

Laakson yhteissairaala

Liikennemeluseritys

1615508.11A

4.6.2020

Laakson yhteissairaala

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
1.1	Tilaaja	3
1.2	Tekijä	3
1.3	Kohde ja selvityksen tarkoitus	3
2	LÄHTÖTIEDOT	3
2.1	Maastomalli ja rakennukset.....	3
2.2	Liikenne.....	5
2.2.1	Tieliikenne	5
2.2.2	Raitieliikenne.....	5
3	VAATIMUKSET	6
3.1	Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista	6
4	MALLINNUS.....	7
5	TULOKSET	7
5.1	Ulkovaipan ääneneristys.....	7
5.2	Potilaiden ulko-oleskelualueet ja kattopihat	9
5.3	Oleskeluparvekkeet	10
	LIITTEET.....	10
	LÄHTEET	10

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Tähti-Set Oy
Pyhäjärvenkatu 1 A
33200 Tampere

1.2 Tekijä

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
puh. 0207 911 888

DI Antti Mikkilä p. 0207 911 780
antti.mikkila@ains.fi

Ville Grekula p 0207 911 748
ville.grekula@ains.fi

DI Henry Niemi p. 0207 911 705
henry.niemi@ains.fi

1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Rakennuskohde: Laakson yhteissairaala
Osoite: Lääkärintie 8
00250 Helsinki

Tehtävä: Liikennemeluserveys

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Arkkitehtitoimisto Tähti-Set Oy:n pääpiirustuksiin sekä Maanmittauslaitok-
selta saatuun avoimeen pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä ra-
kennusten ja liikenneväylien sijainnit: <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>. Kohteen viitesuunnitelmaluonnos on esitetty kuvassa 1.

Selvityksessä on tarkasteltu tie- ja raideliikenteen aiheuttamia äänitasoja kohteen julkisivuilla
ja oleskelualueilla laajennusvaran kanssa sekä nykyisillä rakennusmassoilla.



Kuva 1. Kohteen viitesuunnitelmaluonnos. Ulko-oleskelualueet on merkitty kuvaan violetilla värillä

2.2 Liikenne

2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Nordenskiöldinkatu, Mannerheimintie sekä Reijolankatu. Teiden ennustetut liikennemäärät on saatu Helsingin kaupungilta ja Sitowise Oy:n liikennesuunnittelusta. Keskiarquivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1.

Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarquivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt keskiarquivuorokauden liikennemäärät

Tieosuus	KAVL Ennuste v. 2040 [ajon/vrk]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Nordenskiöldinkatu väliillä Reijolankatu – Pohj.stadionin tie	38 052	50	5,5 %
Nordenskiöldinkatu Pohj.stadionin tiestä itään	38 252	50	4,5 %
Nordenskiöldinkatu väliillä Reijolankatu- Mannerheimintie	18 684	50	5 %
Reijolankatu	21 368	50	5 %
Mannerheimintie Tukholmankadun pohjoispuolella	16 424	50	12,5 %
Mannerheimintie väliillä Tukholmankatu – Reijolankatu	35 448	50	10,5 %
Mannerheimintie Reijolankatu – Nordenskiöldinkatu	15 880	50	17 %
Urheilukatu väliillä Reijolankatu – Nordenskiöldinkatu	5 500	50	1 %
Urheilukatu väliillä Reijolankatu - Lääkärinkatu	3000 *)	30	1 %
Lääkärinkatu väliillä Urheilukatu – sairaala	2200 *)	30	2 %
Lääkärinkatu väliillä Urheilukatu – Mannerheimintie	800 *)	30	2 %
Lääkärinkadun jatke	650	30	2 %
Katu, Neurotalon pohjoispuolella	1 500	30	2 %
Katu, Neuvotalon länsipuolella	900	30	2 %
Katu, Neurotalon itäpuolella (luolaan ajo)	2 300	30	2 %
Pysäköintiluolaan ajo, Nordenskiöldinkadulta	4 000	30	3 %

*) Käytetty vuoden 2018 liikennemäärä, joka on ennustetilannetta suurempi

2.2.2 Raitioliikenne

Kohteen vierestä kulkee raitiotie, jonka kautta kulkevien junien nykyiset ja ennustetut liikennetiedot on saatu Helsingin kaupungilta. Junien ennuste on vuodelta 2040. Junien tyypit, lukumäärät, keskimääräiset pituudet ja arvioidut nopeudet kohteen kohdalla on esitetty erikseen yö- ja päiväajalle taulukossa 2. Artic-vaunun melupäästön lähtöarvot on saatu lähteestä [2].

