9

Seurannalla kohti tavoitteita

Pyöräilyn ja kävelyn laskentamenetelmät

9

Laskenta

Laskenta luo tavoitteille pohjan

Pyöräily- ja jalankulun laskennoilla saa tarkkoja liikennemäärälukuja pohjaksi väyläinvestoinneille.

Kaupunkimaisten taajamien pinta-alan kasvaessa ja ympäristötavoitteiden kiristyessä pyöräilylle ja kävelylle on asetettu melko suuriakin kasvutavoitteita. Näiden määrällisten tavoitteiden mittaamiseen ei kuitenkaan ole tähän mennessä juuri keskitytty. Polkupyörä- ja kävelyliikenteen ruuhkia ja tilantarvetta vähentävät ominaisuudet ja vaikutukset ovat olleet jo pitkään tiedossa, mutta niiden infrastruktuuria ei ole silti kehitetty vastaamaan moottoriajoneuvoliikenteen väylien palvelutasoa. Usein pyörä- ja kävelyliikenteen määrät ovat arvioita eikä tarkkoja liikennemäärälukuja löydy, joten pyöräilyn ja kävelyn väyläinvestointejakaan ei ole tällöin perusteltua tehdä. Tämän vuoksi pyöräilyn ja jalankulun liikennemäärien laskentaan tulisikin kiinnittää aiempaa enemmän huomiota.

Pyöräilyn ja kävelyn ominaisuudet eroavat suuresti moottoriajoneuvoliikenteestä. Kävelyn ja pyöräilyn keskenäänkin erilaiset ominaisuudet nopeuksineen ja liikkumissäteineen korostuvat erityisesti verrattaessa kevyttä liikennettä moottoriajoneuvoliikenteen nopeuksiin sekä liikkumissäteeseen. Kävelyn ja pyöräilyn nopeudet ja erityisesti kävelyn liikkumissäde ovat huomattavasti moottoriajoneuvoliikenteen vastaavia ominaisuuksia pienemmät. Pyöräilyn ja kävelyn käyttäjämäärien vaihtelulle tyypillisiä tekijöitä ovat säätilan ja ilman lämpötilan muutokset, sillä niiden vaikutus käyttäjämääriin on kevyessä liikenteessä huomattavasti suurempi kuin moottoriajoneuvoliikenteessä. Tästä syystä myös pyöräilijöiden ja kävelijöiden liikkumisprofiilit ovat erityyppisiä moottoriliikenteen laskentaan verrattuna, eikä moottoriliikenteen laskentamenetelmiä ja -laitteita tai laajennuskertoimia voikaan suoraan siirtää pyöräilyn ja kävelyn käyttöön.

Monet tavoitteet ja toiveet pyörä- ja kävelyliikenteen lisäämisestä, kuten liikenteen ympäristöhaittojen ja ruuhkien määrän vähentäminen, elävämpien asuinalueiden ja katujen mahdollistaminen, terveellisemmän ja aktiivisemman elämäntyylin lisääminen, pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden turvallisuuden parantaminen sekä turvallisten reittien muodostaminen kouluille ovat innostaneet kiinnittämään huomiota pyörien ja jalankulkijoiden määrien seurantaan. Seurantatietoa tarvitaan pyöräily- ja kävelymäärien kehittymisestä ja ajallisesta sekä sää- ja kelivaihteluista niin valtakunnallisella, seudullisella kuin paikallisella tasollakin. Valtakunnallisella tasolla kevyen liikenteen tietoa tarvitaan liikennepoliittisten tavoitteiden ja mittareiden tarkasteluun. Seutu- ja kuntatasolla tiedon tarve kohdistuu kuntien omiin pyöräilyn ja kävelyn edistämistavoitteisiin. Hanketasolla laskentatiedon käyttö kohdistuu potentiaalisten pyöräily- ja kävelymäärien seurantaan joidenkin tiettyjen hankkeiden yhteydessä. Lisäksi tietoa tarvitaan onnettomuusriskeistä sekä roolista matkaketjun osana, esimerkiksi joukkoliikenteen liityntäliikennemuotona. Usein kuntien ja kaupunkien on tarpeen tietää, missä pyöräilijät ja kävelijät liikkuvat ja mitä väyliä he käyttävät, kuinka maankäyttö ja sen muuttuminen vaikuttaa jalankulun ja pyöräilyn määriin, mitkä ovat kevyen liikenteen käyttäjän väestötieteelliset tunnuspiirteet sekä kuinka paljon jalankulun ja pyöräilyn palveluita on tarjolla ja missä ne sijaitsevat. Myös palveluiden laatu on tarpeellista tietoa, samoin kuin onnettomuuksien tapahtumapaikat.

1
Laskentojen avulla pyörä- ja kävelyliikenteen todelliset, usein yllättävän suuret, liikennemäärät saavat ansaitsemaansa huomiota. Tämä näkyy myös väylien palvelutasossa, jonka ei tulisi laskea edes kunnossapitotöiden aikana.

Laskentatavat

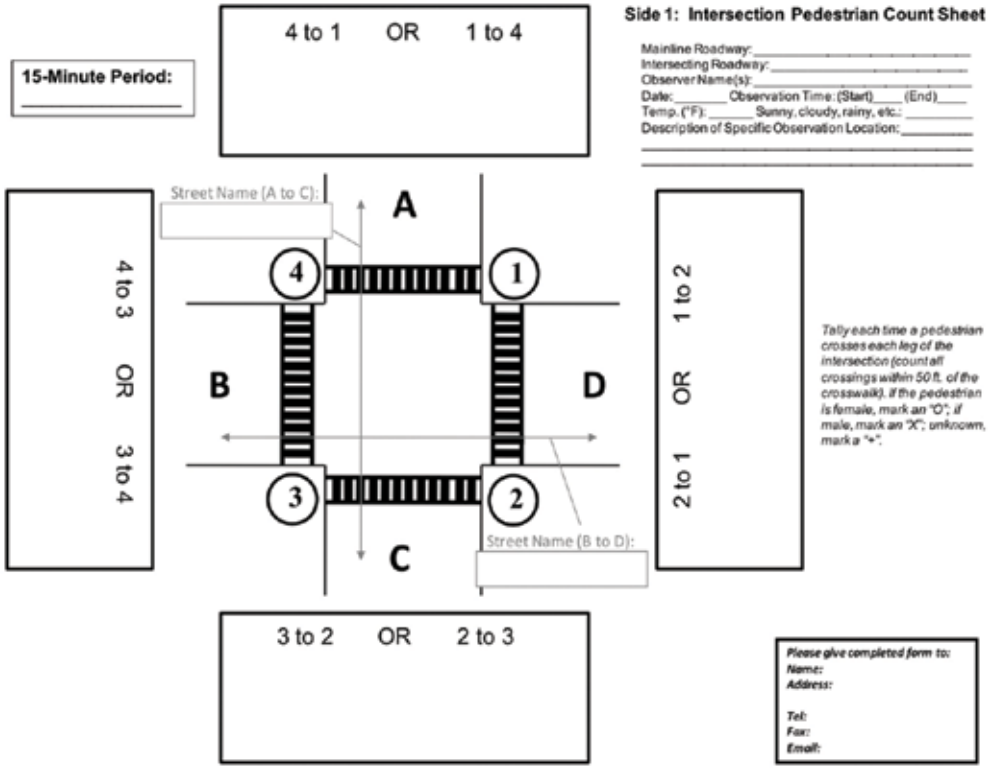
Pyöräilyn ja kävelyn laskentamenetelmiä ja -tapoja on monenlaisia. On olemassa kertaluontoisia sekä jatkuvia laskentoja ja laskennat voidaan suorittaa joko käsin tai automaattisen laskentalaitteen avulla. Kertaluontoinen otoslaskenta on kustannustehokkain tapa arvioida liikennemääriä laskentapisteessä, mutta tarkkuus ei ole yhtä hyvä kuin jatkuvassa laskennassa. Jatkuvien mittauspisteiden avulla voidaan määrittää myös kausivaihtelu- ja laajennuskertoimet, toisin kuin kertaluontoisten otoslaskentojen avulla. Laskentoja voidaan tehdä joko poikkileikkauslaskentoina tai liittymäkohtaisina. Poikkileikkauslaskentoja käytetään usein havainnoimaan liikennemäärissä tapahtuvia muutoksia ja trendejä sekä tunnistamaan tekijöitä, jotka vaikuttavat kävelyyn ja pyöräilyyn. Liittymälaskentoja käytetään useimmiten turvallisuusanalyysien tekoon ja ne tulisi tehdä mahdollisimman ruuhkaisessa sijainnissa.

