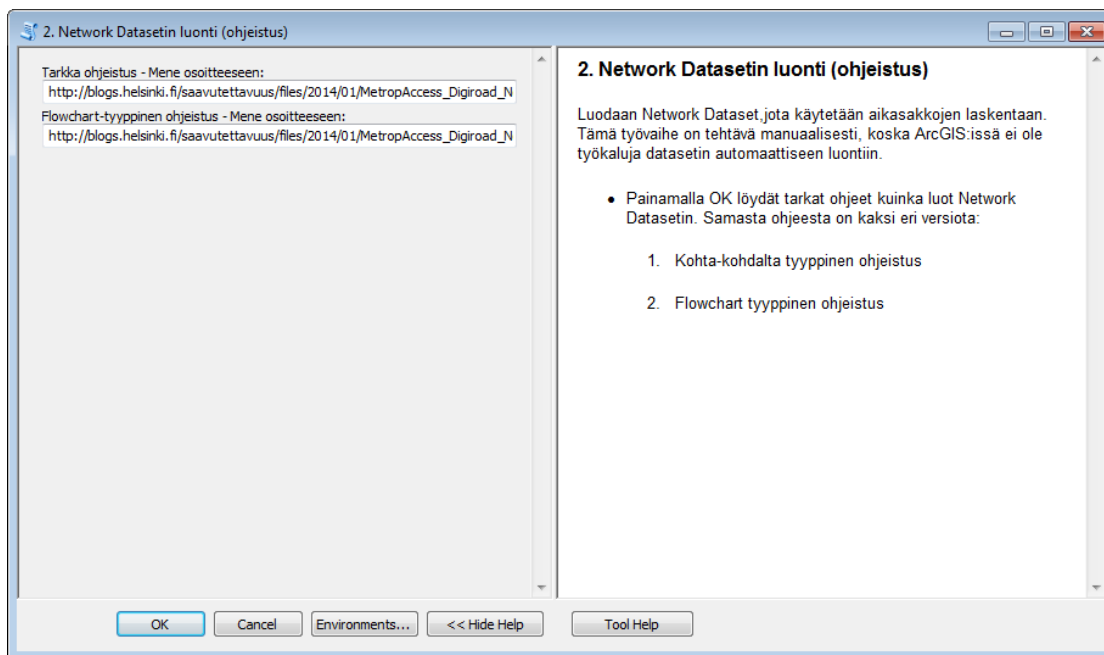
1. Ensimmäiseen laatikkoon tulee sijoittaa Digiroad –aineiston **DIGIROAD_LIIKENNE_ELEMENTTI.shp** –tiedosto.
2. Toiseen laatikkoon tulee sijoittaa Digiroad –aineiston **DIGIROAD_SEGMENTTI.shp** –tiedosto.

Tämän jälkeen työvaihe suoritetaan painamalla **OK**.

TYÖVAIHE 2: Network Datasetin luominen

Mallin seuraavassa vaiheessa (Kuva 6) luodaan reitituskelpoinen Network Dataset. **Tämä vaihe tehdään manuaalisesti.** Työvaiheeseen löytyy tarkat ohjeet verkkosivuiltamme tai MetropAccess_Digiroad –kansioista, jossa on kaksi erilaista ohjetta:

1. *Vaihe-vaiheelta-tyyppinen ohjeistus*
MetropAccess_Digiroad_NetworkDatasetin_Luominen_tarkka.pdf, jossa on ohjeistettu Network Datasetin luominen hyvin seikkaperäisesti. Tämä ohje löytyy myös osoitteesta:
http://blogs.helsinki.fi/saavutettavuus/files/2014/01/MetropAccess_Digiroad_NetworkDatasetin_Luominen_tarkka_2014.pdf
2. *Flowchart-tyyppinen ohjeistus*
MetropAccess_Digiroad_NetworkDatasetin_Luominen_flow.pdf, jossa on selostettu kaaviomuodossa kaikki tarvittavat työvaiheet Network Datasetin luomiseen asetuksineen. Tämä on hyvä vaihtoehto, jos Network Datasetin luominen on entuudestaan tuttua. Ohje löytyy myös osoitteesta:
http://blogs.helsinki.fi/saavutettavuus/files/2014/01/MetropAccess_Digiroad_NetworkDatasetin_Luominen_flow_2014.pdf



