

Meluselvitys

Lintukorpi 2

Espoon Lintuvaara, kortteli 50102

Meluselvityksen muutokset

<u>Numero</u>	<u>Päiväys</u>	<u>Muutokset</u>
4863-2c	23.5.2011	Päivitetty uusi asemapiirros, tutkittu eri vaihtoehtoja piha-alueen meluntorjunnalle, päivitetty selvityksen ulkoasua
4863-2b	16.5.2011	Piha-alueen korkotietoja ja meluesteen paikkaa tarkennettu
4863-2a	27.4.2011	Alkuperäinen versio.

Sisällysluettelo

1 Taustatiedot	3
1.1 Rakennuskohde	3
1.2 Tilaaja	3
1.3 Selvityksen tarkoitus	3
2 Lähtötiedot	3
2.1 Liikennemäärät	3
2.2 Sallitut äänitasot	4
3 Laskentamenetelmä	4
4 Laskennan tulokset	5
4.1 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla	5
4.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla	5
5 Tulosten tarkastelu (alueen meluntorjuntatoimenpiteet)	6
5.1 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys	6
5.2 Parvekkeiden suojaus melulta	6
5.3 Pihan oleskelualueen suojaus melulta	6
Lähteet	7
Jakelu	7
Liitteet	7

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy HELIMÄKI AKUSTIKOT - Helsinki HELIMÄKI AKUSTIKOT - Tampere

ALV-REK FI1042841-4 KOTIPAIKKA Tempelikatku 6 B Tel +358 20 7118 590 Pinninkatu 58 A Tel +358 20 7118 590 etunimi.sukunimi@helimaki.fi
Y-TUNNUS 1042841-4 Virrat 00100 Helsinki Fax +358 9 5893 3861 33100 Tampere Fax +358 3 3180 121 www.helimaki.fi

1 Taustatiedot

1.1 Rakennuskohde

Lintukorpi II
Tiklinkuja 1
02660 Espoo

1.2 Tilaaja

Bergans Kiinteistöt Oy
Hilkka Helsti
Rauhankatu 7
00170 Helsinki
hilkka.helsti@bergans.fi

1.3 Selvityksen tarkoitus

Bergans Kiinteistöt Oy on tilannut selvityksen Espoon kaupungin Lintuvaaran kaupunginosan korttelin 50102 suojauksesta tieliikennemelulta. Korttelin asemakaavaa ollaan muuttamassa asuinkerrostalojen korttelialueeksi.

Tämän selvityksen tarkoituksena on tutkia, millaisin melusuojaustoimenpitein kortteliin suunniteltava rakennus ja sen oleskelualueet voidaan toteuttaa. Lausunto perustuu Lenart Langin 12.5.2011 päivämiin rakennuksen pääpiirustuksiin sekä Espoon kaupungin kartoitusosaston toimittamaan pohjakarttaan.

2 Lähtötiedot

2.1 Liikennemäärät

Äänilähteinä alueella ovat Lintuvaarantie, Lintuparventie ja Linnuntie. Teiden liikennemäärät on saatu Espoon kaupungin liikennesuunnitteluyksiköstä. Syksyn keskimääräinen arkivuorokausiliikenne on vuonna 2006–2009 suoritetun liikennelaskennan mukaan (suluissa ennuste vuodelle 2030)

- Lintuvaarantiellä 7 400 ajoneuvoa vuorokaudessa (ennuste 11 500 ajon/vrk)
- Lintuparventiellä 3 800 ajoneuvoa vuorokaudessa (ennuste 5 700 ajon/vrk)
- Linnuntiellä 3 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (ennuste 4 500 ajon/vrk)

Nopeusrajoituksena liikenteen aiheuttamia melutasoja laskettaessa on näillä teillä 30 km/h. Liikennemäärän on oletettu jakautuvan niin, että 10 % liikennevirrasta kulkee yöllä ja 90 % päivällä. Tällä oletuksella yöaikainen äänitaso on päiväajan äänitasoa 7 dB alempi. Raskaan liikenteen osuutena on laskennassa käytetty: Lintuvaarantiellä 5 %, Lintuparventiellä 7 % ja Linnuntiellä 6 %.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy HELIMÄKI AKUSTIKOT - Helsinki HELIMÄKI AKUSTIKOT - Tampere

ALV-REK FI1042841-4 KOTIPAIKKA Tempelikatu 6 B Tel +358 20 7118 590 Pinninkatu 58 A Tel +358 20 7118 590 etunimi.sukunimi@helimaki.fi
Y-TUNNUS 1042841-4 Virrat 00100 Helsinki Fax +358 9 5893 3861 33100 Tampere Fax +358 3 3180 121 www.helimaki.fi

2.2 Sallitut äänitasot

Rakennuksen ja oleskelualueiden melusuojaus on toteutettava niin, että valtioneuvoston päätöksessä nro 993/1992 [1] esitetyt melutason ohjearvot täyttyvät. Päätöksen mukaan rakennuksen ulkopuolisen melulähteen aiheuttama melun keskiäänitaso $L_{A,eq}$ saa olla

- sisällä asuin-, majoitus- ja potilashuoneissa päivällä klo 7-22 enintään 35 dB ja yöllä klo 22-7 enintään 30 dB.
- liike- ja toimistohuoneissa melun keskiäänitaso päivällä klo 7-22 saa olla 45 dB. Yöohjearvoa ei liike- ja toimistohuoneisiin sovelleta.
- piha-alueilla ja muilla oleskelualueilla, kuten parvekkeilla melun aiheuttama keskiäänitaso saa olla päivällä enintään 55 dB ja yöllä 50 dB. Uusilla alueilla oleskelualueiden yöohjearvo on 45 dB.

Tässä selvityksessä tarkasteltava alue on tulkittu vanhaksi, sillä se sijaitsee olemassa olevien liikenneväylien läheisyydessä jo rakennetussa ympäristössä. Uusien alueiden ohjearvo on tarkoitettu käytettäväksi suunniteltaessa rakentamattomien alueiden maankäyttöä, jolloin melun leviämiseen voidaan vaikuttaa esimerkiksi liikenneväylien suuntauksella ja sijoittamisella.

3 Laskentamenetelmä

Liikenteen aiheuttamia äänitasoja korttelialueella on arvioitu melulaskentaohjelmistolla Cadna A 4.1, johon sisältyvät tieliikennemelun ja raideliikennemelun pohjoismaiset laskentamallit. Ohjelmisto laskee melukartat sille syötetyn kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Laskennassa se ottaa huomioon mm. liikenneväylien liikennemäärät, ajoneuvojen, maastomuodot, rakennusten sijainnin ja korkeuden sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltyjen absorptio-ominaisuuksien perusteella. Laskennassa rakennusten julkisivut on oletettu täysin heijastaviksi.

Liitteissä on esitetty lasketut liikenteen aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot $L_{A,eq,07-22}$ korttelialueella 2 m korkeudella maanpinnasta sekä 2. kerroksen korkeudella 2 m kerroksen lattiatason yläpuolella. Lisäksi yöajan keskiäänitasot $L_{A,eq,22-07}$ on esitetty 2 m korkeudella maanpinnasta. Äänitasojen laskemiseksi laskenta-alue on jaettu ruutuihin, joiden koko on 2 x 2 m. Melukartoissa keskiäänitasot meluvyöhykkeillä on merkitty seuraavasti:

- vaaleanvihreä osoittaa yöajan melukartassa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 45 dB
- tummanvihreä osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 50 dB.
- oranssi osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää valtioneuvoston päätöksen mukaisen pihan oleskelualueen ohjearvon 55 dB.
- punainen osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 60 dB.
- ruskea osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 65 dB.

Valkoisella alueella keskiäänitaso on päiväajan melukartassa alle 50 dB ja yöajan melukartassa alle 45 dB. Melun leviämisen havainnollistamiseksi 5 dB leveille meluvyöhykkeille on lisäksi piirretty ohut musta viiva 2,5 dB välein.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy HELIMÄKI AKUSTIKOT - Helsinki HELIMÄKI AKUSTIKOT - Tampere

4 Laskennan tulokset

4.1 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla

Äänitasot rakennuksen julkisivulla on esitetty sekä nyky- että ennustetilanteessa päivä-aikaan 2. kerroksen korkeudella 2 m lattiatason yläpuolella. Ennustetilanteen melukartat ovat tässä tapauksessa mitoittavia, sillä äänitasot julkisivulla ovat näissä noin 2 dB nykytilannetta korkeampia.

Melukarttoihin sisältyy heijastus rakennusten julkisivuista ja muista kovista pystyrakenteista. Rakennuksen julkisivuihin kohdistuvan äänen äänitaso on pienempi kuin melukartat osoittavat, koska melukartta sisältää julkisivujen kohdalla sekä julkisivuun kohdistuvan että julkisivusta heijastuneen äänen, joka on kulkemassa julkisivusta pois. Julkisivusta pois kulkeutuva ääni ei ole ääntä, joka siirtyisi rakennuksen sisälle eikä valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista koske sitä. Koska rakennusten julkisivut ovat yleensä lähes täydellisesti ääntä heijastavia, rakennuksen ulkokuoren ääneneristystä koskevaa kaavamääräystä määritettäessä melukarttojen osoittamista lukuarvoista on vähennettävä 3 dB [3].

Äänitaso korkean rakennuksen julkisivuilla vaihtelee jonkin verran kerroksesta riippuen. Asuinkerroksissa erot ovat kuitenkin pieniä, eikä olisi tarkoituksenmukaista antaa kovin monta erilaista vaatimustasoa saman rakennuksen julkisivuille. Ennustetilanteen melukartoista nähdään, että kun heijastukset otetaan huomioon, rakennuksen Lintuvaarantien puoleiseen julkisivuun kohdistuva äänitaso on vuoden 2030 ennustetilanteessa suurimmillaan 62 dB.

4.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla

Tontin piha-alueiden äänitasot on esitetty liitteiden melukartoissa sekä nyky- että ennustetilanteessa päivä- ja yöaikaan 2 m korkeudella maanpinnasta. Ennustetilanteen melukartat ovat piha-alueella tässä tapauksessa mitoittavia, sillä äänitasot pihalla ovat näissä noin 1...2 dB nykytilannetta korkeampia.

Tontille on mallinnettu arkkitehtikuivissa esitetty porrastettu meluaita, jonka yläpinnan korkoasema vaihtelee porrastuksen mukaan +29,5 m ja +30,6 m välillä siten, että aita kohoaa etelään päin maaston mukana. Korkotiedot on esitetty melukartoissa 2 m korkeudella maanpinnasta. Melukartoissa on tutkittu asemapiirustuksen mukaisen meluvalin lisäksi kolme muuta vaihtoehtoa pihan melunsuojaukseen.

- Ensimmäisessä vaihtoehdossa tontin pohjoispuolella sijaitseva yksikerroksinen lisärakennus on poistettu. Tämä korottaa piha-alueen äänitasoja paikoin jopa 5 dB, ja myös pienentää rakennusten väliin jäävää alle 55 dB aluetta, minne oleskelu-alue voidaan vapaasti sijoittaa.
- Toisessa vaihtoehdossa meluaidan portin viereen on lisätty 2,5 m korkea pyöräsuoja. Äänitasot laskevat 1...2 dB pyöräsuojan välittömässä läheisyydessä, mutta toimenpiteellä ei ole suojaavaa vaikutusta muualle piha-alueelle
- Kolmannessa vaihtoehdossa kolmannessa on tutkittu kuinka korkea meluaidan tulee olla, jotta koko piha-alueen päiväaikaiset äänitasot saadaan pysymään 55 dB vaatimustason alapuolella. Ennustetilanteessa päädytään aitaan jonka korkeus on koko aidan pituudelta vähintään 2,9 m maanpinnasta (nykytilanteessa 2,3 m).

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

5 Tulosten tarkastelu (alueen meluntorjuntatoimenpiteet)

5.1 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys

Asemakaavassa rakennuksen ulkovaippaa koskeva ääneneristysvaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ annetaan rakennuksen julkisivun kohdalla ilman julkisivusta tulevia heijastuksia vallitsevan ja sisällä sallittavan äänitason erotuksena [2].

Julkisivun kohdalla vallitsevan ja sisällä sallittavan äänitason ero $\Delta L_{A,vaad}$ on suurimmillaan ennustetilanteessa $62 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 27 \text{ dB}$. Tällainen äänitasoero toteutuu käytännössä kaikilla tavanomaisilla ulkoseinäarakenteilla, joten asemakaavassa ei tarvita erillistä määräystä ulkovaipan ääneneristykselle.

5.2 Parvekkeiden suojaus melulta

Rakennuksen läntisellä julkisivulla parvekkeet on lasitettava, sillä äänitaso ylittää ennustetilanteessa valtioneuvoston päätöksen mukaisen melutason ohjearvon 55 dB .

Parvekelasituksen ja parvekkeen muiden rakenteiden äänenvaimennuskyky tieliikennemelua vastaan ilmoitetaan standardisoituna äänitasoerolukuna $D_{s,2m,n,T,w} + C_{tr}$, joka mitataan standardien ISO 140-5 ja ISO 717-1 mukaisesti. Parvekelaseilta vaadittava äänitasoeroluku saadaan vähentämällä parvekkeen pinnoille kohdistuvasta äänitasosta parvekkeilla sallittava äänitaso eli tässä tapauksessa $62 \text{ dB} - 55 \text{ dB} = 7 \text{ dB}$. Vaadittava äänitasoeroluku saavutetaan esimerkiksi seuraavalla lasitusratkaisulla:

- avattavat karkaistut parvekelasit 6 mm , lasien välissä ei välilistoja, alaosassa laminoitu lasitus $4+4 \text{ mm}$: standardisoitu äänitasoeroluku tieliikennemelua vastaan $D_{s,2m,n,T,w} + C_{tr} = 9 \text{ dB}$

Parvekelasien toimittajan tulee osoittaa lasien vaimennuskyky esittämällä mittaustulokset.

5.3 Pihan oleskelualueen suojaus melulta

Korttelin pihojen oleskelualueet voidaan vapaasti sijoittaa alueelle, joka päiväajan melukartassa ennustetilanteessa (Liite 2) näkyy vihreänä 2 m korkeudella maanpinnasta. Oleskelualueen asemapiirustuksessa esitetty paikka on merkitty liitteiden melukarttoihin 2 m korkeudella maanpinnasta.

Kaikissa vaihtoehdoissa rakennusten välinen oleskelualueeksi merkitty alue on ainakin osittain liikennemelulta riittävästi suojattu. Kuitenkin, jos koko piha-alue halutaan suojata melulta, meluvallia täytyy korottaa vähintään $2,9 \text{ m}$ korkeuteen maanpinnasta.

Meluste voi olla rakenteeltaan betonielementti, tiilimuuraus tai tiivis säänkestävä rakennuslevy, joka on päällystetty molemmin puolin puuverhouksella. Pelkkä puusäleikkö ei toimi meluesteenä. Esteen tulee olla rakenteeltaan tiivis ja sen tulee ulottua maahan saakka. Esteessä voi olla lasi- tai pleksiosia, mutta niiden tulee liittyä tiivisti esteen muuhun rakenteeseen.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

Tampereella 23.5.2011



Henry Niemi
tekn. yo
Helimäki Akustikot – Tampere
Pinninkatu 58 A
33100 Tampere
p. 020 711 8696
henry.niemi@helimaki.fi



Antti Mikkilä
dipl.ins.
Helimäki Akustikot – Tampere
Pinninkatu 58 A
33100 Tampere
p. 020 711 8693
antti.mikkila@helimaki.fi

Lähteet

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992.
2. Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. 2003. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristöopas 108.
3. Kylliäinen, M. & Hongisto, V. 2007. Rakennusten akustinen suunnittelu: akustiikan perusteet. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, RIL 243-1-2007.

Jakelu

Lennart Lang (lennart.lang@tkk.fi)

Liitteet

1. Nykytilan melukartat (9 s.)
2. Ennustetilan melukartat (9 s.)

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:n kirjallisella luvalla.

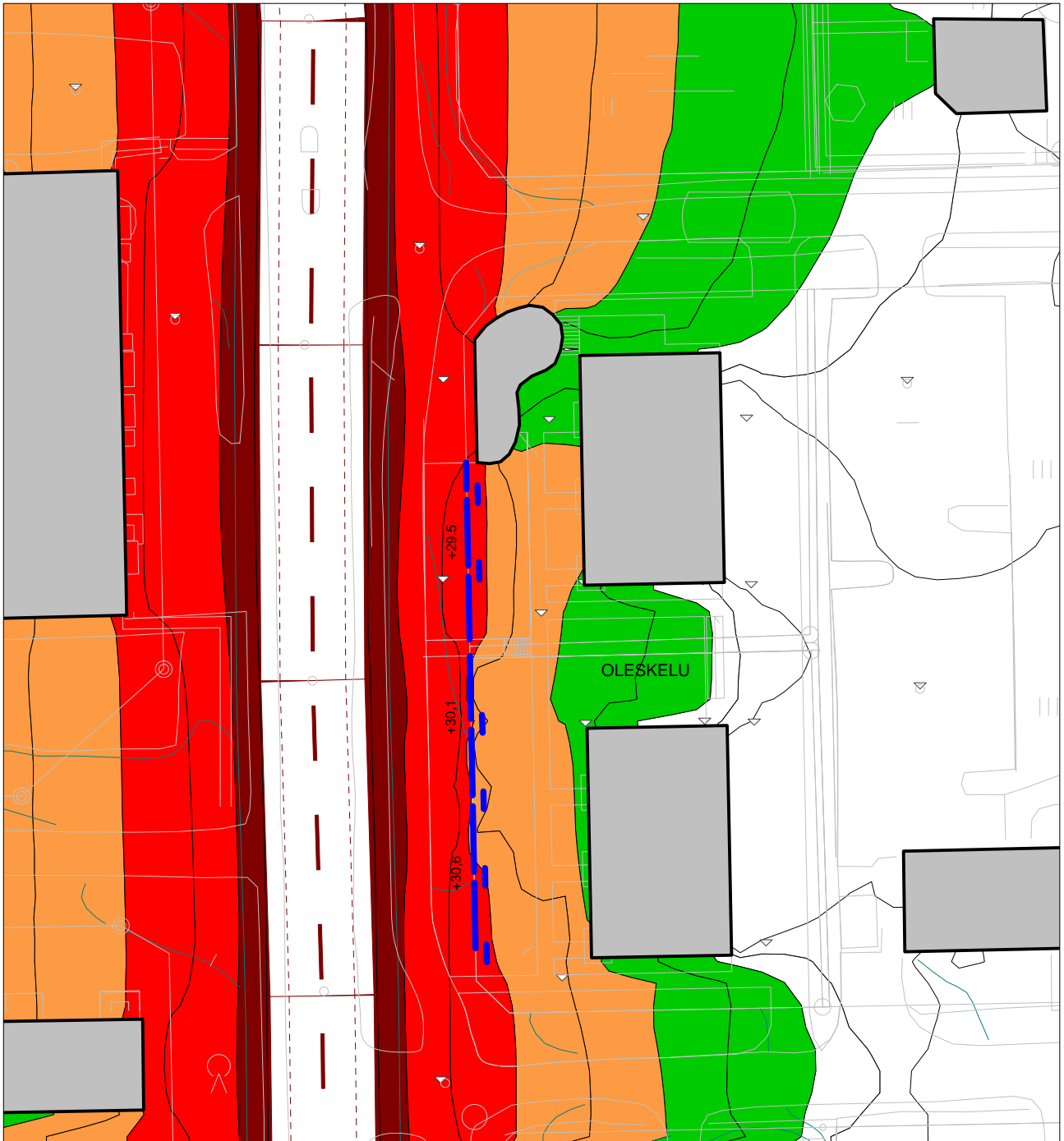
Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy HELIMÄKI AKUSTIKOT - Helsinki HELIMÄKI AKUSTIKOT - Tampere

ALV-REK FI1042841-4 KOTIPAIKKA
Y-TUNNUS 1042841-4 Virrat

Tempelkatu 6 B Tel +358 20 7118 590
00100 Helsinki Fax +358 9 5893 3861







Pinninkatu 58 A Tel +358 20 7118 590
33100 Tampere Fax +358 3 3180 121

etunimi.sukunimi@helimaki.fi
www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

	< 50.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, korkotiedot esitetty kuvassa

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

L_{A,eq,22-07}

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, korkotiedot esitetty kuvassa

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

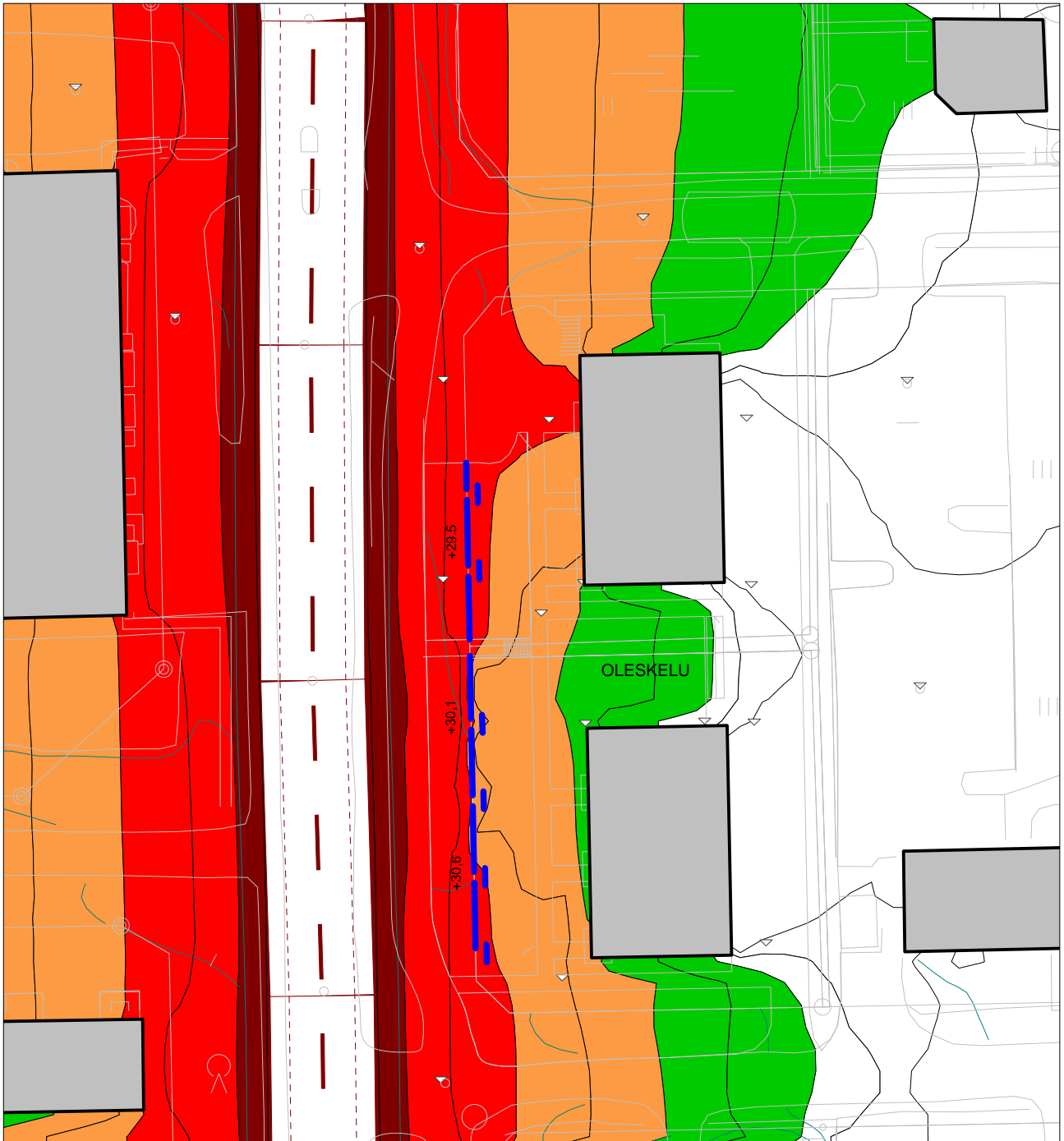
Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, 2m.cna









INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

	< 50.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Meluesteet: Porrastettu meluaita, lisärakennus poistettu

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

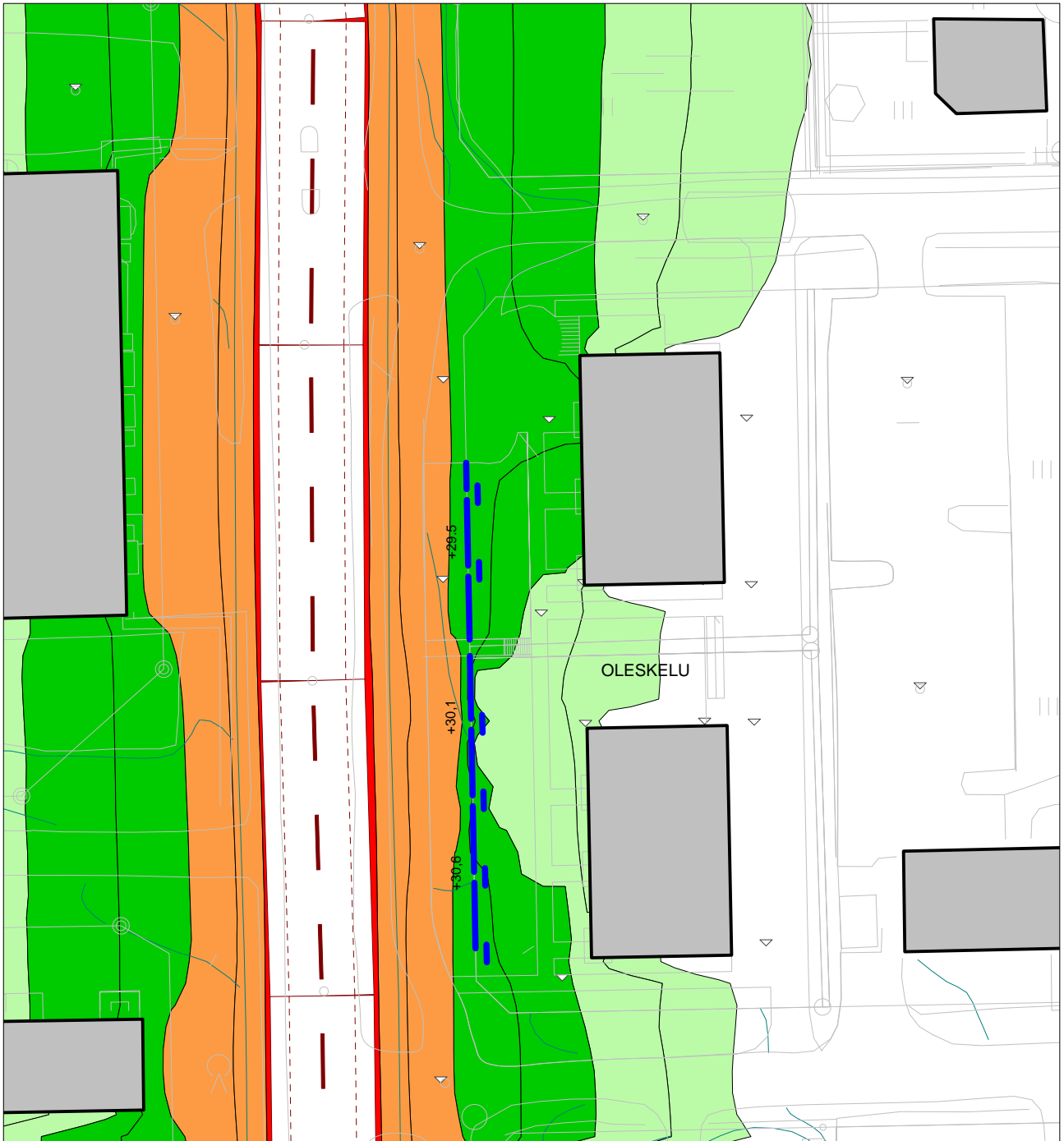
Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, ilman taloa, 2m.cna



INSINÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,22-07}$

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Meluesteet: Porrastettu meluaita, lisärakennus poistettu

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

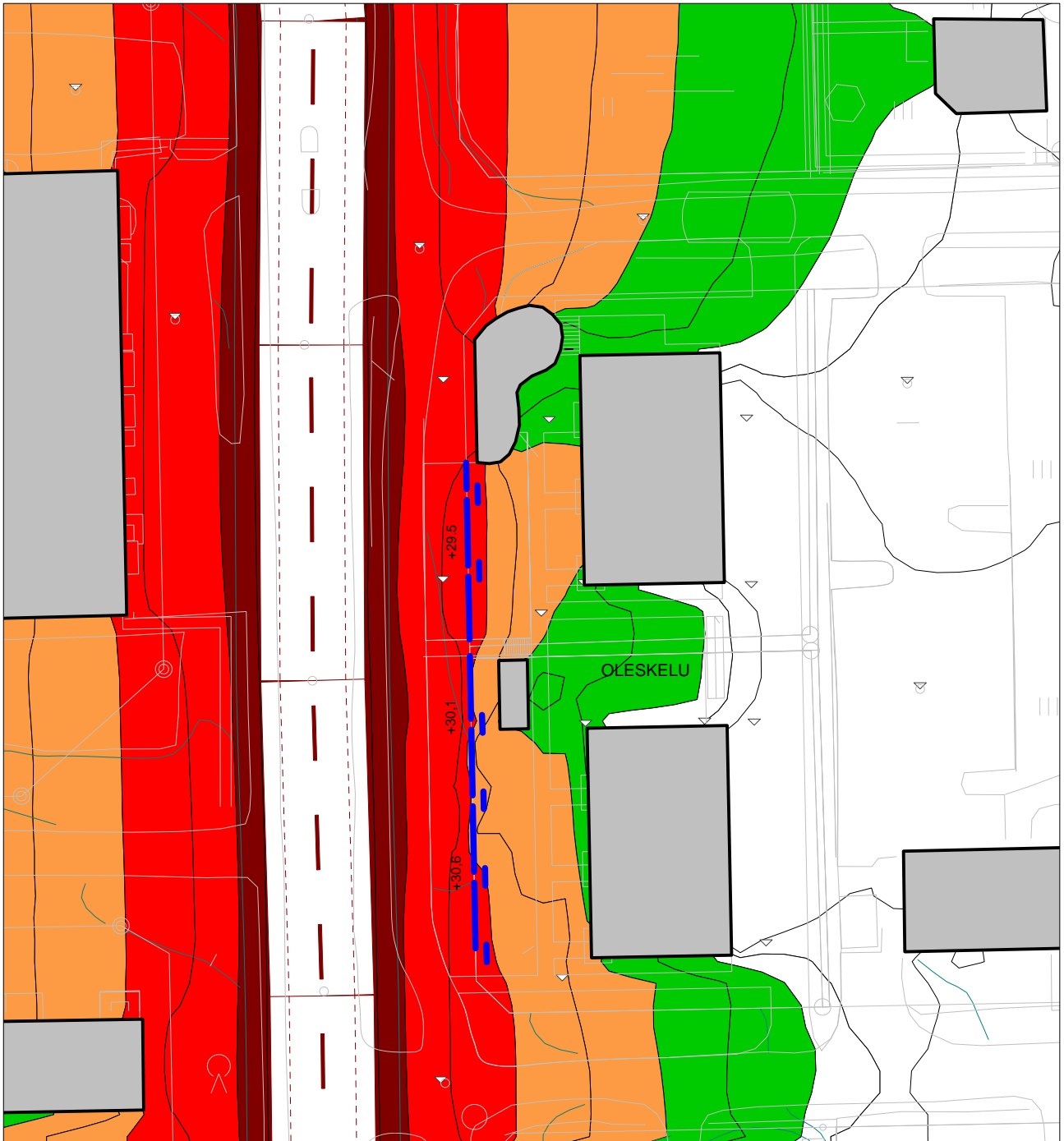
Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, ilman taloa, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

- < 50.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Meluesteet: Porrastettu meluaita + pyöräsuoja 2,5 m

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, parannus, 2m.cna










INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

L_{A,eq,22-07}

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Meluesteet: Porrastettu meluaita + pyöräsuoja 2,5 m

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

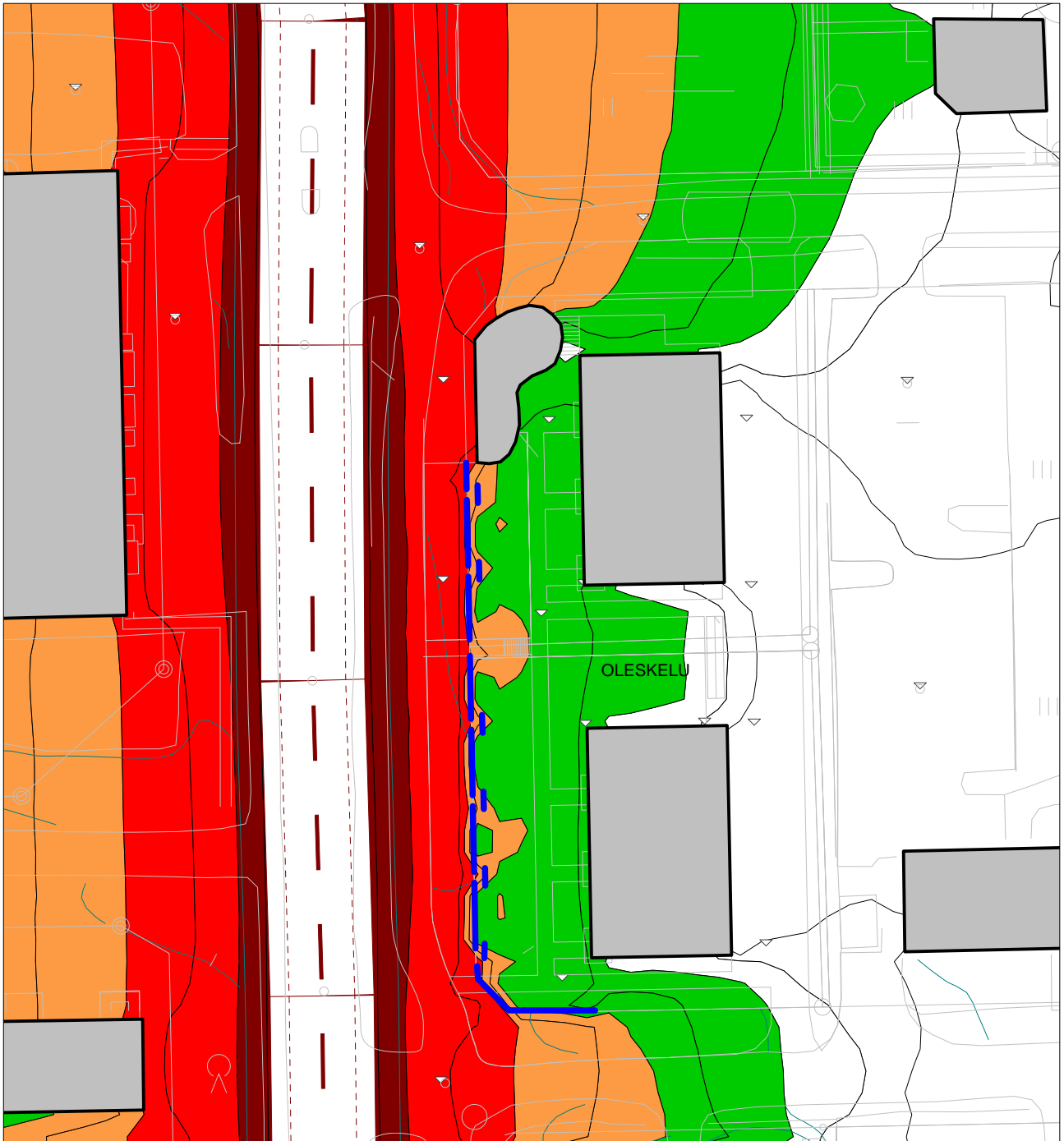
Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, parannus, 2m.cna









INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

	< 50.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, korkeus 2,3 m maanpinnasta

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, piha täyttyy, 2m.cna



INSINÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,22-07}$

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Meluesteet: Porrastettu meluaita, korkeus 2,3 m maanpinnasta

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

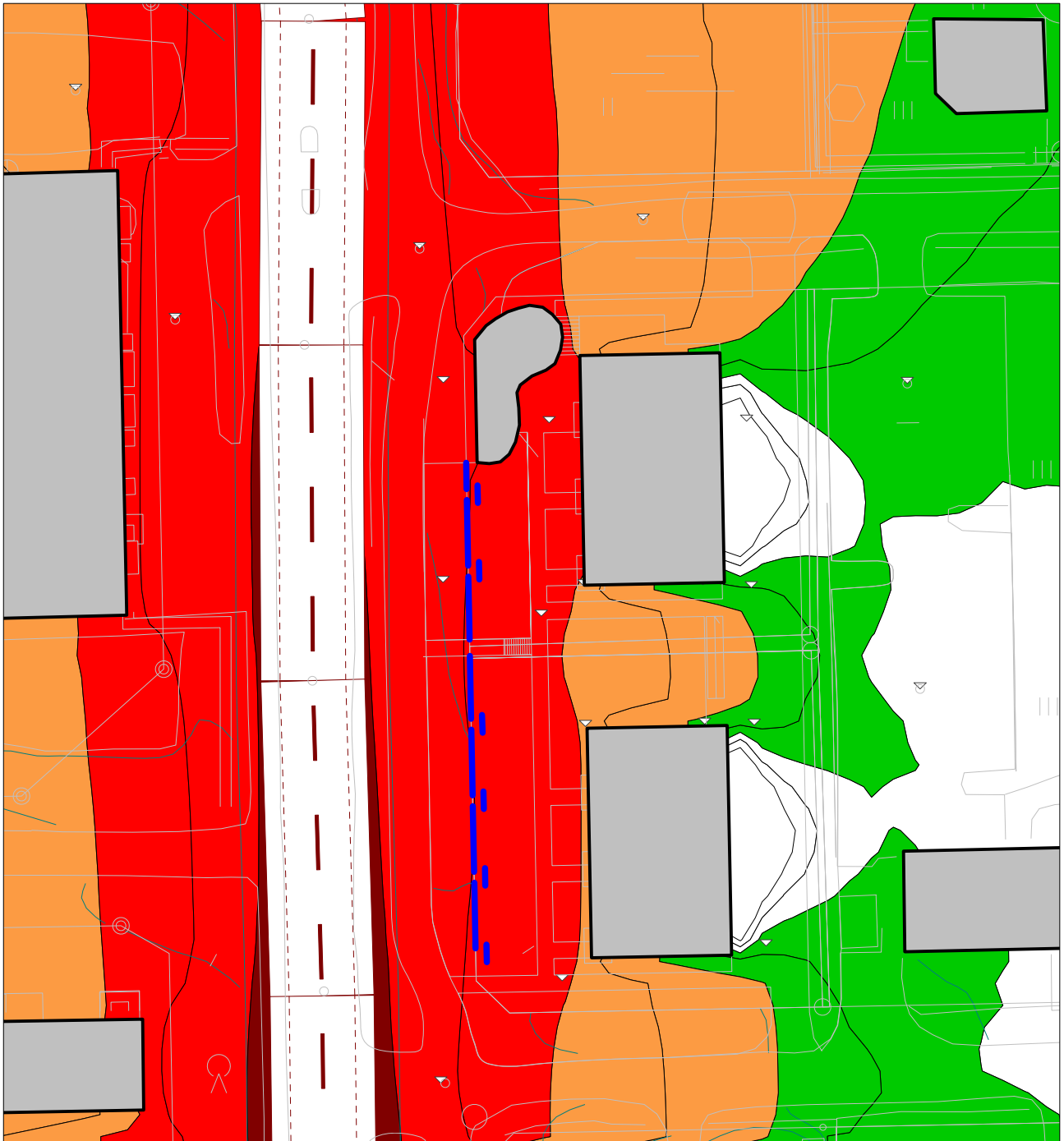
Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, piha täyttyy, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

- < 50.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 1

Liikenne: Nykytilanne 2009, päivä

Korkeus: 2. kerros (32,75 m + 2 m)

Melusteet: Porrastettu meluaita

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

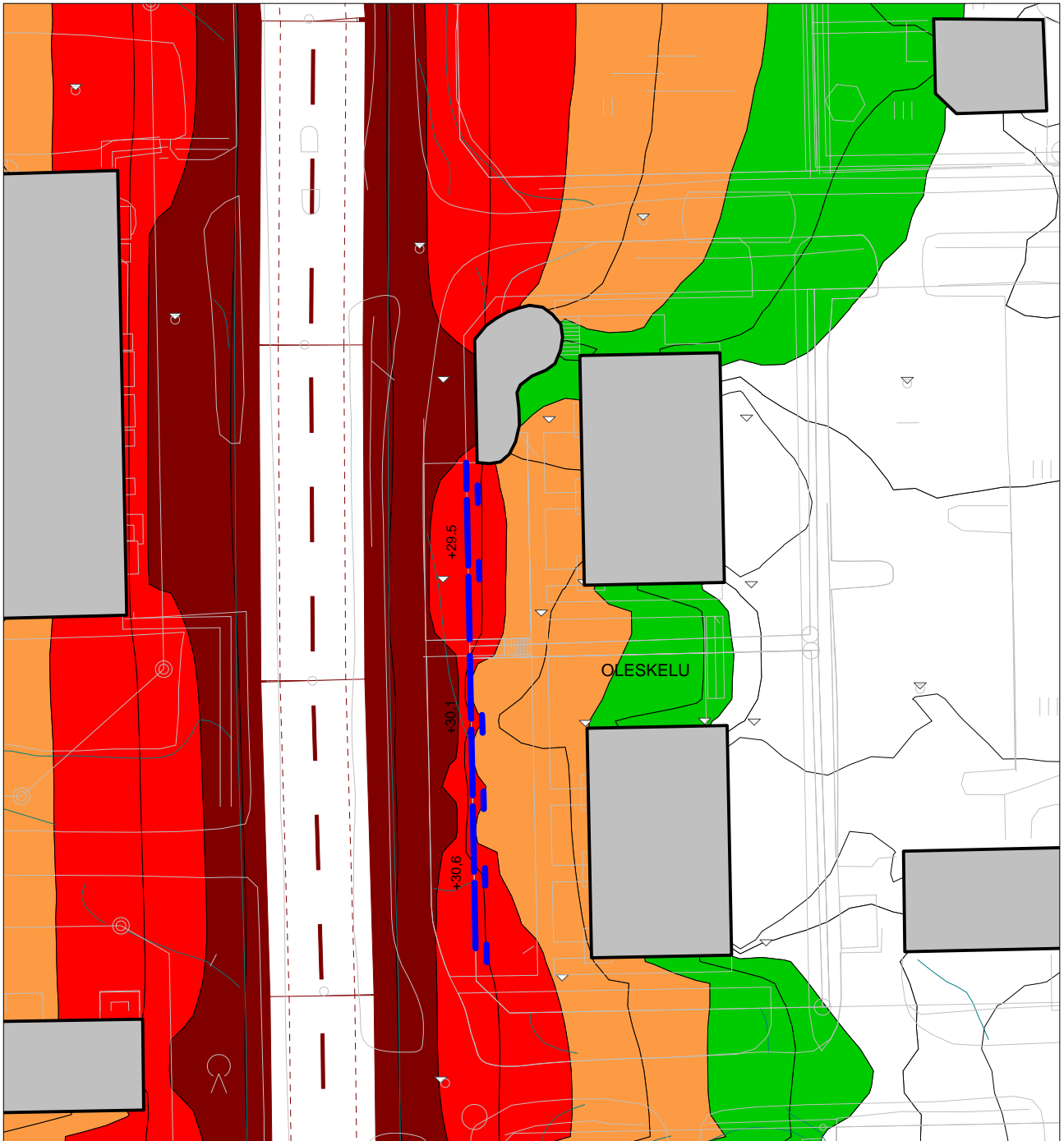
Pvm: 23.5.2011

4863-2c nykytilanne, 2 krs.cna



INSINÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

	< 50.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, korkotiedot esitetty kuvassa

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

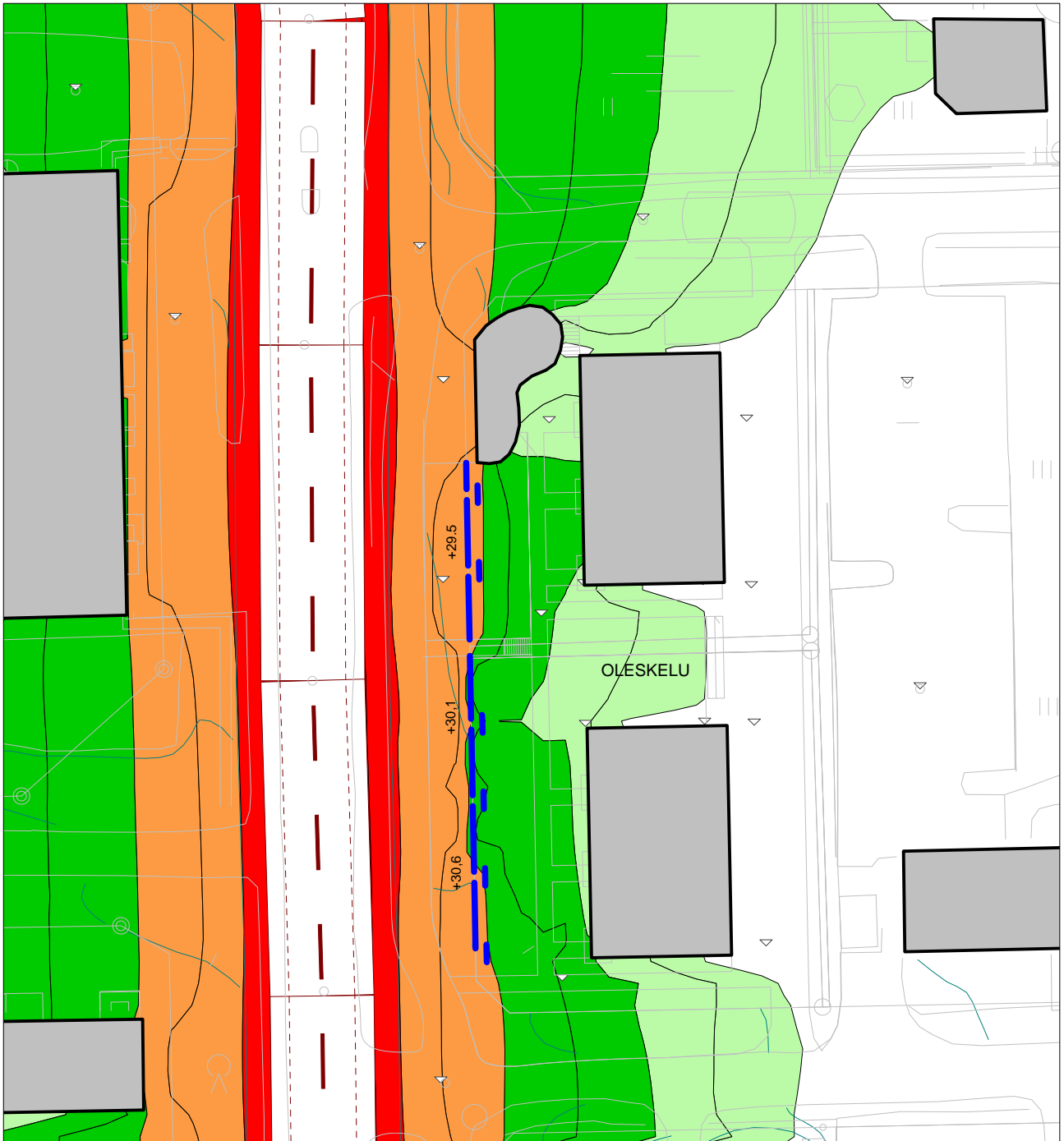
Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,22-07}$

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, korkotiedot esitetty kuvassa

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

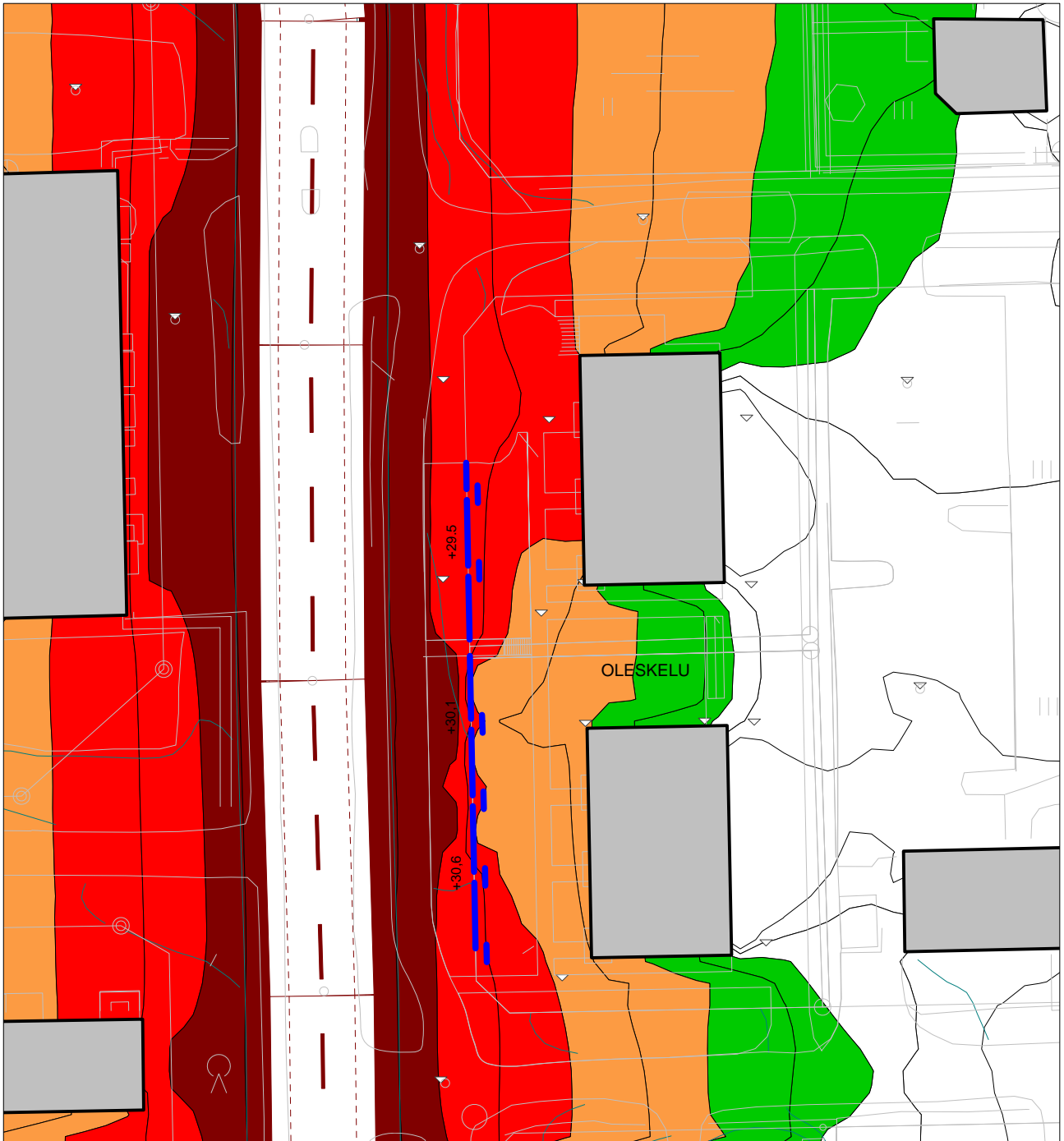
Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

- < 50.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, lisärakennus poistettu

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

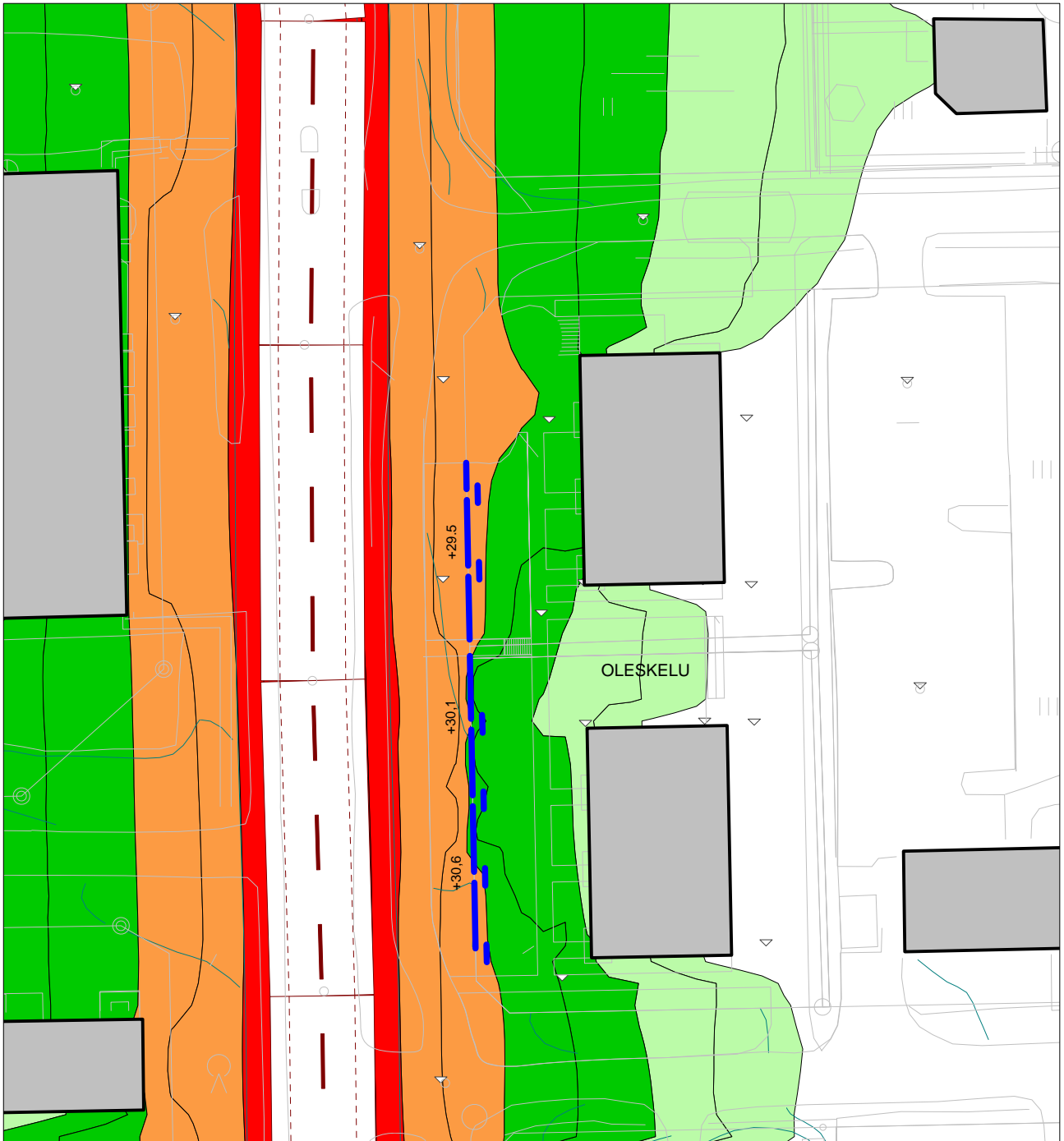
Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, ilman taloa, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,22-07}$

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, lisärakennus poistettu

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

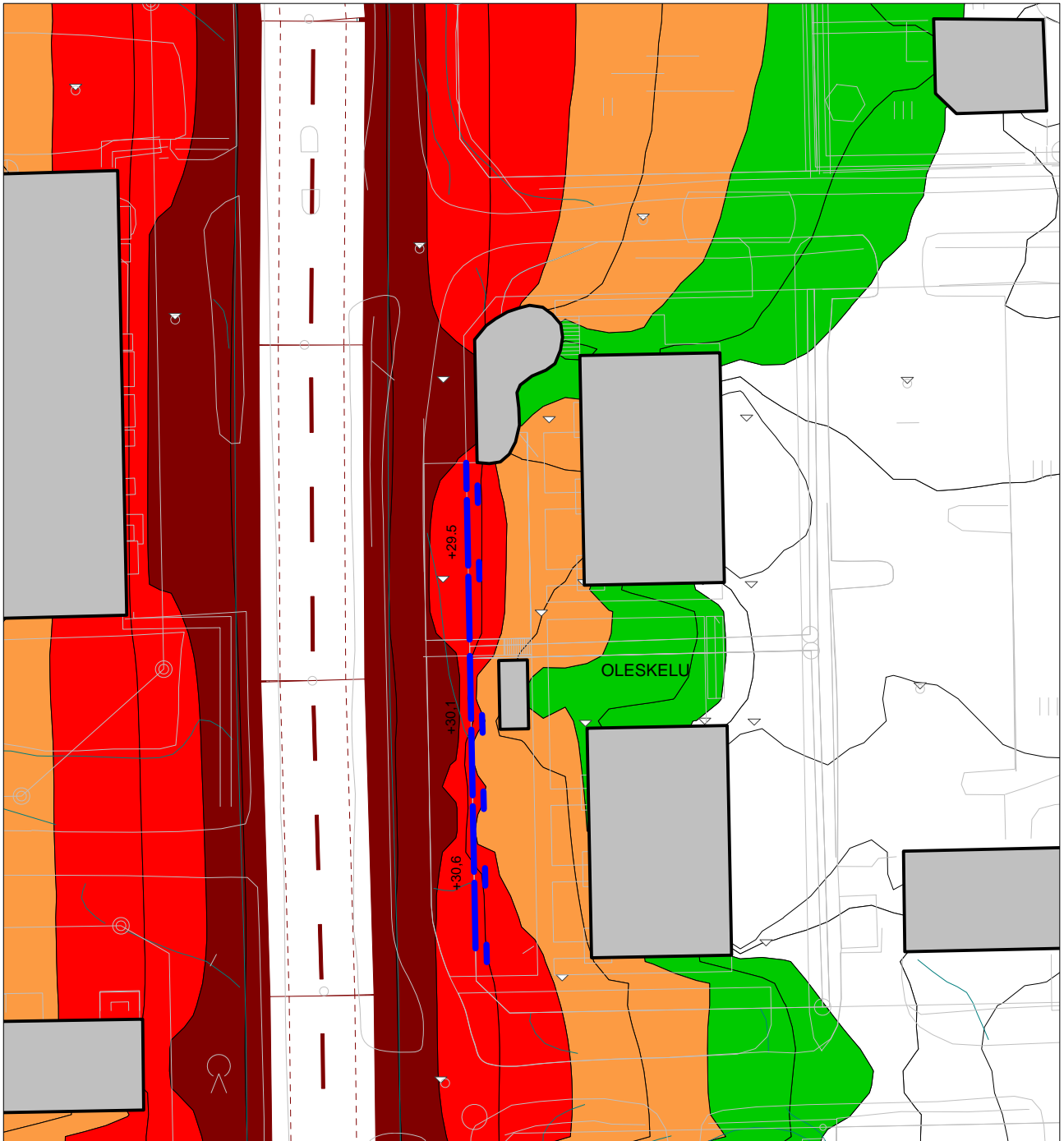
Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, ilman taloa, 2m.cna









INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

	< 50.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita + pyöräsuoja 2,5 m

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, parannus, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,22-07}$

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Meluesteet: Porrastettu meluaita + pyöräsuoja 2,5 m

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

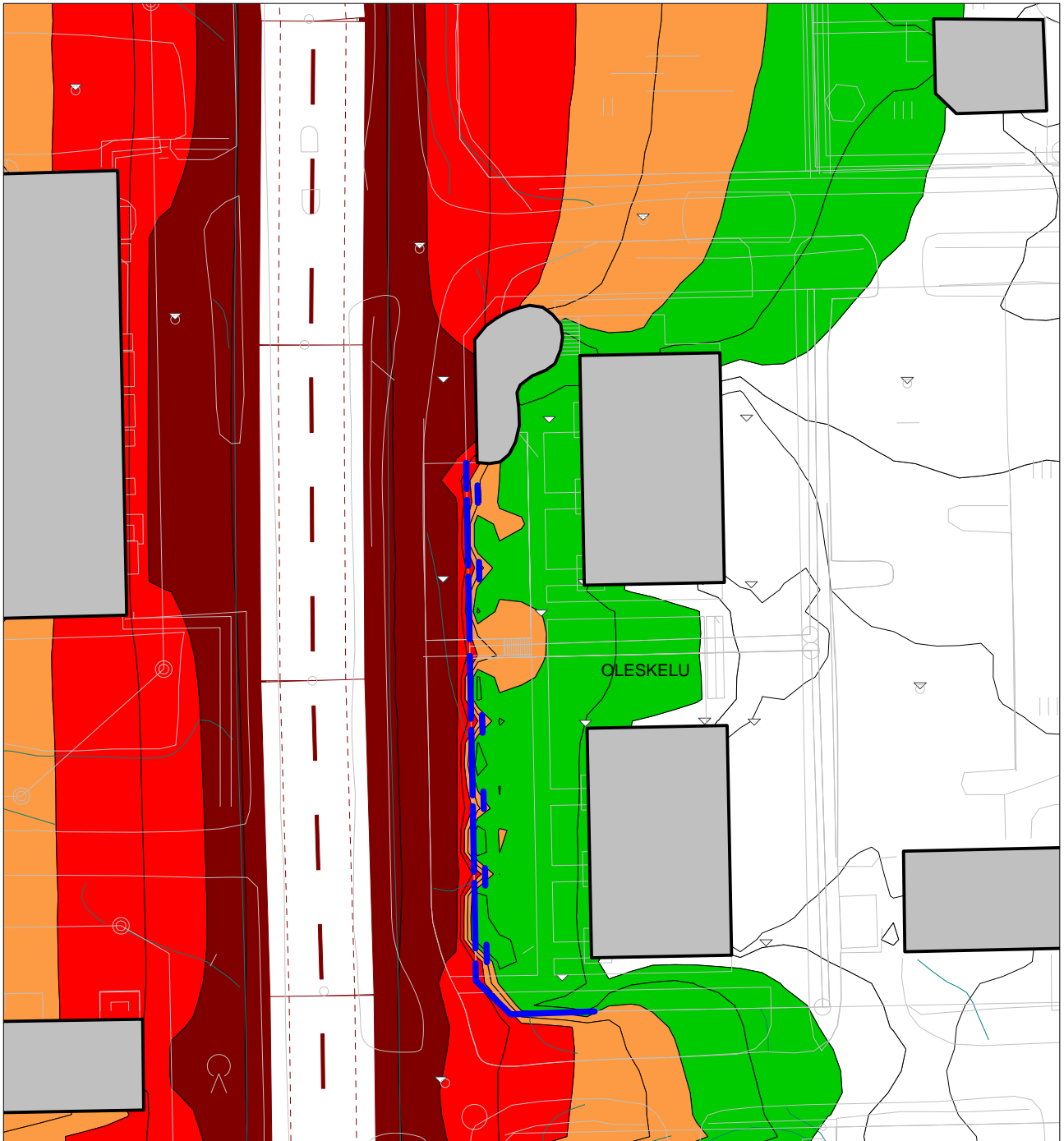
Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, parannus, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

- < 50.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, päivä

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Meluesteet: Porrastettu meluaita, korkeus 2,9 m maanpinnasta

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, piha täytetty, 2m.cna










INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Yöajan keskiäänitaso

L_{A,eq,22-07}

	< 45.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, yö

Korkeus: 2 m maanpinnasta

Melusteet: Porrastettu meluaita, korkeus 2,9 m maanpinnasta

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

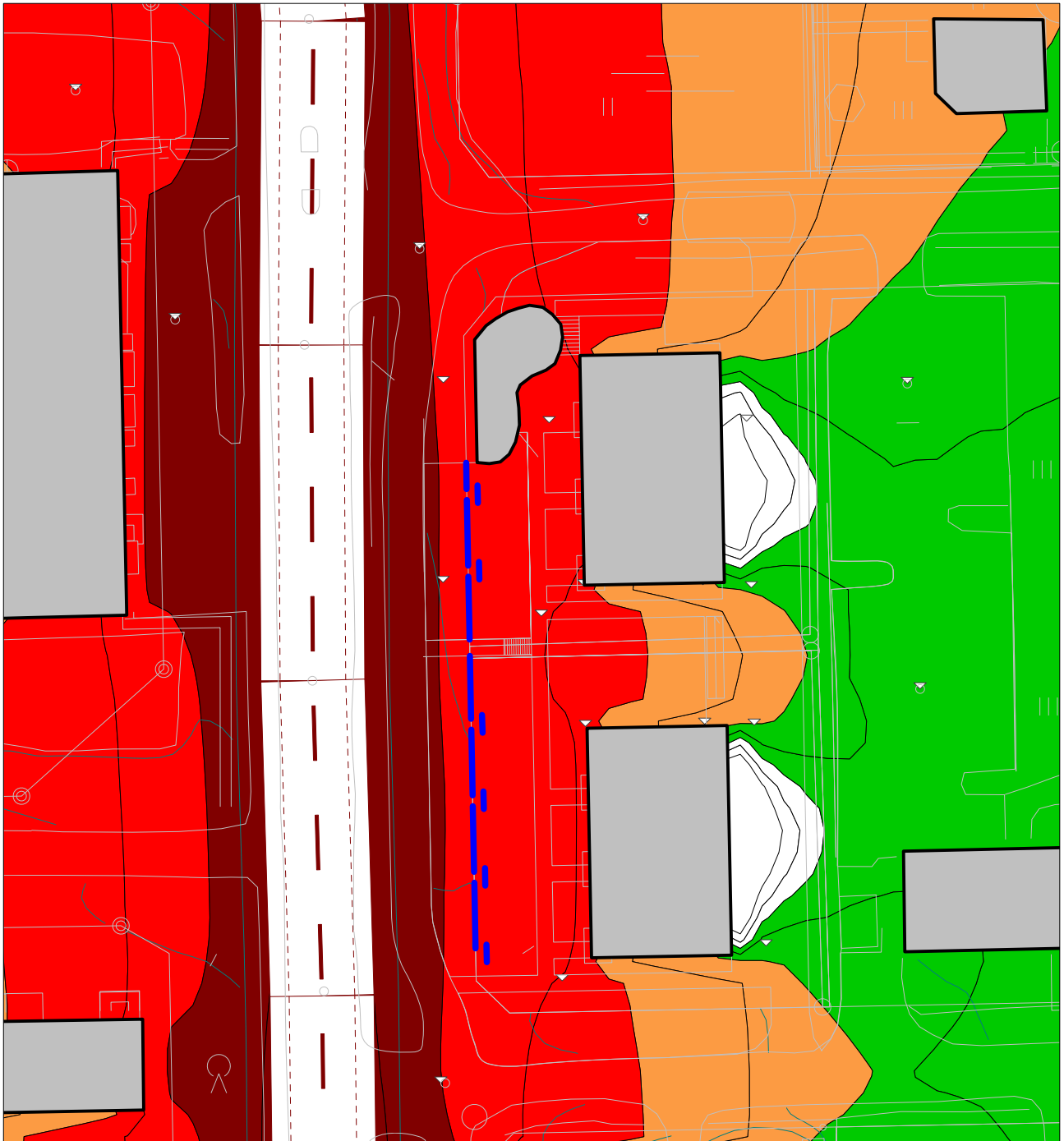
Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, paha täyttyy, 2m.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{A,eq,7-22}$

- < 50.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB

Työ: 4863-2c Lintukorpi 2, Liite 2

Liikenne: Ennuste 2030, päivä

Korkeus: 2. kerros (32,75 m + 2 m)

Melusteet: Porrastettu meluaita

Tekijä: Henry Niemi, tekn.yo.

Pvm: 23.5.2011

4863-2c ennustetilanne, 2 krs.cna



INSINÖÖRITOIMISTO HEIKKI HELIMÄKI OY

www.helimaki.fi