Käsinlaskennalla oma paikkansa

Lyhyet otoslaskennat tehdään useimmiten käsinlaskentoina laskentapaikalla tai videokuvaa tulkiten. Käsinlaskenta tehdään yleisimmin lomakkeille kirjaamalla tai atk-avusteisesti. Havainnoinnin tapahtuessa ihmissilmän avulla pystytään laskennassa havainnoimaan kevyestä liikenteestä muutakin kuin määriä, kuten liikkujan ikää tai liikkumismuotoa eli rullaluistelijoita ja – hiihtäjiä sekä pyöräilijöitä ja kävelijöitä. Käsinlaskennassa ongelmaksi voi muodostua inhimillisen virheen mahdollisuus. Laskennan tarkkuus riippuu pitkälti laskijan motivaatiosta sekä vireystilasta. Laskennan tarkkuutta saadaankin usein parannettua vähentämällä havaittavien kohteiden määrää.

Vain käsinlaskennoissa saadaan toistaiseksi kulkutapa virheettömästi selville. Näin ollen käsinlaskennat ovatkin korkeista kustannuksistaan huolimatta hyödyllisiä esimerkiksi automaattisten liikennelaskinten kalibrointiin sekä lisätietojen, kuten iän ja sukupuolen havainnointiin, kääntymisen huomioon ottamiseen tai merkitsevien mittausten, kuten huipputuntilaskentojen, toteuttamiseen nopealla aikataululla.

Käsinlaskennoissa laskentojen määrän tulee olla riittävän suuri, jotta tulokset ovat tilastollisesti merkittäviä. Usein käsinlaskentojen verrattain suuret kulut estävät manuaalisten laskentojen käyttämisen ainoana kevyen liikenteen laskentakeinona. Myös laskijoiden väsyminen vaikeuttaa käsinlaskentoja, sillä manuaalisesti laskeva ihminen pystyy tuottamaan luotettavaa tietoa vain lyhyillä laskenta-ajoilla. Ruuhkaisissa käsinlaskentapisteissä tulee lisäksi muistaa riittävä käsinlaskijoiden määrä, sillä yksi laskija pystyy havainnoimaan ympäristöään rajallisesti.



Lähde: NBPD 2011

2

2
Käsinlaskennassa tulokset merkitään laskentalomakkeelle, joka voi olla esimerkiksi kuvassa esitetyn lomakkeen näköinen.

Automaattilaskennat

Automaattiset, koneelliset laskennat voivat olla joko ympärivuotisia jatkuvia laskentoja tai otoslaskentoja. Automaattinen laskenta on käsinlaskentaa halvempi menetelmä pitkäkestoisissa otoslaskennoissa. Automaattisilla laskennoilla ei usein saada selville esimerkiksi kulkutapaa, joten käsinlaskennat täydentävät automaattisten laskinten tuloksia. Automaattilaskimet lisäävät ymmärrystä pyörä- ja kävelyliikenteen ominaispiirteistä. Ympärivuotisia laskentoja tekevien automaattilaskinten avulla on mahdollista selvittää liikenteen päivittäisiä, viikoittaisia ja vuodenajoista johtuvia muutoksia sekä säätietoihin yhdistettynä muodostaa laajennuskertoimia laajentamaan otoslaskentoja koskemaan pidempää aikaväliä.

Polkupyörä- ja jalankulkuliikenteen automaattinen laskenta on vaikeampaa moottoriliikenteen laskentoihin verrattuna, sillä erityisesti jalankulkijoiden reitit eivät ole yhtä linjattuja ja yhdenmukaisia kuin moottoriajoneuvoliikenteessä. Tästä syystä automaattilaskinten tyypin valinnassa tulisikin olla tietoinen jalankulkijoiden liikkumisen erikoispiirteistä. Muita huomioon otettavia seikkoja ovat laitteen hinta, asennuskulut sekä sijainti, ylläpitokulut, laitteen koko ja sen viemä tila asennuspaikalla. Huomioon tulee myös ottaa laitteen tiedontallennusmuoto, asennukseen liittyvät lait sekä laitteen tarkkuus. Laskinten tarkkuuden takaamisessa asennus on tärkeää. Eri laitteilla on kuitenkin erilaiset asennusohjeet ja eri laitteet sopivat eri sijainteihin ja olosuhteisiin esimerkiksi väylän leveydestä riippuen

Laskimilla tehtävissä pitkän aikavälin mittauksissa tulee aina ottaa huomioon myös laitteisiin kohdistuvan ilkivallan mahdollisuus, erityisesti mikäli laitteet ovat näkyvällä paikalla. Usein tämä riski halutaan kuitenkin ottaa, sillä näkyvä paikka voi toisaalta myös ehkäistä ilkivaltaa. Useille laskentalaitteille onkin saatavissa väylän varrelle asetettavia näkyviä näyttöjä, jotka kertovat esimerkiksi päivittäisen, viikoittaisen tai kuukausittaisen väylällä kulkeneen pyöräilijämäärän. Näytöillä on suuri näkyvyys- ja markkinointiarvo, sillä usein näytöllä näkyvän pyöräilijämäärän suuruus yllättää ohikulkijat ja pyöräily saa näkyvyyttä omana kulkutapanaan.

Laitteisiin on nykyään mahdollista saada laskentatiedon hallintaan monenlaisia useimpien formaattien kanssa yhteensopivia ohjelmia ja apuvälineitä, joilla tietoa voidaan tallentaa ja jakaa paikallisesti, alueellisesti tai kansallisesti. Tiedon- ja laskentatulosten siirto laitteen keskusyksiköstä tiedon käyttäjälle voi tapahtua muun muassa GPRS:n kautta tietojen päivittyessä päivittäin, bluetoothilla paikan päällä tai GPRS-yhteyden puuttuessa satelliitin kautta. Useampi laite voi jakaa tietoa myös keskenään telemetrisellä yhteydellä.