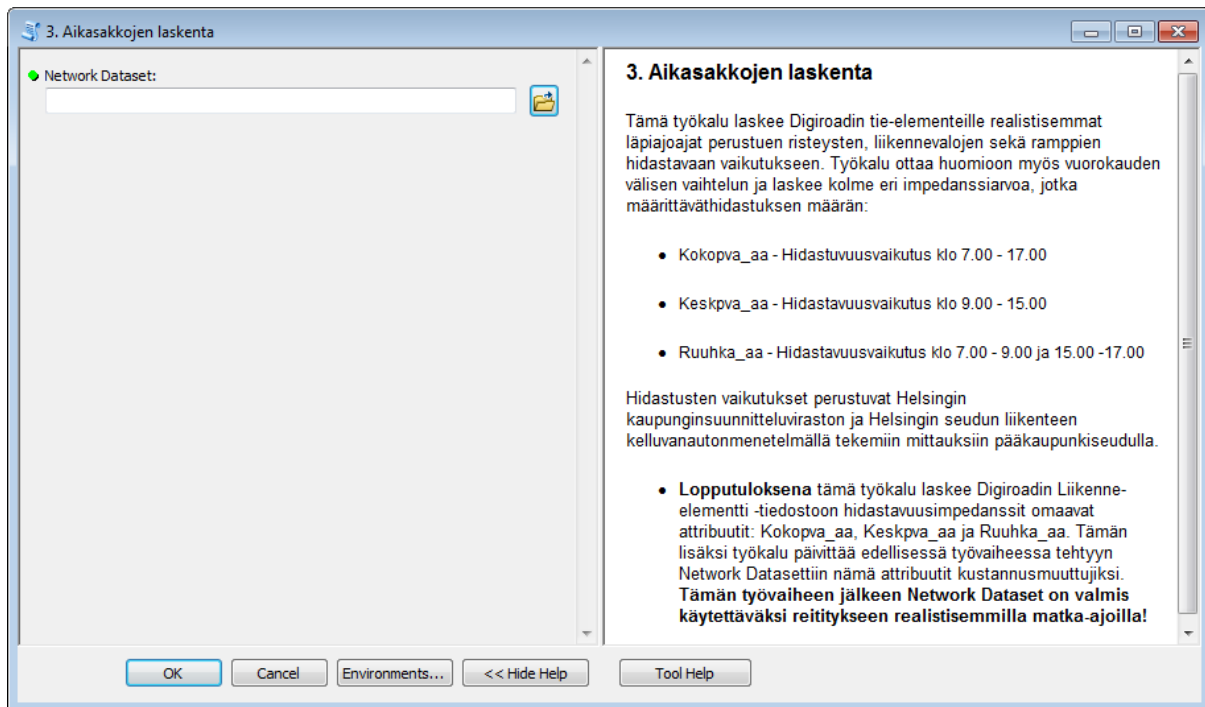
Kuva 6. Mallin toinen työvaihe (tehdään manuaalisesti): Luodaan Network Dataset ohjeen mukaisesti. Painamalla OK työkalu ohjaa automaattisesti verkkosivuillemme ohjeisiin.

