

YKN22685

17.05.2022

TAIPALSAAREN KUNTA KONSTUN KAAVAMUUTOSALUE TIELIIKENNEMELUN KANTAUTUMINEN HÄIRIINTYVILLE KOHTEILLE

1. JOHDANTO

Taipalsaaren kunta pyysi Ympäristökonsultointi Niemeläinen Oy:tä (YKN) arvioimaan Konstunkankaan pohjoisosien kaavamuutosalueelle kantautuvaa tieliikennemelua. Arviointikohde sijaitsee noin 2,0 km Taipalsaaren kirkonkylältä etelään. Kohdealueelle on suunniteltu asuinrakennuksia ja yleistä saunaa.

Lappeenrannan seudun ympäristötoimen ympäristöterveydenhuollon palveluyksikön lausunnossa LPR/153/11.00.10/2022 (31.03.2022) todettiin, että Taipalsaarentie (tienro 408) kulkee paikoitellen kaavamuutosalueen lähellä. Tämän vuoksi ympäristöterveydenhuolto ehdotti lausunnossa, että meluvaikutuksia olisi arvioitava tähän astista tarkemmin.

Tässä työssä on tarkoituksena arvioida tuleville rakennuspaikoille kantautuvaa tieliikennemelua sekä keinoja vähentää mahdollista meluhaittaa ko. alueilla. Selvityksessä tarkastellaan Taipalsaarentien liikenteen aiheuttamaa melun A-painotettua ekvivalenttitasoa (L_{Aeq}) noin 80 metrin etäisyydellä sijaitsevaan suunnitellun rakennettavan alueen kohdalla ja lisäksi yleisen saunan suunnitellulla alueella (uimaranta). Yleisen saunan toiminnasta mahdollisesti aiheutuvaa meluhaittaa ei tässä työssä arvioida.

Melun leviämistä mallinnettiin Cadna A -melumallinnusohjelmalla.

2. LÄHTÖTIEDOT

Selvityksessä melun lähtöarvoina käytettiin vastaavien kaltaisten tieliikennemelumittausten tuloksia Turun Itäharjulta (TTL, Tieliikennemelun taajuusjakauma, 2011). Em. tutkimuksen tuloksia käytettiin, koska se sisälsi paljon dataa mikä auttaa melun leviämisen arvioinnissa Konstun kohteessa. Turun tutkimuksen aineistosta käytettiin mittausdataa liikennemelun taajuusjakaumasta ja keskiäänitasoista (normeerattu 20m etäisyydelle tien keskilinjasta).

Taipalsaarentien liikennemäärä on Väyläviraston liikennemääräkartan (2021) mukaan noin 3000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tietoa raskaan liikenteen osuudesta ei ole, mutta se voidaan olettaa vähäiseksi, koska tien vaikutusalueella ei ole runsaasti materiaalia käyttävää tai tuottavaa teollisuutta. Liikennehuiput ovat aamulla ja iltapäivällä (työmatkaliikenne), mutta tässä selvityksessä arvioidaan meluhuippujen sijaan päiväajan (07-22) keskiäänitasoa. Yön aikaisen liikenteen voidaan olettaa olevan merkitykseltään vähäistä, joten selvityksen päiväajan 07-22 liikennemääräksi oletettiin 3000 ajoneuvoa (200 ajoneuvoa tunnissa).

Melumallinnus tehtiin Cadna A -melumallinnusohjelmistolla. Mallinnuksessa käytettiin ohjelmiston yleis-pohjoismaista teollisuusmelumallia ja Taipalsaarentie määritettiin viivalähteeksi (0,5m korkeus). Viivalähteen äänitehotasot syötettiin ohjelmaan 1/3 oktaavikaistoittain 25-10 000 hz taajuusvälillä.

Tämän selvityksen tuloksia verrataan VNa 993/1992 melun ohjearvoihin:

Valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista 993/1992 säädetään ulkoalueiden melutasosta (2 §): Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitasoa (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB. Loma-asuntojen alueella päivämelun ohjearvotaso on myös 45 dB (L_{Aeq}).