Laskentalaitteet

Silmukka

Polkupyöriä laskevan induktiosilmukan laskentamenetelmä perustuu maahan kaivettuun kaapeliin, joka luo ympärilleen magneettisen kentän. Riittävän suuren metallisen kohteen ohittaessa silmukan rekisteröi laskentayksikkö magneettikentän muutoksen ja tunnistaa polkupyörän. Joillakin silmukkalaitteilla pystytään määrittämään myös suuntatieto ohitusajan lisäksi. Silmukat ovat hyvin kestäviä. Induktiosilmukan sijaan käytettävän, lähelle kadun pintaa asennettavan kuituoptisen kaapelin ongelmana on sen mahdollinen vaurioituminen talvikunnossapidon yhteydessä. Kuituoptiikan hyvänä puolena on sen kyky havaita myös alumiini- ja muovirunkoiset polkupyörät, kun taas induktiosilmukka ei siihen pysty. Oikein asennettuna silmukkalaite voi olla kuitenkin hyvinkin tarkka. Useat silmukoihin liittyvät tarkkuusongelmat on pystytty viime vuosina voittamaan laitteen osatessa erotella moottoriajoneuvot polkupyöristä esimerkiksi akselivälin avulla

Ongelmalliseksi silmukan toimintatarkkuudelle on havaittu silmukan yli samaan aikaan ajavat pyörät. Silmukkalaskentalaitteita on kuitenkin kehitetty niin, että silmukan leveyttä on pienennetty lähes puoleen entisestä. Tällöin kahden leveämmän silmukan yhdistelmä voidaan korvata kolmen kapeamman silmukan yhdistelmällä, jolloin kahden polkupyörän on lähes mahdoton ylittää yksi silmukka samanaikaisesti. Myös lastenvaunut sekä ostos- tai matkatavarakärryt ja mopot saattavat aiheuttaa väärän laskentatuloksen laitteelle, koska silmukka voi rekisteröidä edellä mainitut polkupyöränä.

3
Induktiosilmukka tunnistaa yliajavan pyörän magneettikentän avulla.

Infrapunalaite

Infrapunalaitteen toiminta perustuu lämpösäteilymuutosten havainnointiin ja laite voi olla joko aktiivinen tai passiivinen. Aktiivinen infrapunalaskin lähettää infrapunasäteitä halutulla alueella ja havaitsee kulkijan säteen katketessa. Myös nopeus sekä suunta on mahdollista havaita.

Passiivinen infrapunalaite havaitsee ihmisten kehon lähettämää säteilyä. Asettamalla kaksi laskinta väylälle, kuten aktiivisessa infrapunalaitteessakin, voidaan liikkujasta havaita myös nopeus sekä suunta. Kulkutavan määrittäminen ei kuitenkaan ole mahdollista, eli laite on kokonaismäärälaskin. Laitteen luotettavuutta heikentää sen taipumus laskea virheellisesti myös eläimiä sekä joissakin tapauksissa jopa putoavia lehtiä. Kuten aktiivisessa infrapunalaitteessa, laite saattaa laskea virheellisen tuloksen useamman kuin yhden henkilön osuttua laitteen alueelle kerralla. Etuina laitteella ovat muun muassa sen nopea ja helppo asennus sekä laitteiston siirrettävyys ja yhteensopivuus muiden tietokoneohjelmistojen kanssa. Laitteiston toimintaan eivät vaikuta myöskään muut valonlähteet, lämpötila eivätkä sääolosuhteet.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden laskeminen ja toisistaan erottaminen onnistuu usean laitteen yhdistelmällä, joka pystyy laskemaan erikseen niin jalankulkijat kuin pyöräilijätkin yhdistetyllä väylällä. Laite koostuu polkupyörät laskevasta induktiosilmukasta ja jalankulkijat laskevasta passiivisesta infrapunalaitteesta. Infrapunalaite laskee kaikki laitteen ohittavat liikkujat lämpösäteilyn avulla. Silmukkalaite taasen tunnistaa laitteen ohittavat polkupyörät. Jalankulkijoiden määrän laskin selvittää vähentämällä infrapunalaitteen laskentaluvusta silmukkalaitteen tuloksen.

Tutkailmaisin

Ulkonäältään infrapunalaitetta muistuttava tutkailmaisin havaitsee mikroaaltotekniikalla ilmaisukeilassa olevat liikkuvat kohteet ja soveltuu ajoneuvoliikenteen lisäksi myös pyörä- ja kävelyliikenteen havainnointiin. Laite pystyy erottelemaan ilmaisukeilan sisällä olevan saapuvan ja poistuvan liikenteen toisistaan.

SDR-tutka pystyy erottaman pyörä- ja jalankulkuliikenteen toisistaan sekä autoliikenteestä. Erottelu perustuu havaittavan kohteen ulkomittoihin ja nopeuteen. Tutkan etuna on sen helppo asennus, sillä laite voidaan asentaa tien varrella olevaan tolppaan, eikä esimerkiksi liikenteen keskeytystä tai kadun kaivuuta tarvita.

Lähde: Via Strada Ltd 2008

Lähde: Via Strada Ltd 2008

4 & 5
Passiivinen infrapunalaite havaitsee ihmisen kehon lähettämää lämpösäteilyä. Laitteet on helppo asentaa ja siirtää tarvittaessa.

Kuva: Traffic Technology Ltd 2011

6
SDR-tutka on helppo asentaa esimerkiksi tolpan varteen. Se myös kykenee erottamaan kävely- pyörä- ja autoliikenteen toisistaan.

Painemittarit

Paineen muutoksiin perustuvat laitteet ovat huomaamattomimpia laskentalaitteita ollen piilossa maan alla. Painemittariin perustuvia laskentalaitteita on useita, mutta niiden käytössä voi olla eri sovelluksia. Paineen muutokset saatetaan havaita akustisina aaltoina muun muassa hydroakustisina vedessä tai mekaanisakustisina muissa materiaaleissa. Laskinmaton laskentatekniikka perustuu elektromekaaniseen kalvoon, johon aiheutuu jännitemuutos kulkijan painosta. Laitteeseen tuleva jännitemuutos havaitaan tiedonkirjaajan avulla. Laskinmatto soveltuu laskentalaitteeksi ainoastaan jalankulkijoiden laskentaan ja se pystyy laskemaan myös tilanteita, jossa useampi kulkija ylittää maton samanaikaisesti. Polkupyörän aiheuttaessa erilaisen jännitetason kuin jalankulkija olisi mahdollista kehittää laitteesta tehokkaampi versio myös polkupyörien laskentaan. Laskinmattoja käytetään yleisesti esimerkiksi tavaratalojen kävijämäärälaskennassa.

Akustinen sensorilaatta soveltuu, kuten laskinmattokin, ainoastaan jalankulkijoiden laskentaan. Laite on erittäin tarkka, näkymätön kulkijoille ja näin suojassa ilkivallalta. Maan alle asennettavat laatat havaitsevat jalankulkijoiden aiheuttamia painetasossa tapahtuvia pieniäkin muutoksia ja näin tunnistavat liikkujan. Laitteen ajastin estää saman henkilön laskemisen useampaan kertaan. Laite voidaan asentaa kaikkiin muihin maalajityyppeihin paitsi kiviseen maahan.

Maan alle asennetut painelaitteet eivät ole kuitenkaan täysin säästä riippumattomia. Maan ollessa jäässä tai roudassa laite ei toimi. Myös hyvin leveillä väylillä tarkka laskenta voi olla haasteellista. Useimmat laitteet eivät myöskään pysty erottelemaan kulkutapaa, eli pulssin aiheuttajaa ei pystytä määrittelemään jalankulkijaksi tai pyöräilijäksi, vaan laskin toimii kokonaismäärälaskimena. Myös peräkkäin tapahtuvat painemuutokset saattavat aiheuttaa virhetulosta, koska laite ei pysty välttämättä palauttamaan normaalia painetilaansa välittömästi laitteen päälle astumisen jälkeen. Tällöin välittömästi peräkkäin tapahtuvat painemuutokset voivat jäädä rekisteröimättä.