TYÖVAIHE 3: Aikasakkojen laskenta

Mallin kolmannessa vaiheessa (Kuva 7) lasketaan Digiroad-aineiston tie-elementeille realistisemmat läpiajoajat perustuen risteysten, liikennevalojen sekä ramppien hidastavaan vaikutukseen. Työkalu laskee kolme erillistä impedanssiarvoa, joissa hidastavien elementtien vaikutusta painotetaan eri kertoimilla perustuen vuorokaudenaikojen mukaan vaihtelevien liikennemäärien vaikutukseen hidastavuusarvoihin. Luotavat attribuutit ovat:

1. Koko päivän keskiarvo – Keskimääräinen hidastavuusvaikutus klo 7.00 – 17.00
2. Päivä – Hidastavuusvaikutus klo 9.00 – 15.00
3. Ruuhka – Hidastavuusvaikutus klo 7.00 – 9.00 ja 15.00 – 17.00

Network datasetissa nämä arvot näkyvät sarakenimillä ”Kokopva_aa”, ”Keskpva_aa” ja ”Ruuhka_aa” (”aa” viittaa ajoaikaan).



Kuva 7. Mallin kolmas työvaihe: aikasakkojen laskenta.

Työkalu pyytää syötteinä network datasetin tiedostonimen.

1. Laatikkoon määritellään edellisessä työvaiheessa tehty **Network Dataset** (esim. MetropAccess-Digiroad_Liikenne_elementti_ND), jota hyödynnetään työkalun laskennassa.

Malli suoritetaan painamalla **OK**.

Tuloksena malli päivittää liikenne-elementti-tiedoston liikenteen hidastavista elementeistä johtuvilla aikasakoilla. Uudet läpiajoajat kullekin tienpätkälle on kuvattu attribuuteissa *Kokopva_aa*, *Keskpva_aa* ja *Ruuhka_aa*.

Tämän lisäksi työkalu muodostaa valitsemaasi tuloksansioon **LiikenneElementit**-nimisen kansion, josta löytyy erillisinä shapefile-tiedostoina kaikki hidastavat elementit, joita aikasakkojen muodostuksessa on otettu huomioon: *KevytLiikenne.shp*, *Liikennevalot.shp*, *Rampit.shp* ja *TavallisetRisteykset.shp*. Näitä tiedostoja ei tarvita enää analyysissä, mutta ne tallennetaan, jotta käyttäjä voi halutessaan tutustua niihin.

TYÖVAIHE 4. Kokonaismatkaketjun laskenta

Mallin neljännessä vaiheessa (Kuva 8) lasketaan kokonaisia matkaketjuja käyttäjän määrittelemien lähtö- ja kohdepisteiden välille. Laskenta huomioi ajamiseen kuluvan ajan lisäksi myös parkkipaikan etsintään ja kävelyyn kuluvan ajan lähtöpaikan, parkkipaikkojen ja kohdepaikan välillä. Tuloksena saadaan kaikki matkaketjun vaiheet huomioiva kokonaismatka-aika, joka on verrattavissa Reittioppaan matka-aikalaskentoihin.