TAIPALSAAREN KUNTA
KONSTUN KAAVAMUUTOSALUE
TIELIIKENNEMELUN KANTAUTUMINEN HÄIRIINTYVILLE KOHTEILLE

3. LASKENNALLINEN ARVIOINTI

Selvityksessä hyödynnetyn Turun tutkimuskohteen ajonopeus on sama kuin tässä selvityskohteessa, mutta liikennemäärä on noin 10-kertainen. Liikennemäärän eron johdosta tässä selvityksessä käytetään 10 dB matalampia lähtömelutasoja, koska liikennemäärän väheneminen kymmenesosaan pienentää melutasoa noin 10 dB. Tässä selvityksessä viivalähteen (Taipalsaarentie) lineaarisena ekvivalenttitasona (L_{Leq}) käytettiin 62,7 dB ja A-painotettuna ekvivalenttitasona (L_{Aeq}) 60,4 dB(A) 20 metrin etäisyydelle normeerattuna, koska

$$L_{Lkm} = L_{meas} + 10\log(N_{ref}/N_{meas}) = 72,7\text{dB} + 10\log(200/2000) = 62,7\text{ dB}$$

Kun 20 metrin etäisyydelle normeerattu päiväajan ekvivalenttitaso ($L_{Aeq,07-22}$) on 62,7 dB, niin geometrisen etäisyysvaimennuksen laskukaavalla Taipalsaarentie aiheuttaa noin 55 dB melutason suunnitellulla asuinrakennukselle 80 m päässä tien keskilinjasta, koska

$$L_{ref} = L_{meas} - 10\log(r_{ref}/r_{meas}) = 62,7\text{ dB} - 10\log(80/20) = 56,7\text{ dB}$$

tai melulähteen äänitehotason avulla laskettuna etäisyyden r (80 m) päässä äänilähteestä

$$L_r = L_w + 10\log(k/\Omega\pi r^2) = 99,2\text{ dB} + 10\log(2/2 \times \pi \times 80^2) = 56,1\text{ dB}$$

Kohteessa melulähteen ja tarkasteltavan kohteen välillä ei ole selviä meluesteitä, mutta maanpinta kohoaa tielijalta kohti asuinrakennusta, mikä lisää maanpinnan absorption vaikutusta melun leviämiseen lähellä maanpintaa. Maastonmuotojen, pehmeän maanpinnan ja ilman absorption yhteisvaikutuksen voidaan arvioida olevan noin -10 dB melutasoon geometrisen etäisyysvaimennuksen lisäksi 80 metrin etäisyydellä äänilähteestä.



Kuva 1. Kuvassa Cadna A -mallinnuksen poikkileikkaus. Valkoinen pallo vasemmalla osoittaa kaavassa ehdotetun asuinalueen sijainnin ja oikealla olevat pallot kuvaavat tien kaistoja (ja melulähdettä).

Ajonopeuden ollessa 80 km/h on ilmanvastuksen sekä tien ja renkaan välisen kitkan aiheuttama melu hallitseva, eikä A-taajuuspainotus ole yhtä merkittävä kun matalammilla ajonopeuksilla, missä matalataajuisen moottorimelun merkitys on suurempi. A-taajuuspainotettu melutaso vastaavissa kohteissa on silti noin 2-3 dB matalampi kuin lineaarinen ekvivalenttitaso.

Geometrisen etäisyysvaimennuksen ja muiden melun leviämiseen vaikuttavien tekijöiden perusteella voidaan arvioida, että Taipalsaarentien aiheuttama melutaso suunnitellulla asuinrakennusten alueella alittaa VNa 993/1992 ohjearvotasona käytetyn A-painotetun 55 dB rajan.

4. MELUMALLINNUS

Melumallinnus tehtiin Cadna A -melumallinnusohjelmistolla. Melutaso mallinnettiin suunnitellun asuinrakennuspaikan kohdalla. Lisäksi liikenteen aiheuttama melutaso mallinnettiin vertailun vuoksi myös saunan (uimarannan) alueella, koska tien ja tämän kohteen välissä on vesialue. Mallinnuksessa käytettiin ohjelmiston yleispohjoismaista teollisuusmelumallia.