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt raitioliikennetiedot

Vaunutyyppi / tieosuus	Raitio- vaunun pituus [m]	Raitio- vaunun nopeus [km/h]	Raitiovaunujen lukumäärä Päivä (klo 7-22) / Yö (klo 22-7)
			Ennuste v. 2040
Artic			
Nordenskiöldinkatu, Reijolankadusta itään	28	50	585 / 65
Nordenskiöldinkatu, välillä Reijolankatu – Mannerheimintie	28	50	194 / 22
Reijolankatu	28	50	388 / 44
Mannerheimintie, välillä Reijolankatu – Nordenskiöldinkatu	28	50	648 / 72
Mannerheimintie, välillä Tukholmankatu – Reijolankatu	28	50	1037 / 115
Mannerheimintie, Tukholmankadulta pohj.	28	50	518 / 58

3 VAATIMUKSET

3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason $L_{A,eq}$ enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo $L_{A,eq}$	
	Päiväaikaan (klo 7-22)	Yöaikaan (klo 22-7)
Ohjearvot ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

*Yöohjearvo vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä uusi vai vanha alue. Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB ja vanhoilla alueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

4 MALLINNUS

Meluselvyksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2019 sisältää pohjoismaiset tie- liikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva yläpitosopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa rakennukset, tiet, pysäköintialueet yms. ovat ääntä heijastavia pintoja. Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa tai rakennetussa ympäristössä liikennemäärien, ajonopeuksien ja raskaan liikenteen suhteellisten osuuksien perusteella.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteissä 1 ja 2 on esitetty mallinnuksen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 2 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maan / kattoterassien pinnan yläpuolella.

Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyöhykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää kartoissa 45 dB.

Liitteessä 1 on julkisivuille kohdistuvan melun suurimmat äänitasot esitetty numeroarvoina julkisivun pinnan kohdalla ilman julkisivusta tulevaa heijastusta. Laskenta on tehty rakennuksen jokaisen kerroksen korkeudella 2 m lattiatason yläpuolella. Liitteessä on esitetty ainoastaan korkeussuunnassa suurimmat äänitasot.

Kohteen eteläpuolella sijaitsee raitiokiskojen kaarteita Reijolankadun ja Mannerheimintien sekä Reijolankadun ja Nordenskiöldenkadun risteyksissä. Molempien kaarteiden kaarresäde on ≤ 50 m. Molemmissa kaarteissa sijaitsee myös suunnanvaihtovaihte (Y-vaihte). Melumallin avulla todettiin, että kaarrekirskunnan ja vaihdekolinan melu kasvattaa kohteen julkisivulla valitsemia raitioliikenteen äänitasoja noin 3 dB. Kyseiset ilmiöt on tästä johtuen otettu melumallinnuksessa huomioon lisäämällä raitiotien emissioarvoon +3 dB varmuusvara.

5 TULOKSET

5.1 Ulkovaipan ääneneristys

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Liitteen 1 melukartoissa on esitetty mahdollinen laajennusvara ja liitteessä 2 on esitetty kohteen Synapsis-rakennuksen ja sen eteläpuolella olevat nykyiset massat. Keskiäänitasoista määritetyt julkisivukohtaiset äänitasoerovaatimukset on esitetty kuvissa 2 ja 3.