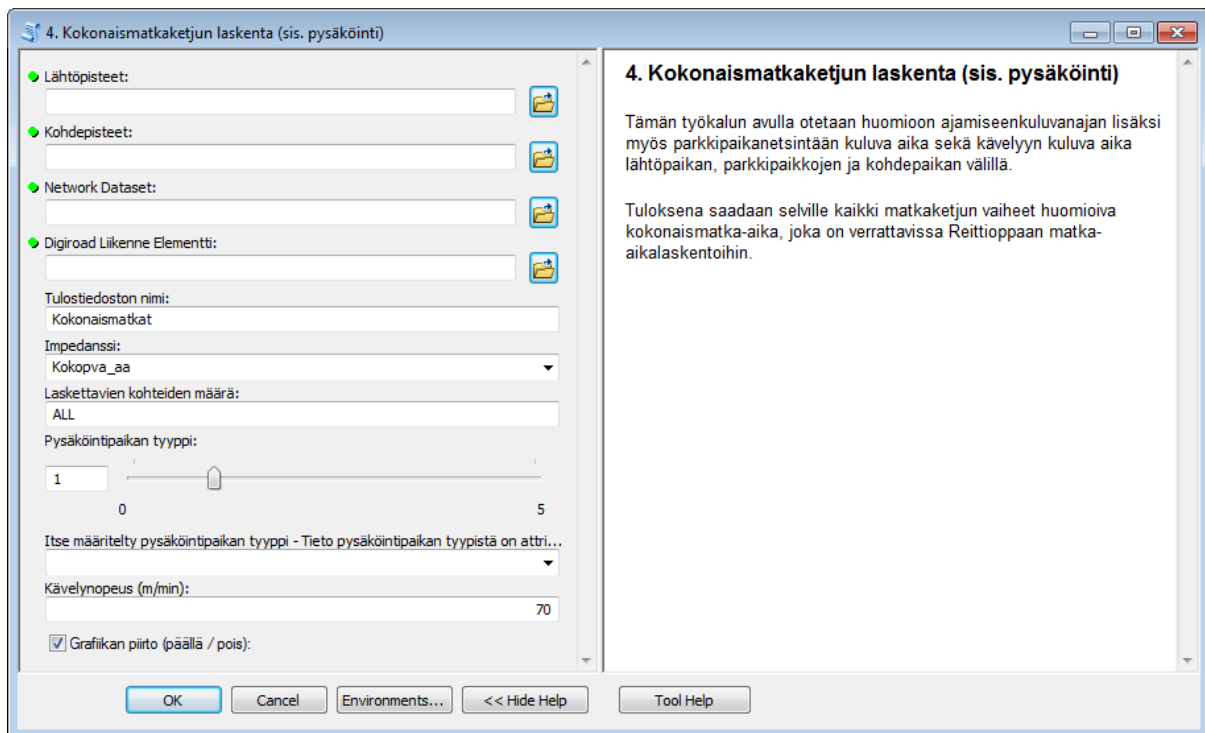
Tähän vaiheeseen voit syöttää omat lähtö- ja kohdepisteesi, joiden välille haluat laskea kokonaiset matkaketjut matka-aikoihin ja pituuksiin. Tarkemmat kuvaukset jokaisen valintalaatikon merkityksestä löydät työkalun Help-palkista.

Reitityksen impedanssin määräävänä kenttänä käytetään joko saraketta "Kokopva_aa", "Keskiva_aa" tai "Ruuhka_aa" – riippuen siitä, halutaanko reitityksen huomioivan risteyshidastuvuudet koko päivän keskiarvona, keskipäivän ruuhkattomana aikana vai ruuhka-aikoina. Varsinainen reititys (reitin geometria) tehdään valitun impedanssin mukaisesti, mutta työkalu laskee tulostauluun accumulation-arvoina myös muiden impedanssien mukaiset tiedot.

Pysäköintipaikan tyyppin voi valita joko attribuuttitaulun perusteella (jos siellä kullekin kohteelle on määritetty oma pysäköintipaikan tyyppi) tai vakioarvona kaikille kohdepisteille.

Jos grafiikan piirto on päällä, lopputulokseen piirretään suoran viivat kaikkien lähtö- ja kohdepisteiden välille.

Liitteessä A on kuvattu tulostiedoston ominaisuustietotaulun rakenne.