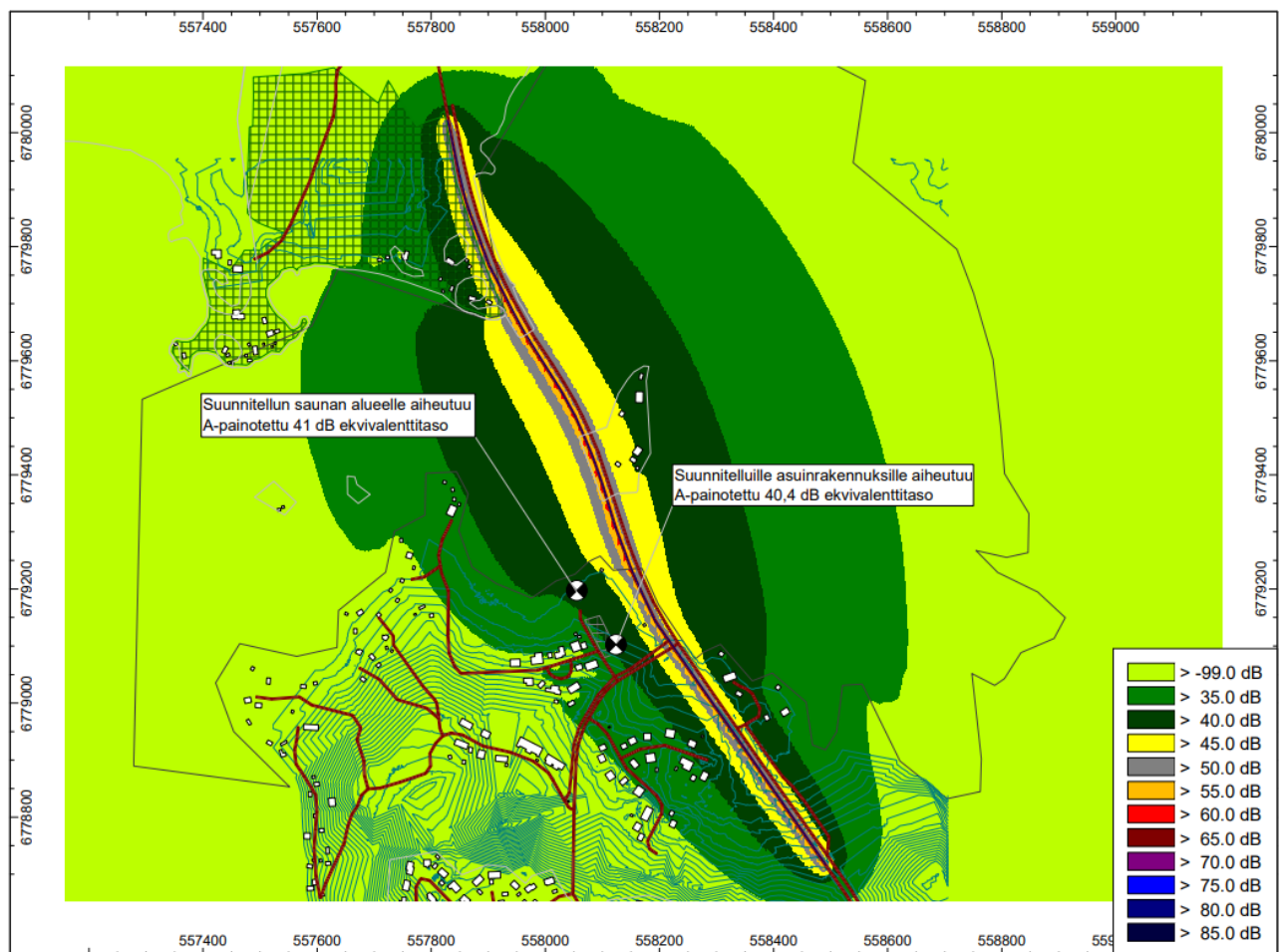
TAIPALSAAREN KUNTA
KONSTUN KAAVAMUUTOSALUE
TIELIIKENNEMELUN KANTAUTUMINEN HÄIRIINTYVILLE KOHTEILLE

Mallinnuksessa maasto laskettiin pehmeäksi ($G=0,8$), eli ääntä absorboivaksi. Vesialueet laskettiin heijastavaksi pinnaksi ($G=0$). Mallinnuksessa säätilanne oli 10 °C lämpötila, 70% ilmankosteus ja tuuli 3 m/s (jokaiseen ilmansuuntaan).