Kuva: Eco counter 2011

7
Akustinen sensorilaatta voidaan asentaa kaikkeen muuhun paitsi kiviseen maahan. Maan alle sijoitettuna se on suojassa ilkivallalta.

Laseranturi

Laseranturi pystyy havaitsemaan ja erottelemaan niin moottoriajoneuvot, polkupyörät kuin jalankulkijatkin. Laite kuvaa ympäristöään tunnistaen ajoneuvot sekä kevyen liikenteen kohteen ulkomittojen ja muotojen perusteella. Tunnistamisessa auttavat myös kohteen nopeuden sekä kulkureitin selvittäminen. Laskin toimii kaikissa sääolosuhteissa vuorokauden ympäri ja sen avulla on helppo tarkkailla myös eri liikennemuotojen konflikteja ja liikenneturvallisuutta. Laite on selvästi nähtävissä, jolloin ilkivallan mahdollisuus kasvaa. Laitteen ongelmana on myös, ettei se pysty erottamaan toisistaan polkupyöriä ja mopoja eikä ryhmissä kulkevia jalankulkijoita.

Laseranturi pystyy laskemaan ja havaitsemaan myös kohteet, jotka ovat ajoittain piilossa esimerkiksi vierellä kulkevan toisen kohteen takana. Laite pystyy tuottamaan myös ympäristöraportteja esimerkiksi lumesta, sumun määrästä, rankasta sateesta sekä laitteeseen kohdistuvasta ilkivallasta.

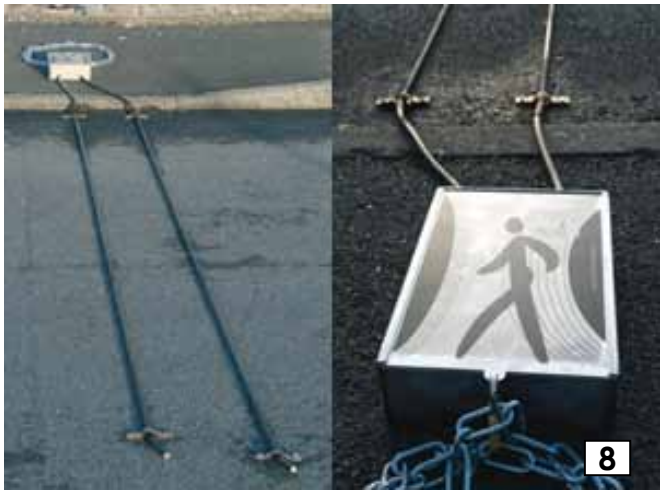
Ilmakuvatulkinta

Jalankulkijoiden laskenta on mahdollista myös laserkuvatiedoston avulla tapahtuvalla ilmakuvatulkinnalla. Rakennusten ja puiden varjostamilta kaduilta voi kuitenkin olla hankala erottaa jalankulkijoita luotettavasti esimerkiksi sadevesikaivon kansista, asfalttipinnan paikkauksista sekä pyöräilijöistä. Laskenta tuleekin suorittaa ainoastaan aurinkoisilla katupinnoilla, jotta jalankulkijan tunnistus onnistuisi luotettavasti. Ilmakuvatulkintaa on Suomessa käytetty Helsingissä kadunylitysten turvallisuutta käsitelleessä hankkeessa LINTU- tutkimusohjelman yhteydessä. Ilmakuvaukset suoritettiin helikopterilla.

Letkulaskin

Paineilmaletku soveltuu pyöräliikenteen lyhyen aikavälin mittauksiin. Menetelmässä on käytössä ohut kumiletku, joka on venytetty tien yli ja on kytköksissä laskentayksikköön. Letkussa on ilmanpaine, joka katkeaa pyörän ajaessa siitä yli, jolloin kone laskee havaitsemansa pyörän. Etuna laitteessa on sen helppo asennus ja siirrettävyys sekä kustannustehokkuus. Laitteen ongelmana on sen herkkyys ulkoisille vaikutuksille ja kumiletkun rikkoutuminen. Tästä syystä laite tarvitseekin toistuvaa tarkistusta ja huoltoa. Toinen havaittu ongelma on pyörän rekisteröinti kahteen kertaan, mikä johtaa virheellisiin laskentatuloksiin. Laskenta letkulaskimella ei onnistu luotettavasti myöskään talviaikaan, sillä kumiletku ei pysty ylläpitämään laskemiseen tarvittavia ominaisuuksiaan kylmissä olosuhteissa

Mikäli laskentakohde on sekaliikenneväylällä, auttaa letkuparin käyttäminen laitetta erottamaan polkupyöräliikenteen muusta liikenteestä ylitysnopeuden ja pulssin vahvuuden avulla. Tällä tavalla saadaan selville myös lisätietoa ajoneuvosta kuten suunta sekä nopeus.



Kuva: Eco counter 2011

8
Kadun poikkileikkauksen suuntaisesti asennettava letkulaskin soveltuu lyhytaikaisiin laskentoihin.

Radiosäde

Radiosäteiden lähettämiseen perustuva laskentalaite havaitsee liikkujat lähettämänsä säteen rikkoutuessa. Radiosädesensoreita on kahdenlaisia, metallia havaitsevia polkupyöriä laskevia sensoreita ja jalankulkijoita havaitsevia heijastavia, sensoreita. Metallin havaitseva laite pystyy tunnistamaan kaikentyyppiset polkupyörät, niin teräksiset kuin metalliseoksestakin valmistetut pyörät. Radiosädelaite pystyy erottelemaan toisistaan jalankulkijat ja pyörät käyttämällä kahdenlaisia sensoreita väylän molemmin puolin. Nopeutta ja suuntaa laite ei pysty vielä määrittämään.

Radiosäde läpäisee muovin, joten laskentayksikkö voidaan asentaa näkymättömiin suojaan ilkivallalta. Radiosäteen ongelmana on liikkujien havaitseminen luotettavasti näiden liikkuessa ryhmissä tai rinnakkain. Laite toimii parhaiten liikkujien kulkiessa jonossa. Metallia havaitsevan radiosäteen virhettä lisäävät ylimääräiset metallin lähteet, jotka laite saattaa laskea polkupyörinä.

Kuva: Via Strada Ltd 2008

9
Koska radiosäde läpäisee muovin, voidaan laskentalaite sijoittaa suojaan ilkivallalta.

Videolaskennat

Videolaskennan hyötynä on sen mahdollisuus korvata useitakin käsinlaskijoita kuvatallennuksella. Videoimalla voidaan kuvata hyvinkin laaja alue tehokkaasti ja taloudellisesti nopeallakin aikataululla. Videolaskenta on myös käsinlaskentaa huomaamattomampi ja näin olen myös edustavampi laskentatapa. Etuna käsinlaskentaan verrattuna videolaskennassa on myös laskentatuloksen tarkistaminen nauhalta yhä uudestaan mistä tahansa kohdasta. Virheen mahdollisuus on laskennassa varsin pieni. Videolta on myös mahdollista analysoida liikenneturvallisuutta ja tarkkailla tiettyjä erikoistilanteita.

Huonoina puolina videolaskennassa voidaan mainita vaikeus löytää sopiva paikka kameran asentamiselle. Ongelmia laskennan tarkkuudessa saattaa aiheutua sateella sekä yöaikaan valon puutteesta. Laskentatapa tarvitsee myös säännöllistä tarkkailua sekä helpon luoksepääsyn esimerkiksi videonauhurin paristojen vaihtoa varten. Huoltotoimenpiteet saattavat lisäksi aiheuttaa aukkoja videokuvan jatkuvuuteen aiheuttaen näin mahdollista virhettä laskentaan. Videokuvan tulkinta aiheuttaa verrattain suuria kuluja, sillä se tehdään yleisesti käsityönä. Videolaskimen mahdollinen havaitseminen saattaa myös aiheuttaa käyttäytymisen muutoksia liikennevirtaan.