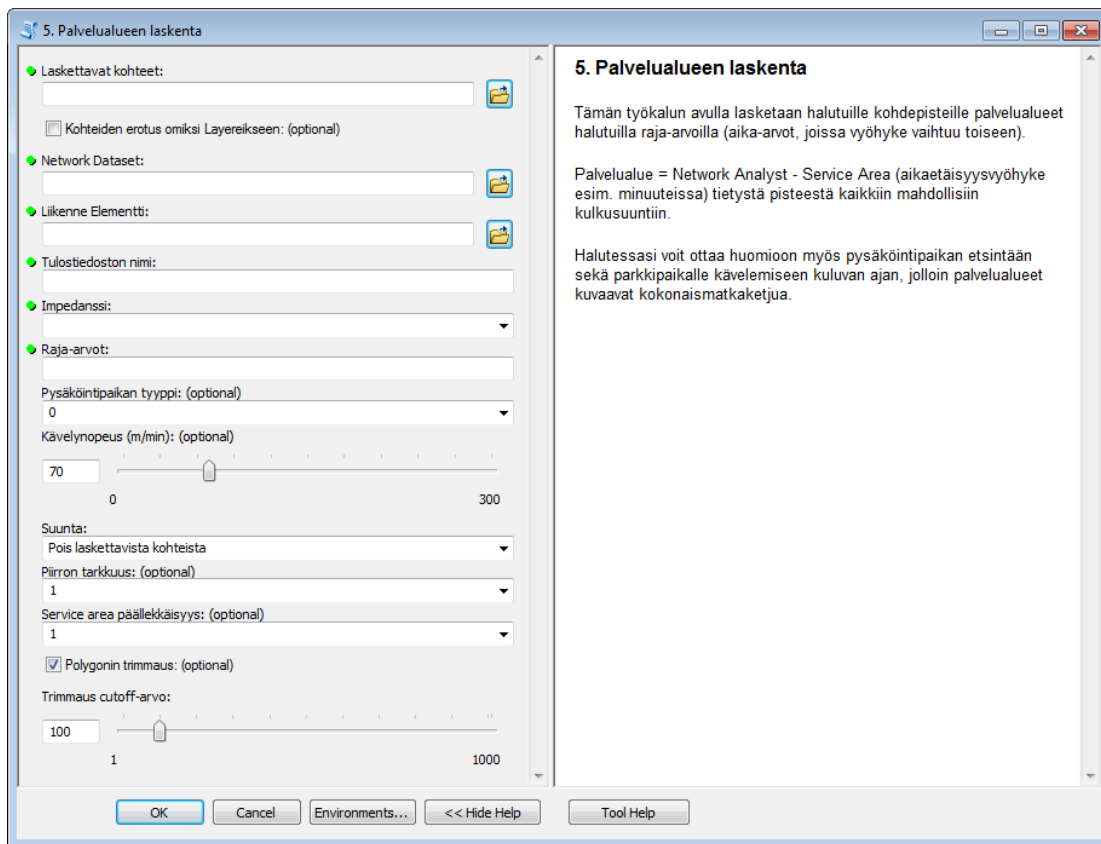


Kuva 8. Mallin neljäs työvaihe: Kokonaismatkaketjun laskenta (sis. pysäköinti). Tarkemmat kuvaukset jokaisen valintalaatikon merkityksestä löydät työkalun Help-palkista.

TYÖVAIHE 5. Palvelualueen laskenta

Mallin viidenteen vaiheeseen (Kuva 9) voit syöttää haluamasi laskettavat kohteet, joille lasketaan palvelualueet (Service Area). Palvelualueella kuvataan etäisyysvyöhykkeitä (esim. ajalla tai matkana mitattuna) tietystä pisteestä kaikkiin mahdollisiin kulkusuuntiin.

Palvelualueiden laskenta perustuu impedanssiarvoon, jonka tulee olla määriteltynä käytettävän Network Datasetin kustannusparametriksi (Huom! Impedanssi on case-sensitive eli impedanssin kirjoitusasu tulee täsmätä määritetyn Network Datasetin kustannusmuuttujan kanssa).