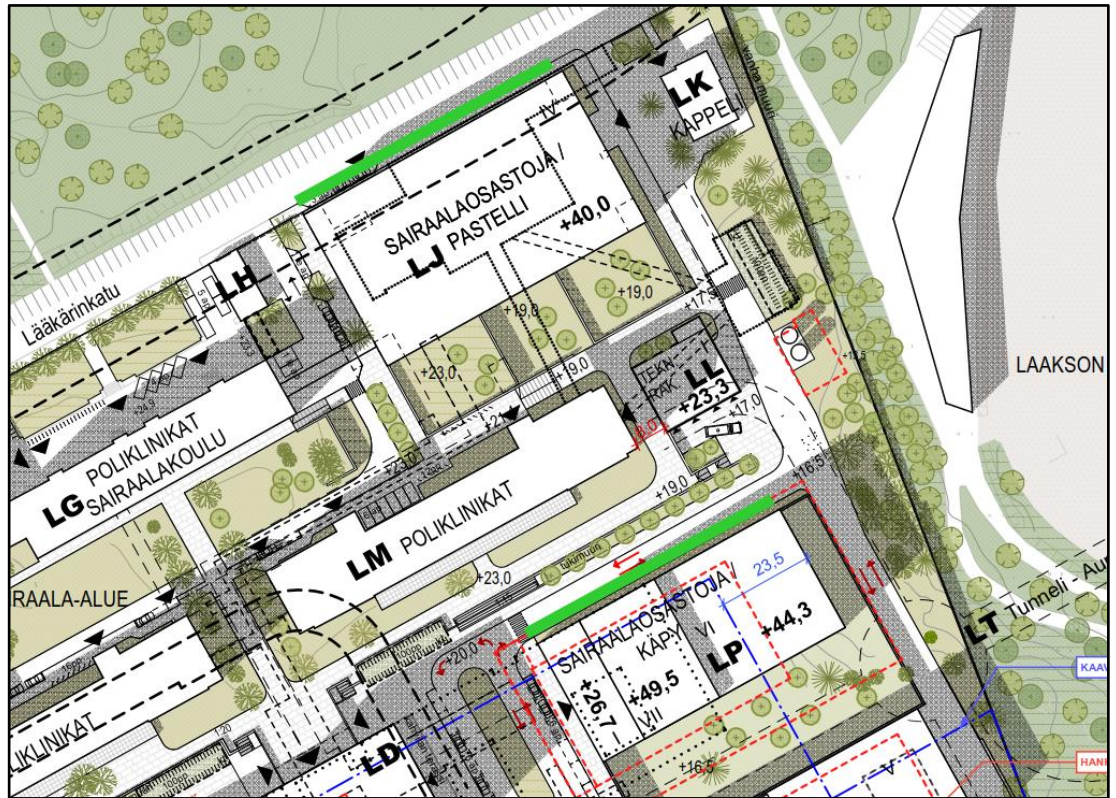
Keskiäänitasojen lisäksi raitiotien enimmäisäänitasoja on tutkittu raitiovaunun ohituksen, kaarrekirkunnan ja vaihdekolinan osalta. Näiden äänilähteiden tuottamat enimmäisäänitasot eivät tässä kohteessa ole mitoittavia ulkovaipan ääneneristävyyden osalta.

Julkisivulle muodostuvat äänitasoerovaatimukset koskevat ainoastaan melulle herkkiä tiloja, kuten potilashuoneita, vastaanottohuoneita tai työtiloja. Vaatimukset eivät koske esimerkiksi aula- ja käytävätiloja.

Kohteen muille julkisivuille ei ole esitetty äänitasoerovaatimuksia, mutta suositellaan, että rakennuksissa käytettävien ikkunoiden ilmaääneneristysluku liikennemelua vastaan on melulle herkissä tiloissa aina vähintään $R_w + C_{tr} = 33$ dB (avattavat ikkunat) / $R_w + C_{tr} = 30$ dB (kiinteät ikkunat).



Kuva 2. Julkisivuille muodostuvat äänitasoerovaatimukset rakennuksissa LA ja LB. Oranssilla merkityt julkisivut $\Delta L_{A,vaad} = 33...32$ dB. Vihreällä merkityt julkisivut $\Delta L_{A,vaad} = 30$ dB.



Kuva 3. Julkisivuille muodostuvat äänitasoerovaatimukset rakennuksissa LJ ja LP. Vihreällä merkityt julkisivut $\Delta L_{A,vaad} = 30$ dB.

5.2 Potilaiden ulko-oleskelualueet ja kattopihat

Kohteen potilaiden ulko-oleskelualueilla sovelletaan Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päiväjän ohjearvoa, jonka mukaan oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB.

Kohteen alueella vallitsevat äänitasot maan pinnalla on esitetty liitteiden 1 ja 2 melukartoissa. Melukartoista nähdään, että melutasojen ohjearvot alittuvat kaikilla ulko-oleskelualueilla.