Videolaskentojen tekniikka on viime vuosina kehittynyt paljon. Laskentoihin on kehitetty monenlaisia algoritmeja kevyen liikenteen tunnistuksen avuksi. Hahmontunnistukseen perustuva tekniikka tunnistaa automaattisesti videokuvasta pyöräilijät ja jalankulkijat muun muassa koon ja muodon perusteella ja pystyy näin laskemaan myös niiden määrän. Hahmontunnistukseen perustuvia laskimia on saatavilla kokonaismäärälaskentaan, mutta kulkutapojen erotteluun ja laitteen muihin ominaisuuksiin kaivataan vielä kehitystä.

Pyöräbarometrit

Induktiosilmukkatekniikkaan perustuvia pyöräbarometrejä käytetään laskennan lisäksi myös pyöräilyn markkinointiin. Laite edistää pyöräilyn näkyvyyttä ja kiinnostavuutta olemalla näkyvillä kaupunkikuvassa. Barometrit voivat näyttää esimerkiksi ohipyöräilevien lukumäärän päivässä tai kokonaismäärää vuodessa

Barometrien avulla pyöräilyä pyritään tekemään hyväksyttäväksi liikennemuodoksi keskustoihin sekä saamaan ihmiset huomaamaan pyöräilijöiden mahdollisesti yllättävänkin suuri määrä. Näyttölaitteeseen voidaan liittää esimerkiksi ilmainen pyöränpumppu parantamaan pyöräilyn palvelutasoa.

10
Kööpenhaminan pyöräbarometri ilmoittaa pyöräilijöiden määrän päivässä ja vuodessa. Myös lämpötila ja kellonaika ovat luettavissa barometristä.

Laitteiden vertailu

Oheisessa taulukossa on vertailtu aiemmissa kappaleissa käsiteltyjen automaattisten laskentalaitteiden ominaisuuksia sekä etuja ja haittapuolia. Vertailussa otettiin huomioon myös suunnan ja nopeuden tunnistaminen.

Useamman laitteen todettiin vertailussa olevan siirtohelppoudeltaan hyvä, moni pystyy tunnistamaan niin jalankulku- kuin polkupyöräliikenteenkin ja moni osaa erotella kevyen liikenteen myös moottoriajoneuvoliikenteestä. Kaikki laitteet eivät kuitenkaan tarjoa erottelua polkupyörä- ja jalankulkuliikenteen välille eli ovat kokonaismäärälaskimia. Haasteeksi laitteiden vertailussa havaittiin ryhmissä liikkujien oikea tunnistus.

	Jalankulkijat	Pyöräilijät	Erottelu	Suunnat	Nopeus	Erottelu moottoriajoneuvoliikenteestä	Huomaamaton	Edut	Haitat
Silmukka		X		X		X	X	Käytössä huomaamaton ja kestävä	Ei tunnista alumiinisia ja rinnakkain ajavia pyöriä, asennus asfaltin alle
Passiivinen infrapuna	X	X		X	X	X		Siirtohelppous	Tarttuva lumi tai lika huonontavat laskentatarkkuutta tai jopa estävät laskennan
Aktiivinen infrapuna	X	X		X	X	X		Helppo asentaa ja siirtää	Ei tunnista aina rinnakkain liikkujia
Tutka	X	X	X	X	X	X		Helppo ja edullinen	Vaikeuksia hitaan jalankulkuliikenteen havainnoinnissa
Letkulaskuri		X				X		Helppo asennus	Vain lyhytaikaisiin laskentoihin, rikkoutuu helposti
Painemittarit	X	(X)				X	X		Routainen maa estää toiminnan
Laseranturi	X	X	X	X	X	X		Laskee myös ajoittain piilossa olevat liikkujat	Ongelmia mopojen ja pyörien, sekä ryhmässä liikkuvien havaitsemisessa
Radiosäde	X	X					(X)	Säänkestävä	Ryhmässä liikkuvia ei tunnisteta
Videolaskenta	X	X	X	X	X	X		Havaitun alueen suuri koko, tietojen tarkistus, turvallisuustutkimusta samalla	Videokuvan tulkinta kallista ja hidasta
Hahmontunnistus	X	X	(X)			X		Kustannustehokas	Osittain kehitysasteella, tarkkuus riippuu ohjelmasta
Ilmakuvatulkinta	X	X				X	X	Voidaan laskea myös esim. kävelyalueella paikallaan olevat ihmiset	Varjot häiritsevät tunnistusta

X = saatavilla oleva ominaisuus, (X) = kehitysvaiheessa oleva ominaisuus

Suositeltava laskentamalli

Laskentapisteiden sijainti

Laskentoja suositellaan tehtäviksi niin liittymäalueella kuin poikkileikkauslaskentanakin erillisillä väylillä tai kaduilla kattavan tuloksen saamiseksi. Laskentapisteet voivat olla joko käsin- tai automaattilaskentapisteitä kunkin laskevan tahon tarpeiden mukaan. Automaattilaskimet soveltuvat kuitenkin ainoastaan poikkileikkauslaskentaan. Suositeltavimpia laskentapaikkoja ovat muun muassa:

- kaupunkikeskustat, keskeiset korttelit
- puistojen ympäristöt
- liikenteen rauhoittamiseksi kavennetut kohdat
- monen eri kulkumuodon käyttämät väylät
- tulevat projektikohteet (vertailuksi tulevaisuuden varalle)
- valmiit projektikohteet (seurantatiedon ja vertailun vuoksi)
- aiemmin lasketut pisteet
- onnettomuusherkät paikat
- aktiiviset pyöräily- ja kävelyalueet
- tyypilliset esikaupunki- ja maaseutualueen pisteet
- työpaikka-alueet
- yliopistot ja koulut
- parannusta kaipaavat pisteet sekä
- sijainnit, joissa mahdollisimman vähän vaihtoehtoisia reittejä.

Vertailukelpoisuuden vuoksi tärkeää on myös, että laskennat tehdään samoissa paikoissa joka vuosi. Lisäksi suositeltavaa on muodostaa laskentapistekehä keskusta-alueen ympärille tai suorittaa tarkistuslinjalaskenta eli sisällyttää laskentapisteiksi kaikki esteen, kuten joen tai rautatien, leikkauspisteet.

Laskentapisteiden määrän tulee olla riittävä ja niiden tulee olla sijoitettuna tarkoituksenmukaisille paikoille tasaisesti ympäri kuntaa, esimerkiksi sisääntuloväylille paikoihin, joissa laskentapisteen ohittaminen toista reittiä pitkin on epätodennäköistä. Laskentapisteet eivät saa olla saman reitin varrella, jotta samoja henkilöitä ei lasketa useampaan kertaan eri pisteissä. Pyöräilijöiden laskentapisteitä tulisi olla eri vaihteluluokissa (työ, asiointi ja vapaa-aika) tasaisesti, vapaa-ajan luokan pisteiden jäädessä kuitenkin vähäisimmiksi. Jalankululle valitaan ainakin osittain samoja pisteitä pyöräilyn kanssa sekä lisäksi käsinlaskentapisteitä tulisi perustaa liittymäalueille ja käsin- tai automaattilaskentapisteitä poikkileikkauslaskentaan suorille katuosuuksille. Liittymäalueiden laskennoissa saadaan samalla laskennalla selville niin liikennemääriä kuin liikenneturvallisuusdataakin. Jalankulun poikkileikkauslaskentapisteet suositellaan sijoitettavaksi esimerkiksi ostosalueille tai muille kaupungin mielenkiintoiseksi kokemille kaduille tai alueille laskien liikkujat kadun molemmin puolin molempiin suuntiin.