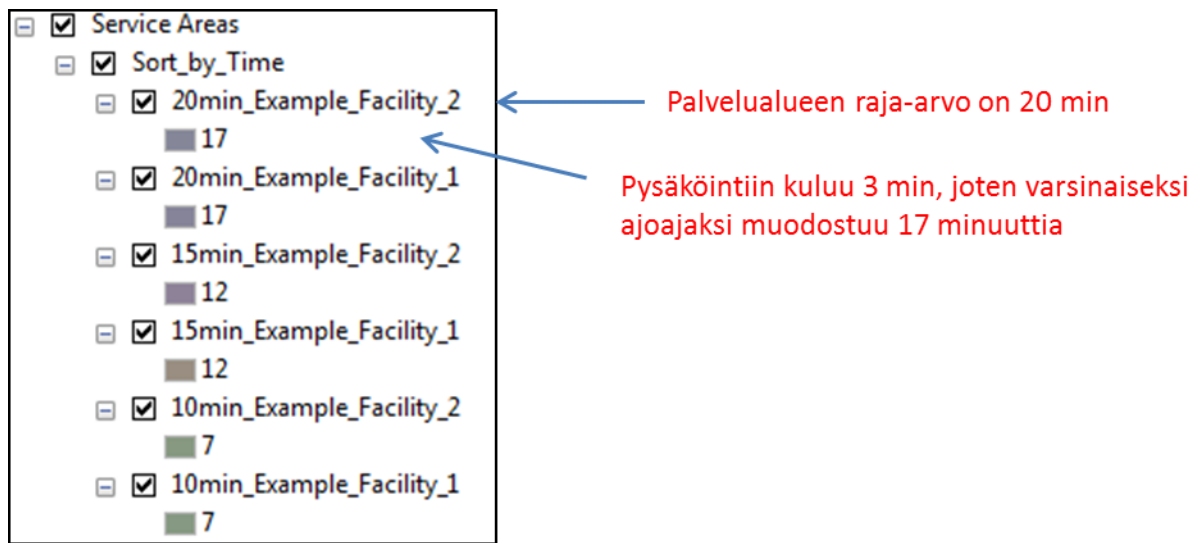


Kuva 9. Mallin viides työvaihe: Palvelualueen laskenta.

Laskettavat kohteet tulee olla pistemuodossa. Kohteita ei tarvitse syöttää työkaluun yksi kerrallaan vaan voit laskea palvelualueita useille kohteille samanaikaisesti. Voit halutessasi myös erotella ne omiksi tulostasoikseen laittamalla ruksin kohtaan *Kohteiden erotus omiksi layeriikseen*.

Palvelualueiden raja-arvot voit määritellä haluamallasi tavalla pilkulla tai välilyönnillä erottaen (esim. 5, 10, 15 tai 5 10 15).

Halutessasi voit huomioida palvelualueiden laskennassa myös pysäköintipaikan etsintään sekä parkkipaikalle kävelemiseen kuluva ajan. Huomioi, että tällöin työkalu muuttaa polygonin raja-arvoja (pysäköintiin kuluva aika vähennetään palvelualueen raja-arvosta) ja ne näkyvät kuvan 10 mukaisesti polygonin legendassa.



Kuva 10. Jos palvelualueen rajaksi on määritelty 20 minuuttia ja ajoajassa huomioidaan pysäköinti, service area –legendassa näkyy ajoaika, josta pysäköinti-aika on vähennetty.

Polygonien piirtotarkkuuteen ja tyyliin voi myös vaikuttaa useammallakin eri parametrilla (tarkemmat kuvaukset työkalun Help-palkissa). Voit myös valita laskennan suunnan eli tehdäkö laskenta valitsemistasi kohteista poispäin vai niitä kohti.

LOPUKSI

MetropAccess-Digiroad-työkalu on lisensoitu avoimella GNU-lisenssillä (ks. lisenssi.txt-tiedosto, joka tuli työkalun mukana Dokumentaatio-kansiossa), joka mahdollistaa työkalun jatkokehittämisen sillä ehdolla, että myös jatkokehityksen tuotokset jaetaan avoimesti. Työ ei ole kaikilta osin valmiiksi hiottu, joten kannustamme jatkokehittämään sitä ja kertomaan kehitystyöstänne myös meille.

