

Kehä I Laajalahti, melumittaukset

Kehä I:n parantaminen välillä Kalevalantie - Turunväylä (Vt1) , Espoo

Maantietoimitus, alkukokous 27.9.2023

Max Mannola, FCG Finnish Consulting Group Oy

Melumittausten taustaa

- Hankkeessa parannettiin Kehä I:tä Espoossa:
 - korvaamalla Kurkijoentien-Ruukinrannantien liikennevaloristeys risteyssillalla
 - korvaamalla Turvesuontien liikennevaloristeys eritasoliittymällä
 - lisäämällä melusteita
 - Hanke liittyy kiinteästi myös Raide-Jokerin rakentamiseen, jolla risteyssilta Turvesuontien ja Kurkijoentien välissä.
- Ennen rakennustöiden aloittamista suoritettiin hankkeen läheisyydessä olevilla kiinteistöillä melumittaukset 2019
- Melumittaukset suoritettiin samoissa paikoissa 2022 tien parannustöiden valmistuttua.

Melumittausten suoritustapa

- Samat 58 tonttia kuin ennen-tilanteen mittauksissa vuonna 2019
- Lisättiin 3 tonttia Kehä I:n itäpuolelle Ruukinrannantielle
- Mittarin oletuspaikka: oleskelupihalla rakennuksen etukulmalle siten, että heijastuksia rakennuksesta ei tapahdu (= linjassa rakennuksen etuseinän kanssa)
- Tästä poikkeavia sijoitteluratkaisuja perustellusti
- Vaaditut sääolosuhteet:
 - Tuuli tiemelulähteeltä päin, ei yli 45 asteen poikkeamaa tästä
 - Tuuli ei yli 5 m/s
 - Poutasää
- Mittauksen kesto 10 minuuttia / piste, kun liikennettä yli 1000 ajon./h
- Samaan aikaan Kehä I:llä LAM-piste mittaa liikenteen määrää

Melumittausten johtopäätökset

- Mittaustulos oli suurempi kuin ohjearvo 55 dB kaikkiaan 13 mittauspisteessä mitatuista 61:sta.
- Suurin mittaustulos 65 dB saatiin mittauspisteessä 01 ja tämän lisäksi mittauspisteessä 02 mittaustulos ylitti 60 dB.
- Mittaustulos vähennettynä mittausepävarmuudella ylitti päiväajan ohjearvon 55 dB 5:ssä mittauspisteessä. Vastaavasti arvioiden mittaustulos oli ohjearvon tasolla 35 mittauspisteessä ja alitti ohjearvon 21:ssa.
- Kaikista mittaustuloksista laskettu keskiäänitason muutoksen keskiarvo vuosien 2019 ja 2022 mittausten välillä on -1,3 dB.
- Uusissa mittauspisteissä 58, 59 ja 60 (Ruukinrannantie 1, 3 ja 5) mitattu päiväajan keskiäänitaso oli ohjearvon tasolla, ollen 52...53 dB.
- Kun huomioidaan niitä lähellä olevien mittauspisteiden 50 ja 51 keskiäänitason nousu 2 dB verrattuna ennen parannushanketta tehtyihin mittauksiin, voidaan olettaa, että myös näissä uusissa mittauspisteissä äänitason nousu on samaa suuruusluokkaa.

Kohdekortit

- "Mittaustulos – Havaittu arvo" = mittausajan (10 min) aikainen keskiäänitaso
- "Normalisointi liikennemäärästä" = meluarvo, joka on syntynyt mittausajan aikaisella liikennemäärällä ja nopeudella, on laitettu vastaamaan sitä melua, mikä tulisi LAM-pisteen laskeman liikennemäärän ja keskinopeuden perusteella. Ks. kaavat seuraavassa diassa.
- "Päiväajan keskiäänitaso" = koko päiväajan (klo 7-22) aikainen keskiäänitaso uudemmassa, vuoden 2022 mittauksessa
- "Ennen-mittaus" = koko päiväajan (klo 7-22) aikainen keskiäänitaso vanhemmassa, vuoden 2019 mittauksessa
- Tulokäyrästä poistetut jaksot olivat yleensä linnunlaulua
- "KVL" = keskivuorokausiliikenne LAM-pisteen koko vrk:n aikana mittaama
- "Mittauksen aikainen liikennelaskenta" = LAM-pisteen mittauksen keston (10 min.) aikana mittaama * 6 (koska 1 h = 6*10 min)

Melutason normalisointikaava liikennemäärän ja nopeuden suhteen

Tarkasteluajanjakson keskiäänitaso L_{Aeq2} lasketaan kaavasta

$$L_{Aeq2} = L_{Aeq1} + 10 \lg \left(\frac{n_{e2}}{n_{e1}} \right) + 30 \lg \left(\frac{v_2}{v_1} \right), \quad (3)$$

missä

- L_{Aeq1} on lyhytaikaisella mittauksella saatu tulos
- n_{e2} on tarkasteluajanjaksoa vastaava ekvivalenttisten ajoneuvojen määrä (kpl/h)
- n_{e1} on mittausajanjakson ekvivalenttisten ajoneuvojen määrä (kpl/h)
- v_2 on tarkasteluajanjakson liikenteen keskimääräinen nopeus (km/h)
- v_1 on mittausajanjakson liikenteen keskimääräinen nopeus (km/h).

Raskaan liikenteen ekvivalenttimäärän kaava

Liikennelaskennan tuloksista määritetään ekvivalenttisten ajoneuvojen määrä n_{e1} (ajoneuvoa/tunti) siten, että yhtä raskasta ajoneuvoa vastaa k kevyttä ajoneuvoa, missä k saadaan pohjoismaisen tieliikennemelun laskentamallin [14] mukaisesti ajonopeuden v funktiona kaavasta

$$k = \begin{cases} \frac{500}{v} , & 50 \text{ km/h} \leq v \leq 90 \text{ km/h} \\ 5,6 \left(\frac{90}{v} \right)^3 , & v > 90 \text{ km/h} . \end{cases} \quad (1)$$

Jos nopeus on pienempi kuin 50 km/h, yhtälössä (1) käytetään nopeutena 50 km/h. Ekvivalenttisten ajoneuvojen määrä lasketaan kaavasta

$$n_{e1} = n_k + kn_r . \quad (2)$$

Huomioita

- Aikaisemmin (2019) mittausosuudella oli enemmän ruuhkia, eli alempia nopeuksia, ja myös enemmän liikennevaloliittymiä, toisaalta myös enemmän kiihdytyksiä (jotka varsinkin raskaalla liikenteellä meluisia)
- Parannusten jälkeen (2022) eritasoliittymien ansiosta ruuhkautumista ei esiintynyt, paitsi aivan Kalevalantien yksitasoliittymän lähellä ruuhka-aikoina.
- Monissa pisteissä melusteitä oli lisätty, mutta joissakin myös poistettu
- Raide-Jokerin aloittaessa se korvaa bussin 550, mikä alentanee melua, koska ratikka on hiljaisempi

Kasvillisuuskyseminen

- Mittauksissa todettu, että erittäin tiheäkin kasvillisuus melulähteen suuntaiselta 10 m:n kaistaleella, jonka läpi ei näe, vaimentaa melua vain 1 dB.
- Puiden lehdet vaimentavat korkeita ääniä mutta eivät juuri matalia
- Talvella (jolloin puissa ei lehtiä) melun sävy on yllä mainitusta johtuen erilainen, mikä aikaansaa vaikutelman, että melu on lähempänä, vaikka äänitaso on sama



FCG

Hyvän elämän tekijät

Kiitos!
29.9.2023