Käsinlaskennalla saatu laskenta-ajan otos voidaan myös pyrkiä laajentamaan koskemaan muutaman tunnin otoslaskentaa pidempää aikaväliä, kuten viikkoa, kuukautta tai vuotta, jotta saadaan vertailukelpoista tietoa. Pyöräliikenteen laajennuskertoimina voidaan käyttää valtakunnallisia kertoimia tai luoda pyörä- ja kävelyliikenteelle alueellisia ja tarkempia laajennuskertoimia automaattisten laskentalaitteiden avulla.

Kehämallissa laskentapisteiden paikat tulisi valita reiteille, joille on mahdollisimman vähän vaihtoehtoisia laskentapisteen ohituspaikkoja. Tällöin kehältä saadaan laskettua mahdollisimman suuri osa sen läpi kulkevasta liikenteestä. Laskentaa tulisi suorittaa kadun molemmilla puolilla, mikäli molemmin puolin katua on laskettavalle kulkutavalle sopiva väylä.

Kehälaskentamalli sopii usein paremmin polkupyöräilijöiden laskentaan, erityisesti suuremmissa kaupungeissa, joissa välimatkat ovat pitkiä. Tiiviissä kaupungissa keskusta-alueelle tullaan usein polkupyörän lisäksi myös jalan, jolloin jalankulku ei ole vain keskustan sisäisten matkojen kulkutapana. Täten tiiviin kaupungin kehälaskenta antaa arviota myös keskustaan jalan saapuvien ihmisten määrästä.

Automaattisten laskentapisteiden sijoittelu

Jalankulun automaattisten laskentapisteiden valinnassa tulee ottaa huomioon laskinten toimintarajoitukset. Esimerkiksi laajat torialueet eivät ole sopivia useimmille automaattilaskimille niiden kapeahkosta toimintasäteestä johtuen. Useissa automaattilaskimissa toiminnan epävarmuutta esiintyy erityisesti ihmisjoukkoja mitattaessa ja usean ihmisen ollessa laitteen havainnointialueella samanaikaisesti. Tällaisilla ruuhkaisilla alueilla käsinlaskenta saattaakin tarjota tarkemman laskentatuloksen otoslaskentana. Alueen vuorokauden-, viikon- ja vuodenaikamuutoksista automaattilaite pystyy kuitenkin tarjoamaan tietoa, vaikka laitteen laskema tuntikohtainen liikennemäärä olisikin virheellinen.

Automaattiset laskentapisteet tulee valita automaattilaskimen toimivuuden mukaisesti. Pyöräliikenteen automaattisen jatkuvan mittauksen paikan valinnassa tulee välttää mäkiä sekä yleisesti paikkoja, joissa pyöräilijät tai jalankulkijat pystyvät oikaisemaan laskentapaikan ohi. Mäessä ei tulisi mitata siitä syystä, että alamäessä pyörän vauhti kohoaa niin korkeaksi, että induktiosilmukkalaitteen on vaikea saada pyörästä signaalia ja tunnistaa se. Ylämäessä pyörän vauhti on taasen niin hidas ja signaali vahva, että laite saattaa kirjata yhden pyöräilijän kaksi kertaa. Ylämäessä pyörää voidaan myös taluttaa, mikä vaikeuttaa laitteen edellytyksiä tehdä oikea olettamus kulkutavasta. Tulee myös ottaa huomioon, että laskin saattaa laskea lastenvaunut pyöränä ja siksi erillinen pyörätie olisikin hyvä paikka polkupyöräliikenteen mittaukselle. Myös läheistä autoliikennettä kannattaa välttää, sillä induktiolaskin saattaa häiriintyä autojen magneettikentästä. Niin pyöräilijöiden kuin jalankulkijoidenkin mittauspaikaksi kannattaa valita vaikkapa tunneli tai silta, jonka kohdalla kulkijoilla ei ole vaihtoehtoista kulkureittiä, vaan koko liikennevirta kulkee valitun reitin kautta. Tällöin saadaan luotettava arvio alueen liikennemäärien muutoksista ja ominaisuuksista.

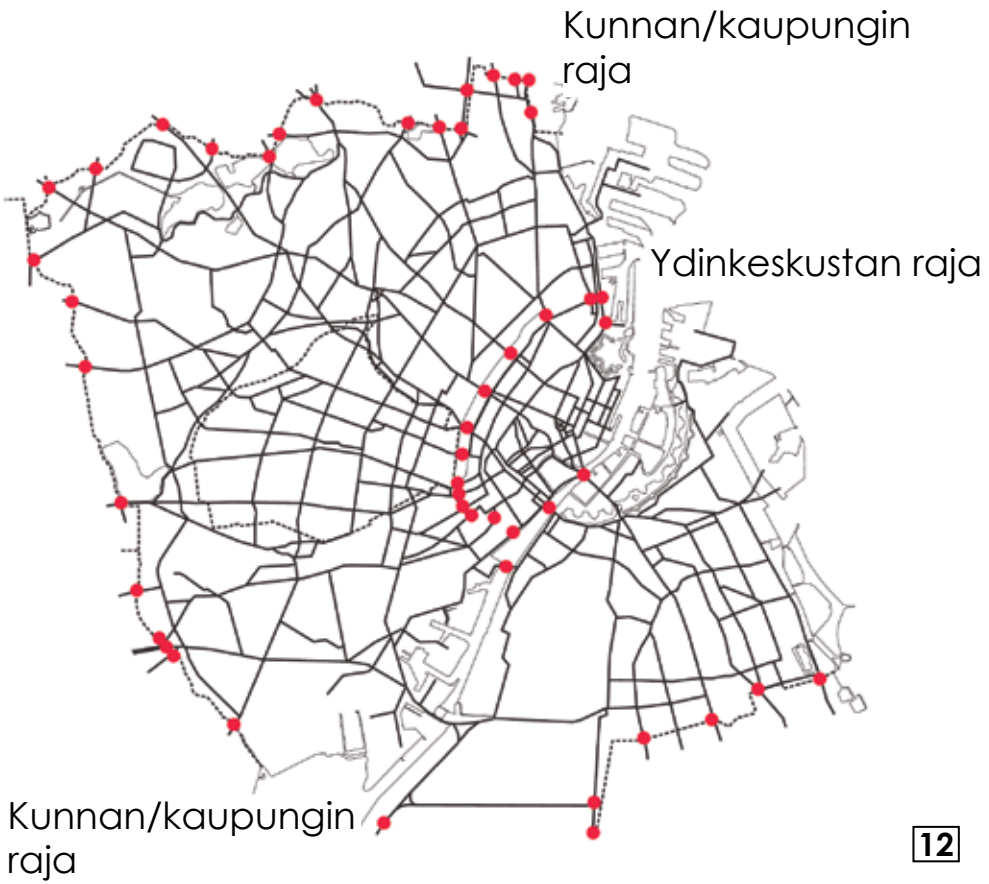
11
Sillat ovat erinomaisia laskentapisteiden paikkoja, sillä usein niille on vain vähän vaihtoehtoisia kulkureittejä.