LÄHTEET

Christie, S., Fone, D., 2003. Equity of access to tertiary hospitals in Wales: A travel time analysis, *Journal of public health medicine* 25(4), 344-350.

Kalenoja, Hanna & Häyrynen, Juha-Pekka (2003). Keskustan pysäköinti osana liikennejärjestelmää - Tampereen keskustan pysäköintitutkimus. Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere.

Kurri, Jari & Laakso, Jukka-Matti (2002). Pysäköintipoliittiset toimet ja niiden vaikutukset pääkaupunkiseudulla. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Helsinki.

Martin, D. J., Jordan, H., Roderick, P., 2008. Taking the bus: Incorporating public transport timetable data into health care accessibility modelling, *Environment and Planning A* 40(10), 2510-2525.

Martin, D., Wrigley, H., Barnett, S., Roderick, P., 2002. Increasing the sophistication of access measurement in a rural healthcare study, *Health and Place* 8(1), 3-13.

Yiannakoulis, N., Bland, W., Svenson, L. W., 2013. Estimating the effect of turn penalties and traffic congestion on measuring spatial accessibility to primary health care, *Applied Geography* 39(0), 172-182.

LIITE A: KOKONAISMATKAKETJUN TULOSTIEDOSTON SARAKKEET

Työkalun neljännen työvaiheen tuottaman tulostiedoston tiedoston sarakenimet aukikirjoitettuina:

Sarakenimi	Selite (ajat minuutteja, etäisyydet metrejä)
Name	Reitin yksilöivä tunnus (Lahtonimi – Kohdenimi)
Lahtonimi	Lähtöpisteen yksilöivä tunnus
Kohdenimi	Kohdepisteen yksilöivä tunnus
Kavely_O_T	Kävelyaika lähtöpisteestä lähimpään tieverkon kohtaan
Kavely_T_P	Kävelyaika lähimmästä tieverkon kohdasta pysäköintipaikalle
Digiroa_aa	Digiroa_aa-attribuutin mukainen ajoaika lähtöpisteen pysäköintipaikalta kohdepisteen pysäköintipaikalle
Kokopva_aa	Kokopva_aa-attribuutin mukainen ajoaika lähtöpisteen pysäköintipaikalta kohdepisteen pysäköintipaikalle
Keskpva_aa	Keskpva_aa-attribuutin mukainen ajoaika lähtöpisteen pysäköintipaikalta kohdepisteen pysäköintipaikalle
Ruuhka_aa	Ruuhka_aa-attribuutin mukainen ajoaika lähtöpisteen pysäköintipaikalta kohdepisteen pysäköintipaikalle
Parkkiaika	Pysäköintipaikan etsimiseen kuluva aika
Kavely_P_T	Kävelyaika pysäköintipaikalta kohdepistettä lähimpään tieverkon kohtaan
Kävely_T_D	Kävelyaika tieltä kohdepisteeseen
TotDigiroa	Kokonaismatka-aika Digiroad_aa-attribuutin mukaan
TotKokopva	Kokonaismatka-aika Kokopva_aa-attribuutin mukaan
TotKeskpva	Kokonaismatka-aika Keskpva_aa-attribuutin mukaan
TotRuuhka	Kokonaismatka-aika Ruuhka_aa-attribuutin mukaan
Pituus_O_T	Etäisyys lähtöpisteen ja lähimmän tieverkon kohdan välillä
Pituus_T_P	Etäisyys lähimmästä tieverkon kohdasta pysäköintipaikalle
Pituus_ajo	Ajomatkan pituus
Pituus_P_E	Pysäköintipaikkaa etsiessä ajettu pituus
Pituus_P_T	Etäisyys pysäköintipaikalta kohdepistettä lähimpään tieverkon kohtaan
Pituus_T_D	Etäisyys tieverkosta kohdepisteeseen
Pituus_TOT	Matkan kokonaispituus