Katolla sijaitsevilla oleskelu- ja kattopihoilla vallitsevat äänitasot, sekä pihoille mallinnetut 3,0 m korkeat lasikaiteet on esitetty liitteen 3 melukartoissa. Tarkastellut ulko-oleskelualueet sijaitsevat rakennusten LA, LB, LC, LD ja LP kattopihoilla. Kattopihojen lasikaiteet on asetettu viitesuunnitelman mukaisesti 3 m korkeiksi.

Katolla sijaitsevien lasikaiteiden lisäksi rakennuksen LP piha-alueelle on mallinnettu 5,2 m korkea meluaita ja rakennusten LF ja LG välille on mallinnettu 1,5 korkea kunnostettava osuus vanhaa muuria. Alueen ympäri kiertävää vanhaa muuria ei ole muuten sisällytetty meluselvitykseen, jolloin voidaan todeta, että muurin purkaminen on tulevaisuudessa mahdollista, ilman että melutasojen ohjearvot ylittyvät.

5.3 Oleskeluparvekkeet

Uudisrakennusten julkisivuille sijoitetaan potilaille tarkoitettuja oleskeluparvekkeita. Parvekkeilla sovelletaan Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päiväajan ohjearvoa, jonka mukaan oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB.

Parvekkeiden ääneneristysvaatimukset ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa.

Parvekkeet tulee lasittaa sellaisilla julkisivuilla, joihin kohdistuva keskiäänitaso on päiväaikaan suurempi kuin 52 dB. Lasituksen ääneneristys tulee mitoittaa liikennemelua vastaan, kun julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on päiväaikaan suurempi kuin 58 dB. Tätä pienemmät vaatimukset täytyvät tavanomaisella parvekelasituksella.

Kohteen eteläjulkisivulle kohdistuvat äänitasot ovat 65-68 dB, jolloin parvekkeilta vaadittava äänitasoerovaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ on 10–13 dB. Tällaiset vaatimukset on mahdollista toteuttaa kiinteillä lasituksilla ja erillisellä ilmanvaihdolla. Lasituksilta vaadittavat ilmaääneneristysluvut $R_w + C_{tr}$ sekä parvekkeiden ilmanvaihdon ääneneristys on suunniteltava viimeistään rakennuslupavaiheessa siten, että parvekkeella vallitseva liikenteen äänitaso ei ylitä Valtioneuvoston päätöksen päiväajan ohjearvoa ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB.

Tampereella 4.6.2020
A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot (laajennusvara) (2 s.)
2. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot (Synapsis, nykyiset massat) (2 s.)
3. Terasseilla ja kattopihoilla vallitsevat äänitasot (2 s.)

LÄHTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
2. Akukon, 2016. Artic raitiovaunu. Raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot. Akukon Oy, Raportti 160454-1, 23.5.2016.

LAAKSON
YHTEISSAIRAALA

**ENNUSTE V. 2040
päiväaikaan LA,eq,7-22**

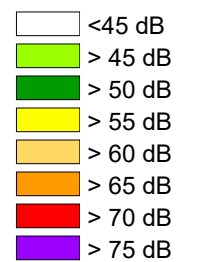
Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan
yläpuolella julkisivuheijastuksen
kanssa

**Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot**
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Raitioliikenne
Raitiotien emissioon on lisätty
kaarrekirskunnasta ja
vaihdekolinnasta johtuva
+3 dB varmuusvara



A-painotettu keskiäänitaso
päiväaikaan LA,eq,7-22



LAAKSON
YHTEISSAIRAALA

ENNUSTE V. 2040
yöaikaan LA,eq,22-7

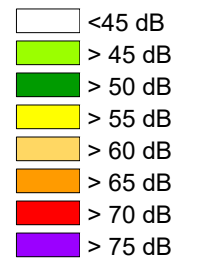
Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan
yläpuolella julkisivuheijastuksen
kanssa

**Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot**
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Raitioliikenne
Raitiotien emissioon on lisätty
kaarrekirskunnasta ja
vaihdekolinnasta johtuva
+3 dB varmuusvara