Kööpenhaminan kahden kehän laskentamalli

Kaupunkien keskustojen kevyen pyöräilyn ja kävelyn sisääntulo- ja poistumisliikennettä pystytään tarkkailemaan parhaiten muodostamalla kaupungin keskustan ympärille kaupungin koosta riippuen joko yksi tai kaksi laskentakehää. Kööpenhaminassa käytössä on kahden kehän laskentamalli. Kaupungissa on asukkaita noin 500 000.

Kuvassa 12 on esitetty Kööpenhaminan kaksi käsinlaskentapistein perustettua laskentakehää. Kööpenhaminan kahden kehän esimerkki on erinomainen suurempiin, yli 100 000 asukkaan kaupunkeihin. Kehän laskentapisteet voisivat olla myös kaikki automaattilaskentapisteitä tai osa käsinlaskenta- ja osa automaattilaskentapisteitä. Sisempi laskentakehä sijaitsee aivan ydinkeskustan reunalla ja ulompi kehä kaupungin rajalla. Sisemmän kehän säde on noin kaksi kilometriä ja ulomman kehän noin 7 kilometriä. Sisemmällä kehällä seurataan keskustaan ja sieltä pois suuntautuvaa kevyttä liikennettä ja ulommalla kehällä läheisistä kunnista ja kauemmilta asuinalueilta kaupunkiin saapuvien ja sieltä poistuvien määrää.

Pienempiin kaupunkeihin ja kuntiin sopivan yhden kehän laskentamallin tarkoituksena on seurata ydinkeskustaan sisään tulevaa ja sieltä poistuvaa liikennettä. Kehän sisäpuolella voi olla muitakin kaupunkia kiinnostavia laskentapisteitä kehäpisteiden lisäksi kuten pääkadun jalankulkuliikenteen laskentapisteitä. Kehän laskentapisteet sijoitetaan pyöräilyn pääreiteille tarkoituksena saavuttaa suurin osa erityisesti pyöräilijävirroista. Pisteiden sijoittelussa tulee kuitenkin soveltaa paikallistuntemusta sopivan paikan löytämiseksi. Erityisesti silloin, kun käsinlaskentapisteitä korvataan automaattilaskimilla, tulee laskentapisteelle suunniteltu paikka tarkistaa laitteen asentajan kanssa huolellisesti, jotta automaattilaskimen toimivuus ja luotettavuus voidaan varmistaa.



12
Kööpenhaminassa kaupungin ympärillä on kaksi laskentakehää, joista sisempi mittaa keskustaan ja sieltä pois suuntautuvaa liikennettä ja ulompi lähialueilta kaupunkiin tulevaa liikennettä.

Mihin laskentatietoa käytetään

Seurantatietoa tarvitaan kevyen liikenteen määrien kehittymisestä ja ajallisista vaihteluista sekä sää- ja kelivaihteluista. Tiedon tarve on suuri niin valtakunnallisella, seudullisella kuin paikallisella tasollakin sekä hanketasolla. Laskennoilla voidaan seurata pistekohtaista liikennemäärän muutosta vuosittain samoissa pisteissä suoritettavilla laskennoilla. Käsin tehtyjen laskentojen tuloksia voidaan myös laajentaa valtakunnallisilla tai kaupunkikohtaisilla laajennuskertoimilla, joiden avulla laskentatulosten käyttömahdollisuudet kasvavat. Projektikohtaisten tulosten lisäksi laskentamenetelmän tuloksia voidaan hyödyntää terveys-, ympäristö- ja taloustutkimuksiin sekä tutkia yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksia liikennemääriin. Lisäksi laskentamenetelmää voi laajentaa erilaisilla kaupunkikohtaisilla haastatteluilla, kyselyillä ja pyöräpysäköintitutkimuksilla, jotka laajentavat pelkillä laskennoilla saatavan tiedon määrää. Myös onnettomuustutkimuksilla saadaan täydennettyä seurantamallia kattamaan kaikki osa-alueet.

Tärkeää on suorittaa lisätutkimusta ja antaa ohjeita seurantatietojen käyttötarkoituksista ja käyttömahdollisuuksista, jotta kerätty tieto tulee hyödynnettyä parhaalla mahdollisella tavalla. Ennen laskentapisteiden lopullista sijoittamista on suositeltavaa suorittaa koelaskentoja, joissa laskentapisteen paikan sopivuus tarkistetaan. Kun automaattilaskinten avulla, säätilavaihtelut mukaan otettuna, saadaan luotua kullekin kaupungille omat laajennuskertoimensa, voidaan kaupungin omiin tarpeisiinsa tekemien projektilaskentojen tulokset siirtää valtakunnalliseen tietokantaan tulosten vertailtavuuden parantamiseksi.

Erityinen syy laskentatiedon kokoamiselle on tarve selvittää ja havaita ajan myötä tapahtuvia muutoksia ja trendejä pyöräilijä- ja kävelijämäärissä. Laskentojen aloittaminen on tärkeää, jotta saadaan luotua hyvä alku mittausrutiinille ja vertailupohja tuleville mittaustuloksille. Liikennemäärien kehityksen lisäksi laskentatuloksia voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin. Esimerkiksi pistekohtaisesti laskennat hyödyttävät yksittäisiä hankkeita niiden tarpeellisuuden ja esimerkiksi toteutusjärjestyksen päättämisessä. Laskentojen avulla voidaan laskea hyöty-kustannussuhteita hankkeille ja näin arvottaa niiden kiireellisyyttä.

Laskentamenetelmää voidaan laajentaa haastatteluilla, kyselyillä ja pyöräpysäköintitutkimuksilla.

Toimenpiteiden vaikutukset esiin ennen-jälkeen -laskennoilla

On tärkeää, että pyöräilyn laskennat tehdään aina ennen ja jälkeen pyöräilyn edistämistoimenpiteiden toteuttamista, jotta saadaan selville pehmeiden keinojen eli markkinoinnin ja voimakkaiden keinojen eli infrastruktuurin muuttamisen sekä poliittisten muutosten aiheuttamat muutokset liikennemäärissä. Vertailu ennen ja jälkeen muutosten auttaa liikennemäärien kehityksen ennustamisessa investointien jälkeen. Se auttaa lisäksi arvioimaan kunkin investoinnin arvon ja tarpeellisuuden. Laskentaa tarvitaan myös tarkemman tiedon hankintaan, jotta saadaan selville yksityiskohtia kevyen liikenteen erityispiirteistä ja käyttäytymisestä. Myös yksittäisiin suunnitelmiin liittyviä laskentoja tarvitaan, jotta voidaan arvioida esimerkiksi uusien menetelmien tai poliittisten päätösten aiheuttamia muutoksia kevyen liikenteen määrissä. Lisäksi tärkeä osa kevyen liikenteen tietotarpeesta liittyy matkaluvun ja -tuotosten sekä liikennesuoritteen selvittämiseen.