Mallinnuksen pohjakartta otettiin Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoista ja pohjakarttaan lisättiin rakennusten ja tielinjojen sijainnit openstreetmap.org kartta-aineistosta. Suunniteltu asuinrakennusten alue sijaitsee noin $3\text{--}4$ metriä tien linjan yläpuolella, eikä melulähteen ja tarkasteltavien kohteiden välissä ole varsinaisia melusteitä.

Taipalsaarentien A-painotetuksi meluarvoksi asetettiin $99,2\text{ dB}$. Meluarvot arvioitiin $1/3$ oktaavikaistoittain avointen aineistojen pohjalta niin, että $500\text{--}2000\text{ Hz}$ taajuusvälillä liikenteen aiheuttamat melutasot ovat ajonopeuden (80 km/h) perusteella korkeimpia.

Taipalsaarentien (viivalähde) asetetut meluarvot



Kuva 2. Mallinnus kohdealueesta. Huom! Käytetty yleisphojoismaista teollisuusmelumallia (tie asetettu viivalähteeksi), joten mallinnustulokset ovat suuntaa antavia.

Mallinnuksen perusteella voidaan arvioida, että maastonmuodot ja ilmakehän ja maanpinnan absorptio alentaa melutasoa tarkasteltaviin kohteisiin noin 80 m etäisyydellä melulähteestä. Melu leviää tehokkaammin veden päällä ja siksi rantaan suunnitellun saunan alueella melutaso on hieman korkeampi kuin suunnitellun asuinkorttelin alueella.

TAIPALSAAREN KUNTA
KONSTUN KAAVAMUUTOSALUE
TIELIIKENNEMELUN KANTAUTUMINEN HÄIRIINTYVILLE KOHTEILLE

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Mallinnuksen ja teoreettisen arvioinnin perusteella Taipalsaarentien aiheuttama melu ei ylitä asetuksessa 993/1992 säädettyä A-painotettua päiväajan ohjearvotasoa 55 dB suunnitellulla asuinrakennusten alueella. Suunniteltu yleinen sauna lasketaan oletettavasti virkistysalueeksi, eli sitä koskevat samat ohjearvotasot kuin asuinrakennusten aluetta.

Tämän selvityksen perusteella voidaan arvioida, että:

- Taipalsaarentien liikenne ei aiheuta VNa 993/1992 ohjearvotasojen ylityksiä suunnitelluilla alueilla ja
- tien aiheuttama melu ei kantaudu häiritsevästi sisätiloihin, kun on käytetty normaaleita rakennusmateriaaleja.

Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 mukaan uusien rakennusten äänieristyksen tulee olla 30 dB ja asuin-/majoitushuoneen A-painotetun ekvivalenttimelutason tulee alittaa 28 dB. Vaikka meluohjearvot alittuisivat muutenkin, niin nukkumiseen tarkoitetut huoneet on hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan tien vastaiselle puolelle rakennusta.

Mallinnuksessa meluraja-arvot alittuvat kaikissa tilanteissa. Koska mallinnuksessa ei käytetty tieliikennemelumallia ja syötetyt arvot on muokattu muista tutkimuskohteista saatujen tietojen perusteella, niin tämä arviointi on vain suuntaa antava. Tarvittaessa melutasoja voidaan tarkistaa melumittauksilla suunnitellun asuinkorttelin piha-alueilla.

Lappeenrannassa 17.05.2022

YKN



Timo Niemeläinen, DI



Eemi Niemeläinen ins. AMK