A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7



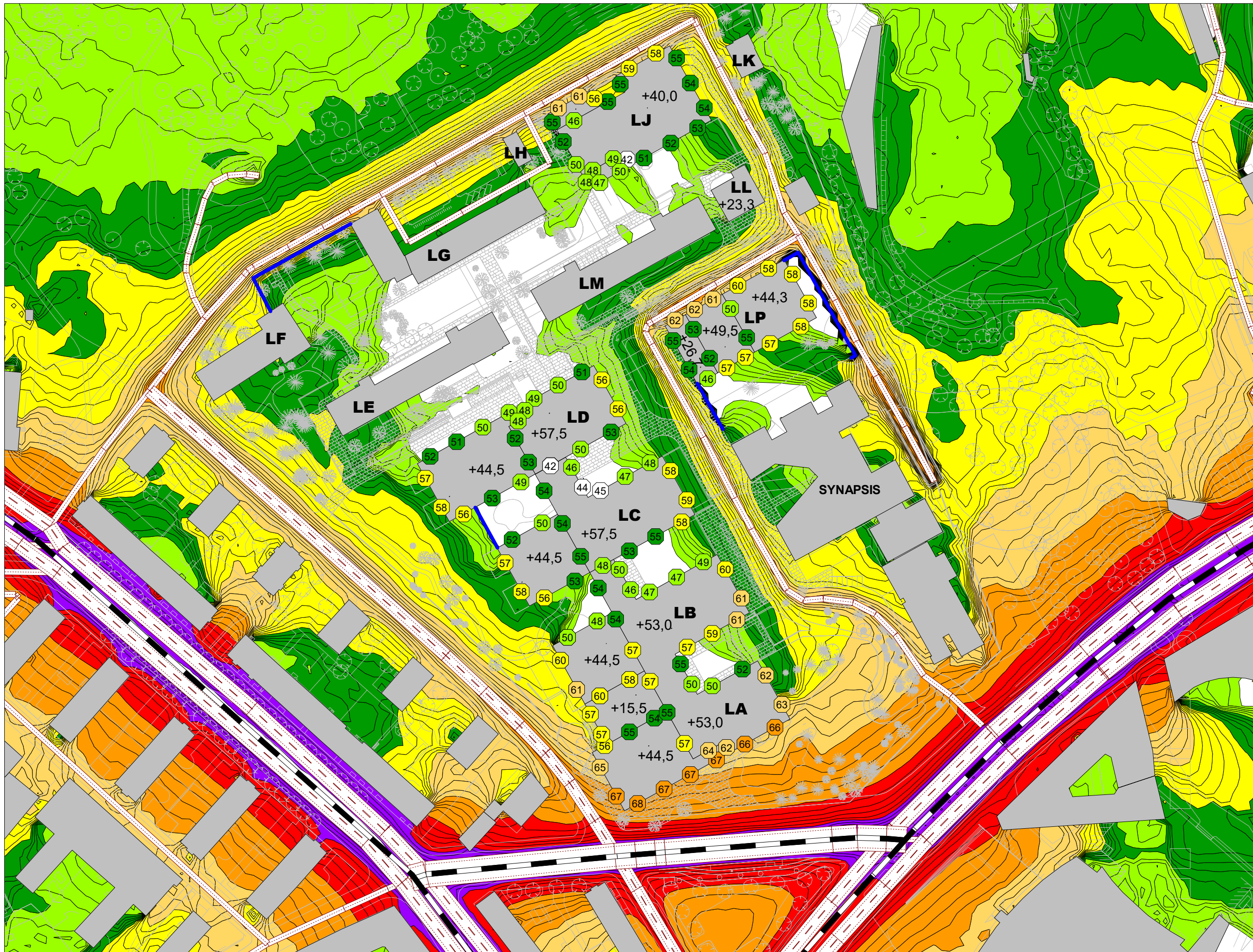
LAAKSON
YHTEISSAIRAALA

ENNUSTE V. 2040
päiväikaan LA,eq,7-22

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan
yläpuolella julkisivuheijastuksen
kanssa

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Raitioliikenne
Raitiotien emissioon on lisätty
kaarrekirkunnasta ja
vaihdekolinnasta johtuva
+3 dB varmuusvara



A-painotettu keskiäänitaso
päiväikaan LA,eq,7-22



LAAKSON
YHTEISSAIRAALA

ENNUSTE V. 2040
yöaikaan LA,eq,22-7

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan
yläpuolella julkisivuheijastuksen
kanssa

**Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot**
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Raitioliikenne
Raitiotien emissioon on lisätty
kaarrekirkunnasta ja
vaihekolinasta johtuva
+3 dB varmuusvara