Käsinlaskennoilla sekä automaattilaskimilla ei kuitenkaan pystytä selvittämään polkupyörien eikä kävelijöidenkään liikennesuoritetta, vaan sen selvittämisessä voidaan hyödyntää henkilöliikennetutkimuksia. Yksittäisten polkupyöräilijöiden liikennesuoritteen määrittämiseen on kuitenkin tulevaisuuden mahdollisuutena polkupyörään kiinnitettävä tiedonkeruulaite, jossa kussakin yksittäisessä pyörässä oleva laite kerää tietoa pyörän liikkeistä ja suoritteesta sekä ympäristössä tapahtuvista muutoksista. Myös erilaisilla kevyen liikenteen malleilla on mahdollista ennustaa jalankulun ja pyöräilyn suoritteita ja liikennemääriä

Laskenta tukee kunnossapitoa

Kevyen liikenteen laskentoja suoritetaan myös infrastruktuurin kehittämisen ja kunnossapidon vuoksi. Seurannan avulla pystytään määrittämään väylien kunnossapitoluokkia, jotka perustuvat muun muassa liikennemääriin. Kunnossapitoluokka määrittää talvikunnossapidon tason ja aurauksen prioriteetin väylällä. Laskentatietoa tarvitaan myös laajasti liikenteen aiheuttamiin päästöihin liittyvien tutkimusten suorittamiseen sekä pyörällä ja kävellen liikkumiseen liittyvien terveystutkimuksien tekemiseen. Laskentatiedon perusteella pystytään arvioimaan ja arvottamaan esimerkiksi liikunnan aiheuttamia rahallisia hyötyjä ja säästöjä terveydenhuollolle. Yleisimpinä tietoina laskennoista toivotaan saatavan kevyen liikenteen määrien ja turvallisuuden lisäksi esimerkiksi huipputuntilukemia ja vuodenaikavaihtelukertoimia, joilla voidaan arvioida pyöräily- ja kävelymääriä. Lisäksi kaivataan tietoa parannuksia tarvitsevien kevyen liikenteen väylien sijainnista, laskentatietoa pyöräily- ja kävelysuunnittelun avuksi sekä liittämään pyöräily ja kävely osaksi liikennemalleja ja analyyseja.

Laskenta tueksi muille tutkimusmetodeille

Laskentojen avulla voidaan arvioida kaupunkikohtaisia pyöräilyn ja kävelyn liikennemäärien kasvutavoitteita ja yhdistämällä laskentoihin esimerkiksi kyselytuloksia saada tarkempia lukuja koko kaupungin pyöräily- ja kävelymääristä. Kyselyt mahdollistavat myös lisätiedon hankinnan muun muassa matkojen kohteista ja pituuksista. Tällä tavalla on mahdollista kerätä tietoa tiettyjen pisteiden toimivuuden ja esimerkiksi turvallisuuden kokemisesta ja yhdessä laskentatiedon kanssa käyttää sitä arvioitaessa väylän toimivuutta ja liikenteen sujuvuutta sekä mahdollisten parannusten tarvetta.

Kukin taho voi valtakunnallisesti ohjeistettujen laskentojen lisäksi suorittaa omavalintaisia laskentoja ja kerätä juuri sitä tietoa, mikä heille on hyödyllisintä ja kiinnostavinta. Myös omavalintaiset laskennat voidaan automaattilaskimista saatavien laajennuskerrointen avulla laajentaa pidempiaikaiseksi tiedoksi. Suomessa polkupyöräliikenteelle on laadittu valtakunnalliset laajennuskertoimet eri tunnuslukujen selvittämiseen, mutta tarkemmat ja luotettavammat laajennuskertoimet voi kukin laskentoja suorittava taho määrittää itse omien, jatkuvasti laskevien automaattilaskinten avulla tarkkailemalla samalla säätilan muutoksia. Laajennuskerrointen avulla lyhyen otoslaskennankin tulokset voidaan laajentaa koskemaan pidempää aikaväliä ja näin laskentatulosten käyttötarkoitukset monipuolistuvat.

Jalankulkulaskennat suoritetaan pääasiassa liittymälaskentana, joten määrätietojen lisäksi laskennoista on mahdollista saada tietoa liittymien turvallisuudesta. Onnettomuuksien määrää on yleisesti selvitetty liittymissä, joten laskemalla liittymien liikennemäärätiedot pystytään onnettomuus- ja liikennemäärien perusteella laskemaan liittymän onnettomuusaste. Täten laskentojen tuloksia voidaan käyttää myös liikenneturvallisuustyössä. Myös polkupyörien liittymäkohtainen onnettomuusaste saadaan selville, mikäli myös polkupyörien liikennemäärä lasketaan liittymässä.

Jalankulkulaskentoja voidaan hyödyntää lisäksi liikennevalojen ajoittamisessa. Vertaamalla valo-ohjatun risteyksen läpi kulkevien jalankulkijoiden määrää ja liikennevalojen vihreäksi vaihtumiseen kuluvaa aikaa, voidaan suorittaa arvioita vihreän aallon toimivuudesta ja vihreän valon vaihtumisen syklistä. Laskentojen avulla voidaan siis vaikuttaa myös kävelyliikenteen sujuvuuteen ja mukavuuteen ja näin edistää kävelyä.

Myös vetovoimatutkimuksiin pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden liikennemäärätiedot ovat hyödyllisiä. Keräämällä liikennemäärätietoa keskusta- ja ostosalueen läheisyydestä voidaan arvioida esimerkiksi kaupan alan liikkeisiin kohdistuvaa potentiaalista ostomäärää. Kyseiseen tarkoitukseen suunnattujen laskentojen tarkoituksena ei kuitenkaan välttämättä ole kovin pitkäaikaisten tai jatkuvien laskentojen suorittaminen, vaan otoslaskennat antavat riittävän suuntaa-antavan tuloksen, erityisesti mikäli tuloksia laajennetaan automaattilaskimista saatavien laajennuskerrointen avulla.

Laskennan avulla selvitettyjä tietoja voidaan hyödyntää henkilöliikennetutkimusten ja muiden kyselytutkimusten kanssa selvittämään pyöräilyn ja kävelyn ympäristö- ja terveysvaikutuksia sekä niistä aiheutuvia säästöjä. Laskentatiedon käyttökohteita on myös muita ja tiedon käyttömahdollisuudet laajenevat sitä mukaa, kun laskentatietoa karttuu. Jo yksittäisillä kerran vuodessa toteutettavilla käsinlaskennoilla voidaan vertailla liikennemäärätietoa ja antaa arvioita liikennemäärien muutoksista ja niiden syistä. Laajentamalla valtakunnallisilla ohjeilla tai automaattilaskinten avulla laskentatuloksista uusia tunnuslukuja, tiedon käyttömahdollisuudetkin laajenevat liikenneturvallisuustutkimuksiin sekä muihin sovelluksiin, kuten moottoriajoneuvoliikenteen liikennemäärien vertailuun ja esimerkiksi väylien kunnossapidon kehittämiseen. Yhdistämällä laskentatietoa kyselytutkimusten ja henkilöliikennetutkimusten aineistoihin voidaan tuloksia hyödyntää yhä laajemmin monipuolisten ja monialaisten analyysien tekoon, liikennemäärien kasvutavoitteiden tarkempaan seurantaan ja esimerkiksi ennustemallien luomiseen. Tärkeää on kuitenkin saada pyöräilyn ja jalankulun laskennat alulle ja osaksi kuntien ja kaupunkien sekä muiden tahojen laskentarutiinia. Tärkeää on myös ensisijaisesti täyttää kuntien ja kaupunkien omat tarpeet ja näin kehittää pyöräilyn ja jalankulun olosuhteita paikkakuntakohtaisella tasolta tehokkaasti.

13
Liikennetietojen avulla voidaan arvioida keskustan liikkeiden potentiaalisia asiakasmääriä.

14
Laskentaa voidaan käyttää apuna liikennevalojen ajoittamisessa siten, että kävelyliikenne olisi mahdollisimman sujuvaa ja mukavaa. Myös kunnossapitoluokkien määrittelyssä voidaan hyödyntää laskentojen tuloksia.