A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

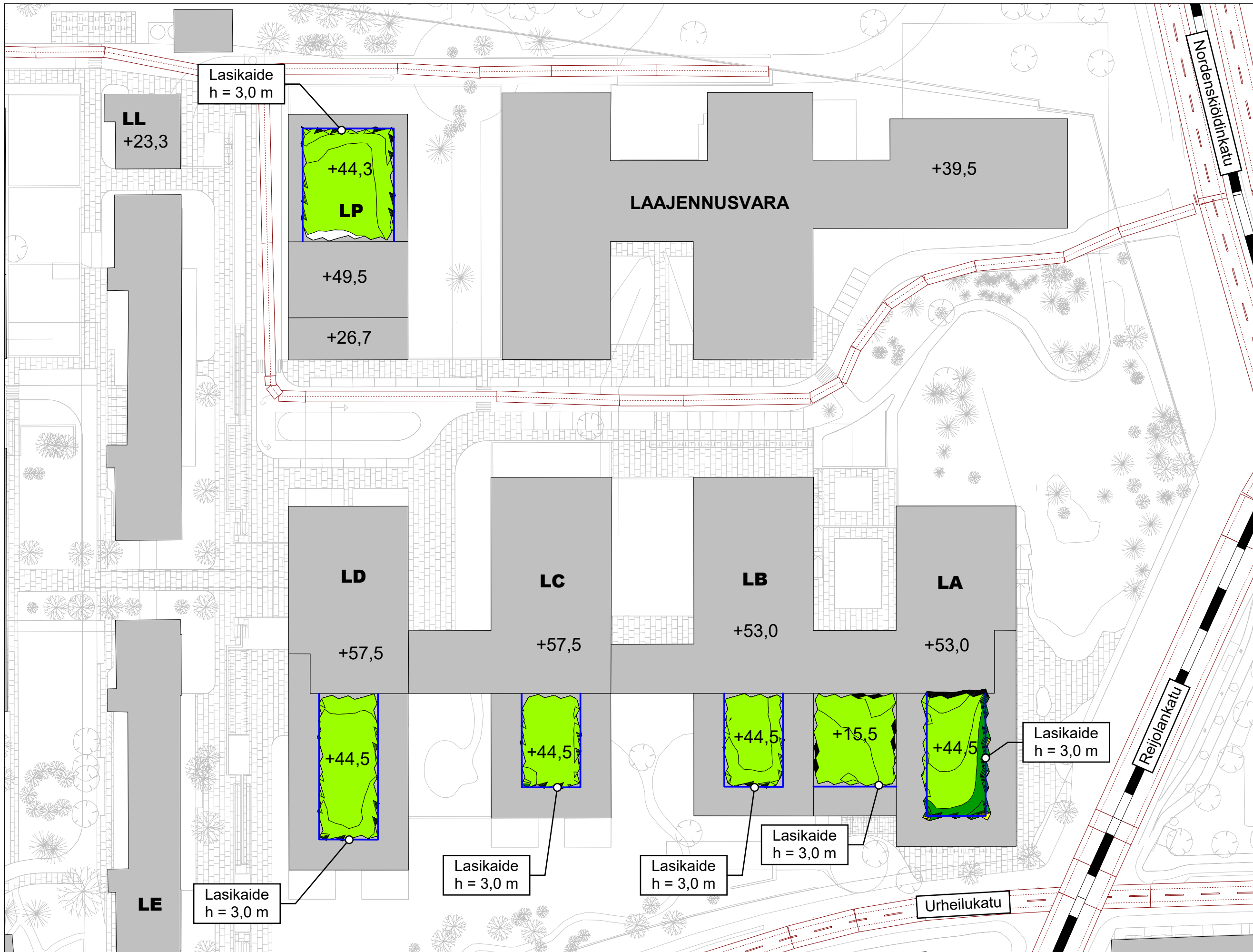
- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

LAAKSON
YHTEISSAIRAALA

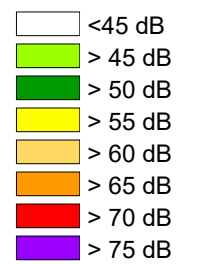
ENNUSTE V. 2040
päiväikaan LA,eq,7-22

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan
yläpuolella julkisivuheijustuksen
kanssa

Raitioliikenne
Raitiotien emissioon on lisätty
kaarrekirkunnasta ja
vaihekolinasta johtuva
+3 dB varmuusvara



A-painotettu keskiäänitaso
päiväikaan LA,eq,7-22

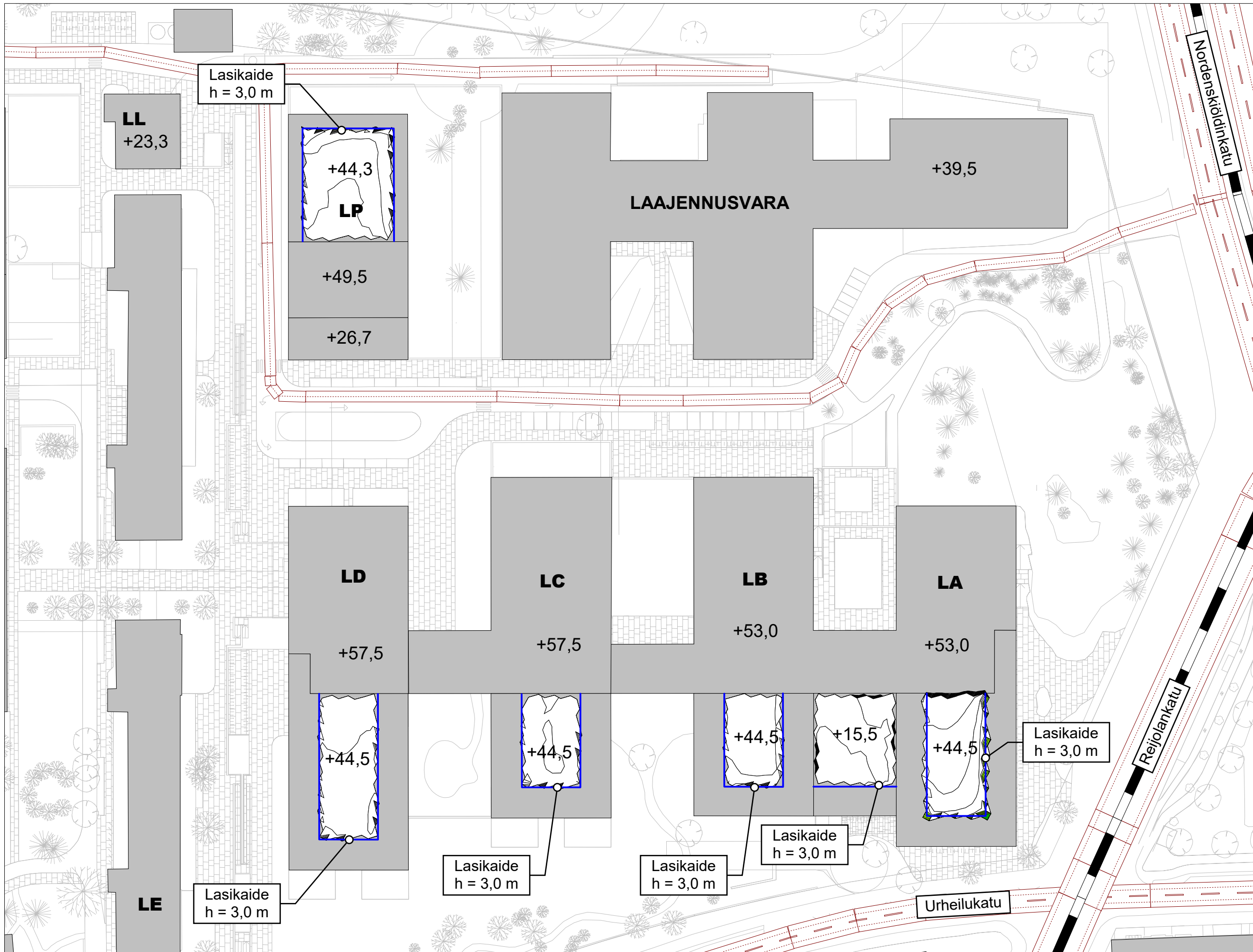


LAAKSON
YHTEISSAIRAALA

ENNUSTE V. 2040
yöaikaan LA,eq,22-7

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan
yläpuolella julkisivuheijustuksen
kanssa

Raitioliikenne
Raitiotien emissioon on lisätty
kaarrekirskunnasta ja
vaihdokolinnasta johtuva
+3 dB varmuusvara



A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

- <45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB