

## **Asemakaavan muutos Terwa Tower, kaavatunnus 564-2401**

Liikennemeluserveys

<b>Päiväys</b>	<b>29.11.2023</b>
<b>Laatijat</b>	<b>Tiina Kumpula, Johanna Toivonen</b>
<b>Tarkastaja</b>	<b>Tiina Kumpula</b>
<b>Projektinumero</b>	<b>KAU44511</b>

29.11.2023

## Sisällysluettelo

1	Taustatiedot .....	3
1.1	Kohde .....	3
1.2	Selvityksen tarkoitus .....	4
1.3	Tilaaja .....	4
1.4	Tekijät.....	4
2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot.....	5
2.1	Melun ohjearvot ulkoalueilla .....	5
2.2	Melun raja-arvot taloteknisille laitteille .....	5
2.3	Melulaskenta ja vaikutusten arviointi .....	6
2.4	Suunnitelmat.....	7
2.5	Liikennetiedot.....	8
2.6	Taloteknisten laitteiden aiheuttama äänitaso .....	9
3	Meluselvityksen tulokset.....	10
3.1	Nykyinen maankäyttö ja nykyinen liikenne.....	10
3.2	Nykyinen maankäyttö ja ennusteliikenne .....	10
3.3	Suunniteltu maankäyttö ja ennusteliikenne .....	10
3.4	Suunniteltujen rakennusten taloteknisten laitteiden aiheuttama melu .	11
3.5	Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot kaava-alueella .....	12
3.6	Virhelähteet .....	13
4	Johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnittelulle .....	13
5	Liitteet .....	14
6	Viitteet.....	14

Taulukko 1 Muutosluettelo

Versio	Päiväys	Muutokset
1.0	27.4.2023	Ensimmäinen toimitettu luonnosversio
2.0	19.5.2023	Liikennetiedot päivitetty, viimeistelty versio
3.0	22.5.2023	Pohjakartan nykyisten rakennusten värit korjattu vastaamaan käyttö-tarkoitusta
4.0	16.11.2023	Melulaskentojen ja raportin päivitys maankäytön ja liikennetietojen päivityksen johdosta
5.0	29.11.2023	IV-laitteiden melulaskennan ja tuloksen päivitys



29.11.2023

# Asemakaavan muutos Terwa Tower, kaavatunnus 564-2401

## 1 Taustatiedot

### 1.1 Kohde

Asemakaavan muutoskohde sijaitsee Oulun kaupungin ydinkeskustassa Vänmanninsaarella (Kuva 1). Asemakaavan muutoksen tarkoituksena on mahdollistaa hotelliin sekä hotelliin toimintaan liittyvien kokoustilojen ja toimistotilojen rakentamisen alueelle. Saarella sijaitsee tällä hetkellä kaupunginteatteri ja kirjasto, jotka eivät kuulu kaava-alueeseen.



Kuva 1 Kaava-alueen sijainti on rajattu kuvaan punaisella (Kartta: Oulun kaupungin karttapalvelu)



29.11.2023

## 1.2 Selvityksen tarkoitus

Tehtävänä oli laatia meluselvitys asemakaavamuutosalueelle ja sen lähiympäristöön. Meluvaikutuksia on arvioitu tieliikenteen nykyisten liikennetietojen sekä suunnitellun maankäytön ennustetilanteen liikennetietojen avulla. Lisäksi on selvitetty suunniteltujen rakennusten mahdollisten taloteknisten laitteiden aiheuttamaa melua ympäristöön. Selvityksessä on esitetty laskennallisten arvioiden tulokset ja johtopäätökset sekä suositukset melun huomioimisesta alueen jatkosuunnittelussa.

## 1.3 Tilaaja

YIT Suomi Oy  
PL 337, 90530 Oulu  
Marko Leinonen  
[marko.leinonen@yit.fi](mailto:marko.leinonen@yit.fi)

## 1.4 Tekijät

Sitowise Oy  
Vuolteenkatu 2, 33100 Tampere  
+358 20 747 6000 | vaihde

Tiina Kumpula, Ins. AMK, projektipäällikkö, meluasiantuntija  
Puh. +358 40 051 6888  
[tiina.kumpula@sitowise.com](mailto:tiina.kumpula@sitowise.com)

Johanna Toivonen, Ympäristösuunnittelija AMK, meluasiantuntija  
Puh. +358 44 493 7296  
[johanna.toivonen@sitowise.com](mailto:johanna.toivonen@sitowise.com)





29.11.2023

## 2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

### 2.1 Melun ohjearvot ulkoalueilla

Melulaskennan tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin (Taulukko 1) [1]. Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Taulukko 2 Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annetut melutason ohjearvot.

<b>Ohjearvot ulkona</b>	<b>Päivällä</b> <i>L<sub>Aeq</sub>, klo 7-22</i>	<b>Yöllä</b> <i>L<sub>Aeq</sub>, klo 22-7</i>
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB <sup>1,2</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3</sup>
<b>Ohjearvot sisällä</b>	<i>L<sub>Aeq</sub>, klo 7-22</i>	<i>L<sub>Aeq</sub>, klo 22-7</i>
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja

3) Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskime-lutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desi-belirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun oh-jearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

Selvitysalueen ympäristön asuin- ja virkistysalueiden ohjearvoina on käytetty päiväajalle 55 dB ja yöajalle 50 dB.

### 2.2 Melun raja-arvot taloteknisille laitteille

Ympäristöministeriön asetuksessa 360/2019 [2] on annettu vaatimuk-set rakennuksen taloteknisten laitteiden sallituista äänitasoista läheis-ten asuinrakennusten avattavien ikkunoiden tai tuuletusluukkujen



29.11.2023

ulkopuolella, oleskeluun käytettävillä parvekkeilla sekä virkistykseen käytettävillä piha- tai oleskelualueilla (Taulukko 3). Vaatimukset on annettu erikseen jatkuvalle kapeakaistaiselle äänelle ja impulssimaiselle tai kapeakaistaiselle äänelle. Molempien osalta on esitetty raja-arvot keskiäänitasolle ja enimmäisäänitasolle.

Taulukko 3 Asetuksen raja-arvot taloteknisten laitteiden aiheuttamalle äänitasolle

Huone- ja ulkotila	Jatkuva laajakaistainen ääni		Impulssimainen tai kapeakaistainen ääni	
	Keskiäänitaso $L_{Aeq,T}$	Enimmäisäänitaso $L_{Aeq,T}$	Keskiäänitaso $L_{Aeq,T}$	Enimmäisäänitaso $L_{Aeq,T}$
Asuin-, majoitus- tai potilashuone	28	33	25	30
Asunnon keittiö tai rakennuksen harrastustila	33	38	30	35
Porrashuone tai uloskäytävä	38	43	35	40
Ulkotila	45	50	40	45

Suunniteltujen rakennusten talotekniset laitteet ovat ilmastointi- ja jäähdytyslaitteita. Tavanomaisesti oikein mitoitetun ja asennetun IV-laitteen normaali toiminta aiheuttaa jatkuvaa laajakaistaista ääntä. Esimerkiksi laitteiden tai niiden osien rikkoutuminen tai huoltotoimenpiteiden laiminlyönti saattaa johtaa siihen, että yksittäinen laite voi aiheuttaa kapeakaistaista ääntä. Useamman kymmenen laitteen kokoonpanossa yksittäisen laitteen aiheuttama kapeakaistainen ääni yleensä sekoittuu muihin ääniin niin, että kauempana lähteestä ääni on havaittavissa kuitenkin laajakaistaisena.

Asetuksen raja-arvojen täyttymistä on tarkasteltu oletuksella, että suunniteltujen rakennusten IV-laitteiden aiheuttama ääni on ympäristössä laajakaistaista.

### 2.3 Melulaskenta ja vaikutusten arviointi

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, meluesteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet. Liikennemelulähteiden melupäästö määritetään liikennetietojen perusteella. Maastomalli ulottuu yli 1000 metrin etäisyydelle selvitysalueesta ja sisältää kaikki merkittävät melulähteet.



29.11.2023

Maastomalli on muodostettu Oulun kaupungin vuoden 2022 kansallisen meluselvityksen [3] perusteella ja sitä on tarkennettu selvitysalueen läheisyydessä Maanmittauslaitoksen korkeusmallilla. Melumalliin on ennustetilanteessa lisätty kaavaluonnoksen mukaiset suunnitellut rakennusmassat. Laajat asfalttialueet, kadut ja rakennusten katot on mallinnettu akustisesti kovina ( $\alpha = 0$ ).

Melulaskennat on suoritettu DataKustik CadnaA 2023 -melulaskentaohjelmalla. Laskenta perustuu yleisesti Suomessa käytettävään yhteis-pohjoismaiseen tieliikennemelun laskentamalliin [4]. Laskentamallin tarkkuus on lähietäisyydellä tyypillisesti  $\pm 2...3$  dB. Melulaskennat on tehty tieliikenteen nykyisillä sekä ennustetilanteen (maankäytön tuoma lisäys liikenteeseen) liikennemäärillä.

Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot ( $L_{Aeq}$ ), jolloin niitä voi verrata valtioneuvoston antamiin melutasojen ohjearvoihin. Työssä on selvitetty melun ohjearvojen toteutumista ympäristössä ja verrattu nykyisen liikenteen ja maankäytön tuoman liikenteen lisäyksen vaikutuksia ympäristön melutasoihin.

Tärkeimmät laskenta-asetukset:

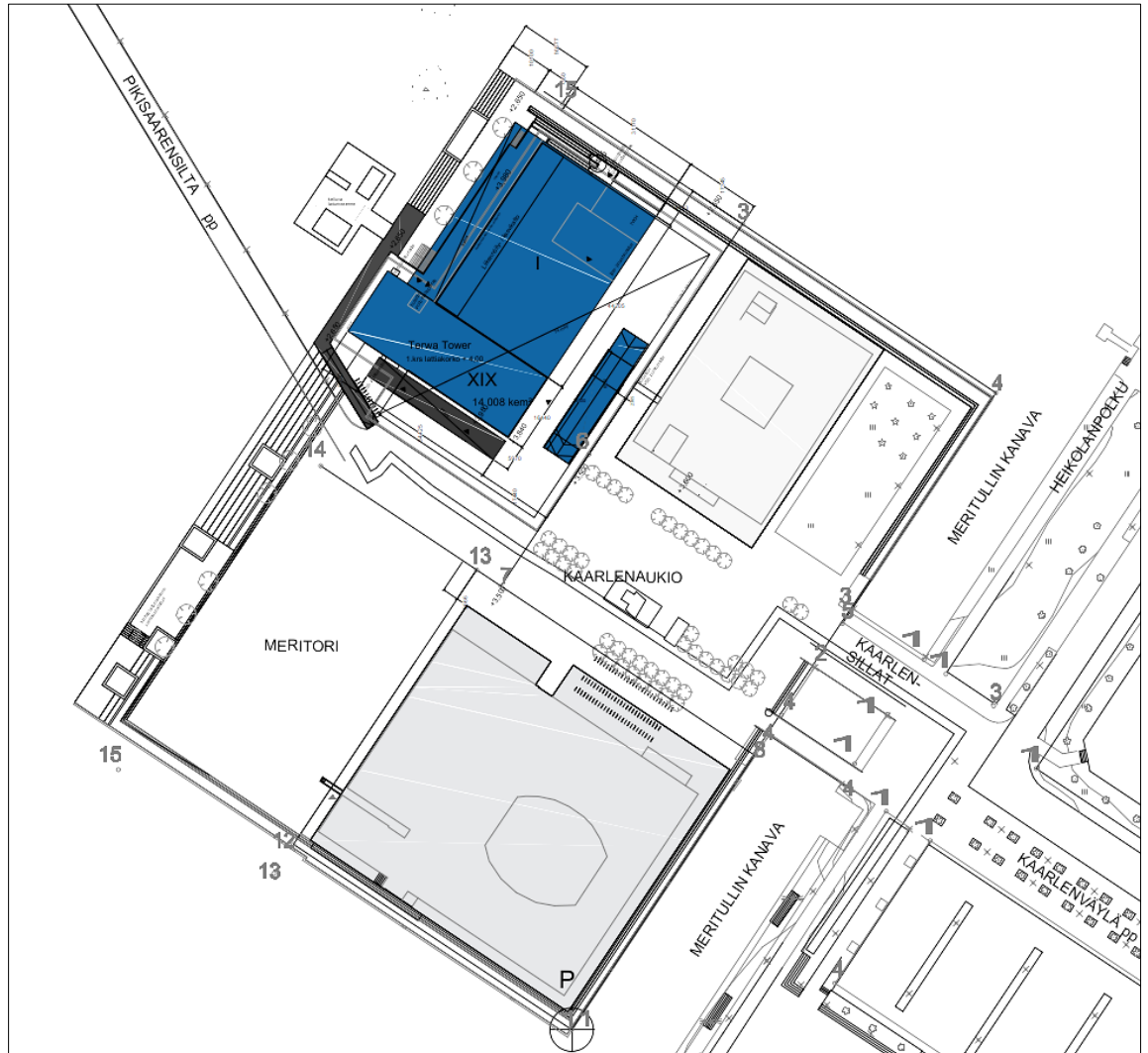
- Laskentaruudukon koko 5 x 5 metriä. Jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia
- Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus 2 metriä
- Laskentasäde 1500 metriä
- Laskennassa mukana 2. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset ja meluaidat heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella.
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tieliikennemelumallin mukaisesti)
- Heijastustason määrittelyssä suurin sallittu poikkeama on 1 metri.

## 2.4 Suunnitelmat

Kaava-alueen suunniteltu maankäyttö tarkasteltiin kuvassa 2 esitetyn asemapiirrosluonnoksen mukaisesti.



29.11.2023



Kuva 2 Asemapiirros Arkkitehtitoimisto Järvinen & Kuorelahti Oy 15.11.2023.

## 2.5 Liikennetiedot

Meluvaikutusten arvioinnissa on käytetty Oulun kaupungin vuoden 2022 kansallisen meluselvityksen nykytilanteen liikennetietoja, Oulun seudun liikennemallia [5] sekä lähialueen teiden osalta Sitowisen samanaikaisesti työn alla olevan kaavaa varten laadittavan liikennesuunnitelman tietoja (Taulukko 4). Päiväajan liikenteen osuutena on käytetty 90 % koko vuorokauden aikaisesta liikenteestä.



29.11.2023

Taulukko 4 Melulaskennassa käytetyt liikennetiedot.

Katu (osuus)	KAVL nyky ajon./vrk	KAVL en- nuste 2040 ajon./vrk	KAVL ennuste 2040 + suunnit- eltu maankäyttö ajon./vrk	Raskas- liikenne %	Nopeus km/h
Rantakatu	1800 <sup>1</sup>	1800 <sup>1</sup>	2055 <sup>2</sup>	4	30
Hallituskatu (Kaar- lenväylä-P-halli)	3800 <sup>1</sup>	3800 <sup>1</sup>	4155 <sup>2</sup>	4	30
Kaarlenväylä (Ran- takatu-Kauppatori)	400 <sup>1</sup>	800 <sup>1</sup>	1155 <sup>2</sup>	4	30
Kaarlenväylä Van- männinsaarella	400 <sup>1</sup>	400 <sup>1</sup>	500 <sup>2</sup>	4	30
Merikosken sillat (Aleksanterinkatu- Raatin stadion)	27600 <sup>1</sup>	31500 <sup>1</sup>	31500 <sup>1</sup>	3	50
Merikosken sillat (Raatin stadion-Kos- kitie)	13900 <sup>1</sup>	16000 <sup>1</sup>	16000 <sup>1</sup>	3	50
Aleksanterinkatu	17900 <sup>1</sup>	18600 <sup>1</sup>	18600 <sup>1</sup>	3	30
Pursitie	800 <sup>1</sup>	900 <sup>1</sup>	900 <sup>1</sup>	1	30

<sup>1</sup> Oulun seudun liikennemalli<sup>2</sup> Kaavaa varten laadittu liikennesuunnitelma

Liikennemäärien kasvusta johtuen ennustetilanteen melutasot ovat nykytilannetta suuremmat, ja ennustetilanne on melun kannalta mitoitettava.

Liikennemäärien vuorokausijakaumasta johtuen päiväajan keskiäänitasot ovat yli 5 dB suurempia yöajan keskiäänitasoihin verrattuna. Liikenteen osalta päiväajan melutaso on mitoitettava määräysten suhteen.

## 2.6 Taloteknisten laitteiden aiheuttama äänitaso

Suunnitellun rakennuksen talotekniset laitteet on suunniteltu sijoitettavan I-kerroksisen rakennuksen koillispäättyyn syvennykseen. Laskennassa käytetyt laitteiden kokonaisäänitehotasot ovat alustavien laitetietojen mukaan (Sweco Finland Oy, Kassu Julkunen, 32.11.2023) seuraavat:

- LTO keittiö LW(A) 79,1 dB
- LTO AH1, kaksi puhallinta LW(A) 85 dB ja 73 dB
- LTO AH2, kaksi puhallinta LW(A) 85 dB ja 73 dB
- UPH ravintola LW(A) 55 dB.



29.11.2023

### 3 Meluselvityksen tulokset

Melulaskennalla selvitettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasot  $L_{Aeq, 7-22}$  ja  $L_{Aeq, 22-7}$  selvitysalueelle. Laskennat tehtiin nykytilanteessa ja ennustetilanteessa. Laskentojen tulokset on esitetty liitekuviissa 1–3.

#### 3.1 Nykyinen maankäyttö ja nykyinen liikenne

Liitteessä 1.1 on kuvattu päiväajan ja liitteessä 1.2 yöajan keskiäänitasot suunnittelualueella ja sen ympäristössä nykytilanteessa nykyisellä maankäytöllä ja nykyisellä tieliikenteellä.

Melulaskentojen mukaan kaava-alueella päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan hieman yli 55 dB Kaarlenväylän liikenteen aiheuttaman melun vuoksi. Valtaosalla Vänmanninsaarta päiväajan melutaso on kuitenkin alle 55 dB, alimmillaan se on jopa 38 dB.

Kaava-alueen pohjoispuolella olevassa Pikisaassa päiväajan keskiäänitaso on asuinalueilla alle ohjearvon 55 dB. Kohteen lounaispuolella Kiikelinrannan asuinalueella päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan vain 50 dB eli myös alle ohjearvon. Rantakadun varren asuinrakennusten läheisyydessä päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan 62 dB, mutta asuinrakennusten suojatuilla sisäpihoilla päiväajan keskiäänitaso alittaa ohjearvon 55 dB.

#### 3.2 Nykyinen maankäyttö ja ennusteliikenne

Liitteessä 2.1 on kuvattu päiväajan ja liitteessä 2.2 yöajan keskiäänitasot suunnittelualueella nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.

Ennusteliikenne nostaa melutasoa kaava-alueella ja sen ympäristössä alle 1 dB. Päiväajan ohjearvot läheisillä asuinalueilla alittuvat edelleen kuten nykytilanteessa.

#### 3.3 Suunniteltu maankäyttö ja ennusteliikenne

Liitteessä 3.1 on kuvattu päiväajan ja liitteessä 3.2 yöajan keskiäänitasot suunnittelualueella suunnitellulla maankäytöllä huomioiden maankäytön tuoma liikenteen lisäys lähialueen katuosuuksilla (Rantakatu, Hallituskatu ja Kaarlenväylä).



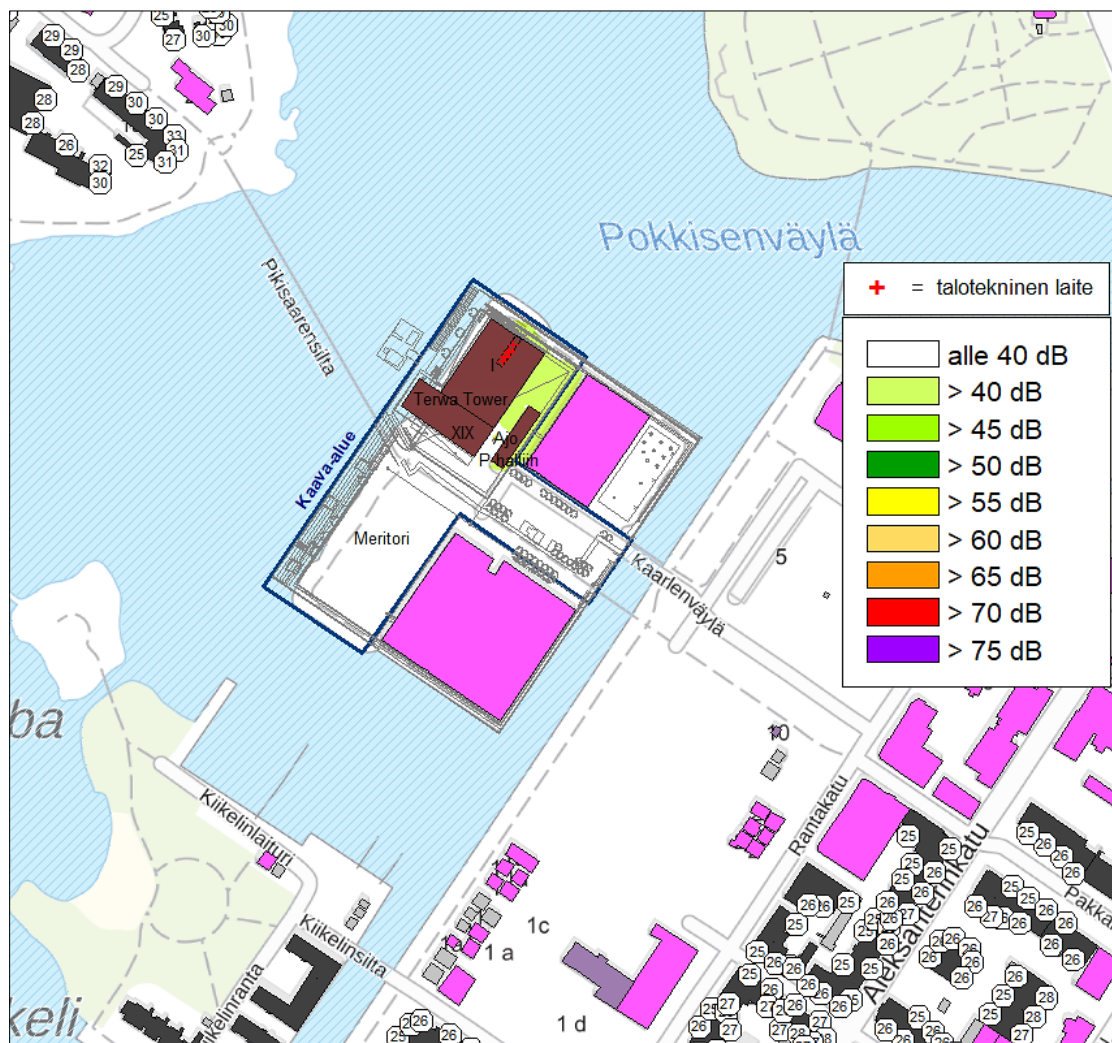


29.11.2023

Suunnitellun maankäytön tilanteessa melutaso ei merkittävästi muutu ennustetilanteesta nykyisellä maankäytöllä kaava-alueella eikä sen ympäristössä. Hankkeen tuottama liikenteen kasvu nostaa melutasoa noin 1 dB vain hyvin paikallisesti lähialueen katuosuuksien läheisyydessä. Päiväajan ohjearvot läheisillä asuinalueilla alittuvat edelleen kuten nykytilanteessa.

### 3.4 Suunniteltujen rakennusten taloteknisten laitteiden aiheuttama melu

Taloteknisten laitteiden aiheuttamaa melua arvioitiin laskemalla lähiympäristön asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat äänitasot sekä ulkoalueille 2 m korkeuteen aiheutuvat melutasot (Kuva 3).



Kuva 3 Alustavien suunnitelmien mukaisten taloteknisten laitteiden aiheuttama suurin keskiäänitaso asuinrakennusten julkisivuilla ja ulkoalueilla.



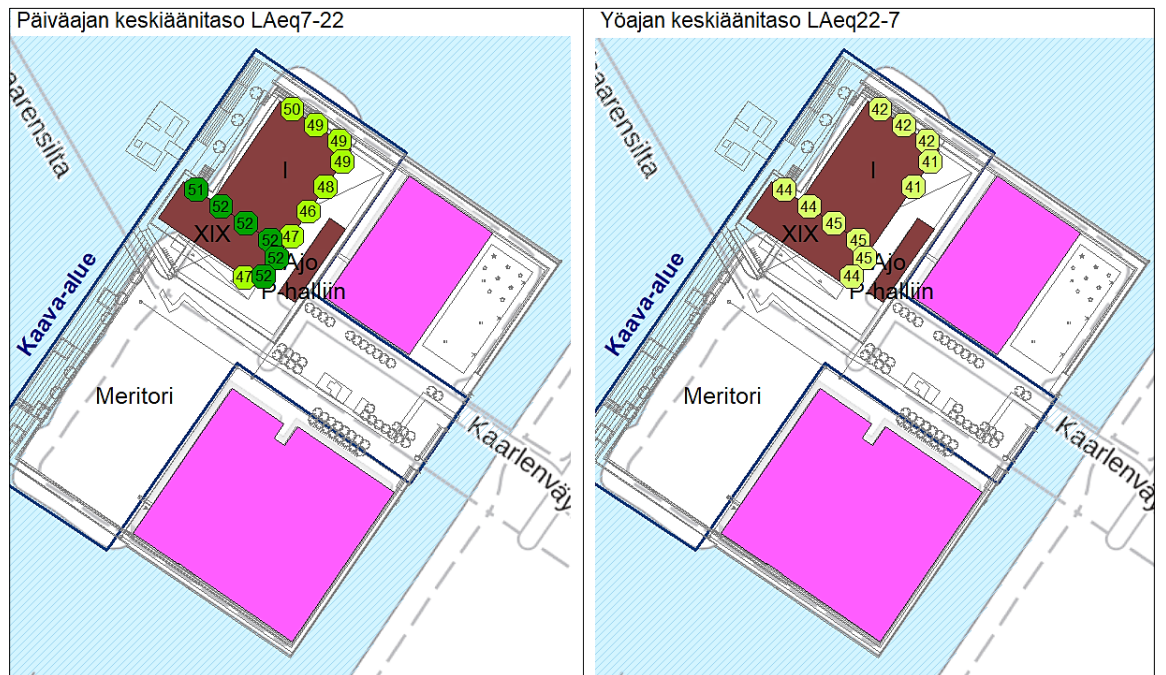
29.11.2023

Kaava-alueen lähimmät asuinrakennukset ja virkistysalueet sijaitsevat lähimmillään kohteen koillis- ja luoteispuolella noin 150 metrin, lounais- ja luoteispuolella vajaan 200 metrin ja kaakkoispuolella vajaan 300 metrin etäisyydellä. Etäisyyksien vuoksi taloteknisten laitteiden aiheuttama äänitaso lähimpien asuinrakennusten julkisivuilla ja virkistysalueilla jää selvästi alle raja-arvojen.

Lähimpien rakennusten, kirjaston ja teatterin, julkisivuille kohdistuviin taloteknisten laitteiden aiheuttamiin melutasoihin ei ole olemassa sovellettavia raja-arvoja. Voidaan kuitenkin arvioida, että mikäli laitteiden aiheuttamat äänitehotasot ovat sitä luokkaa, että myöskään suunniteltujen rakennusten majoitushuoneissa ei ylity raja-arvot, niin IV-laitteiden ei arvioida myöskään aiheuttavan häiriötä teatterin tai kirjaston sisätiloihin.

### 3.5 Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot kaava-alueella

Suunniteltujen rakennusten julkisivuun kohdistuvat suurimmat liikenteen aiheuttamat päivä- ja yöajan keskiäänitasot on esitetty kuvassa 4. Rakennusten julkisivuun kohdistuu suurimmillaan päiväaikaan 52 dB ja yöaikaan 45 dB.



Kuva 4 Suunniteltujen rakennusten julkisivuun kohdistuva liikenteen aiheuttama suurin päivä- ja yöajan keskiäänitaso.





29.11.2023

### 3.6 Virhelähteet

Liikenne-ennusteisiin voi liittyä huomattavia epävarmuuksia, mutta melumallinnus ei ole herkkä liikennemäärän pienille muutoksille. Esimerkiksi liikennemäärän puolittuminen tai kaksinkertaistuminen vastavasti pienentää tai kasvattaa tien melupäästöä 3 dB ja liikennemäärän muuttuminen 25 % vaikuttaa melupäästöön hieman alle 1 dB.

Taloteknisten laitteiden osalta laskenta on lähinnä suuntaa antava ja toimii muistutuksena siitä, että taloteknisten laitteiden melupäästöön kannattaa jatkosuunnittelussa kiinnittää huomiota huonojen ja turhan äänekkäiden ratkaisujen välttämiseksi.

## 4 Johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnittelulle

Melutasot kaava-alueella ja sen ympäristössä ovat nykyisin merkittävästi osin alle 55 dB. Vänmanninsaarella päiväajan keskiäänitaso on alimmillaan jopa 38 dB. Ennustetilanteessa melutaso ei merkittävästi muutu nykytilanteesta kaava-alueella eikä sen ympäristössä. Hankkeen tuottama liikenteen kasvu nostaa melutasoa noin 1 dB vain hyvin paikallisesti lähialueen katuosuuksilla. Tämän tasoinen melutason kasvu ei ole havaittavissa korvakuulolla.

Päiväajan ohjearvot kaava-alueen läheisillä asuinalueilla alittuvat kaikissa tarkastelluissa laskentatilanteissa. Suunnitelluilla rakennusmassoilla ei ole merkittäviä heijastusvaikutuksia ympäristöönsä. Ennustetilanteessa liikenteen ohjautuminen pysäköintihalliin laskee melutasoa nykyisestä kirjaston luoteispuolella. Lisäksi suunniteltujen rakennusten tuoman suojan vuoksi melutaso laskee hieman suunnitellulla Meritorilla.

Suunniteltujen rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukseksi riittää tavanomainen 30 dB, jolla saavutetaan majoitushuoneissa ohjearvot, sillä julkisivuun kohdistuva katuliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan vain 52 dB.

Suunniteltujen rakennusten taloteknisten laitteiden ei arvioida aiheuttavan raja-arvojen ylityksiä lähimpien asuinrakennusten julkisivuilla ja virkistysalueilla. Laitteiden melupäästötietojen ollessa vielä alustavia, suositellaan kuitenkin, että rakennuslupavaiheessa laaditaan taloteknisten laitteiden osalta melulaskennat, jotta varmistutaan siitä, ettei niiden



29.11.2023

aiheuttama melutaso ylitä raja-arvoja ympäristön asuin- ja virkistysalueilla taikka suunniteltujen rakennusten majoitushuoneissa. Vaikka kirjastolle ja teatterille ei ole olemassa sovellettavia raja-arvoja taloteknisten laitteiden aiheuttamalle melulle, suositellaan kuitenkin laitteiden suunnittelussa ottamaan niiden läheinen sijainti huomioon, jotta jo olemassa oleva toiminta ei häiriinny.

## 5 Liitteet

Liitteet 1.1 ja 1.2 Päivä- ja yöajan keskiäänitaso ulkoalueilla nykyisellä maankäytöllä ja nykyisellä liikenteellä.

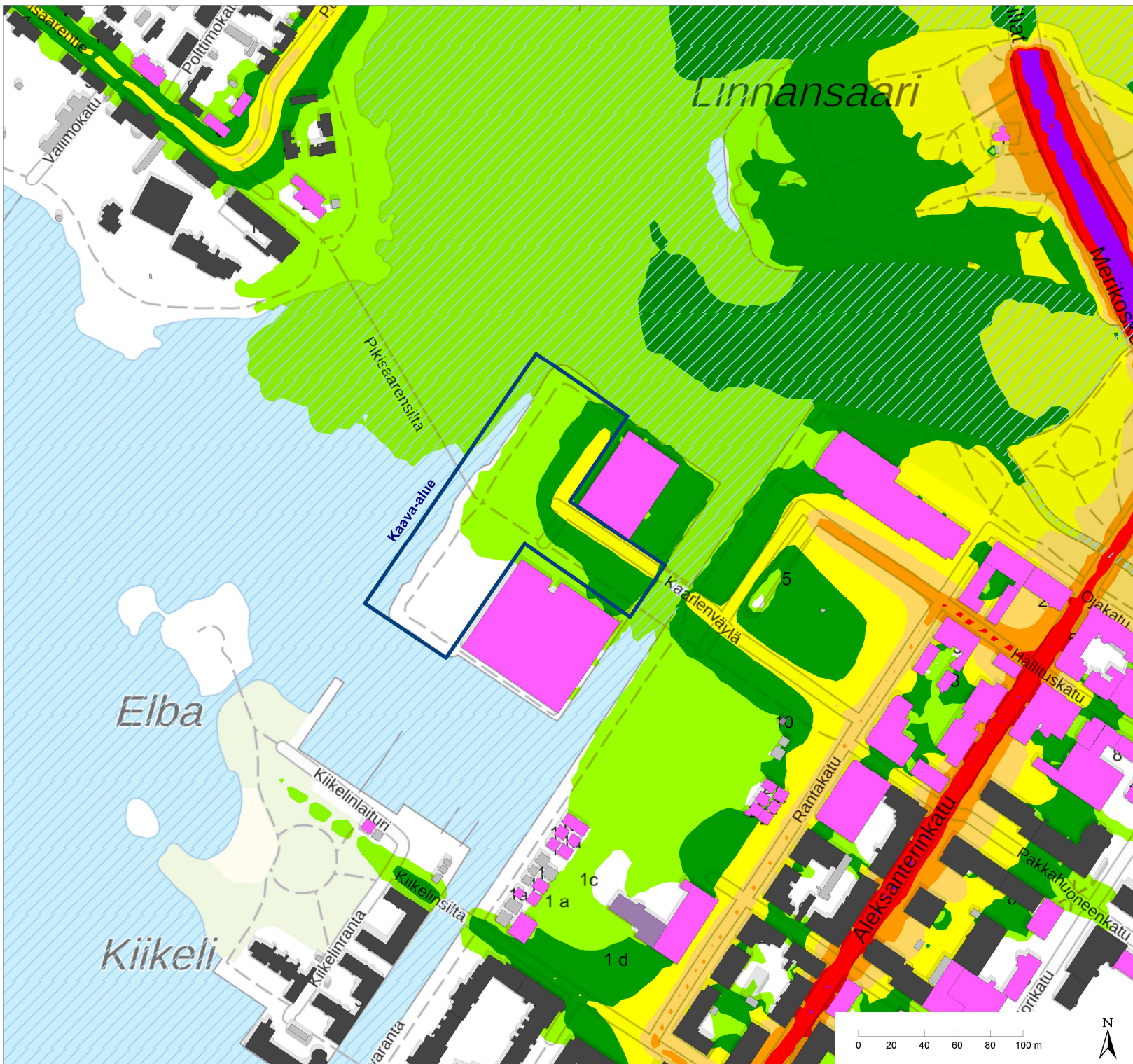
Liitteet 2.1 ja 2.2 Päivä- ja yöajan keskiäänitaso ulkoalueilla nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.

Liitteet 3.1 ja 3.2 Päivä- ja yöajan keskiäänitaso ulkoalueilla suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.

## 6 Viitteet

- 1 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.10.1992/993. Voimaantulo: 1.1.1993. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>
- 2 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta. Voimaantulo: 1.4.2019. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190360>
- 3 Oulun kaupunki, Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut. Oulun kansallinen meluselvitys 2022. Saatavilla: <https://www.ouka.fi/oulu/ymparisto-ja-luonto/melu-oulu-seudulla#meluselvitys>
- 4 Road traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.
- 5 Oulun seudun liikennemalli. Saatavilla: <https://www.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=a85d6912acff464aad3a4baf26724c1f>





## Liite 1.1

Asemakaavamuutos Terwa Tower  
(kaavatunnus 564-2401) liikenne-  
meluselvitys

### Melulaskentatilanne:

Liikennemelu ulkoalueilla, päiväaika klo 7-22  
Laskentakorkeus 2 m maanpinnasta

### Maankäytön tilanne:

Nykyinen maankäyttö ja nykyinen liikenne  
kaikilla teillä ja kaduilla

### Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

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

Asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava  
päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB  
ylitty keltaisella olevilla alueilla.

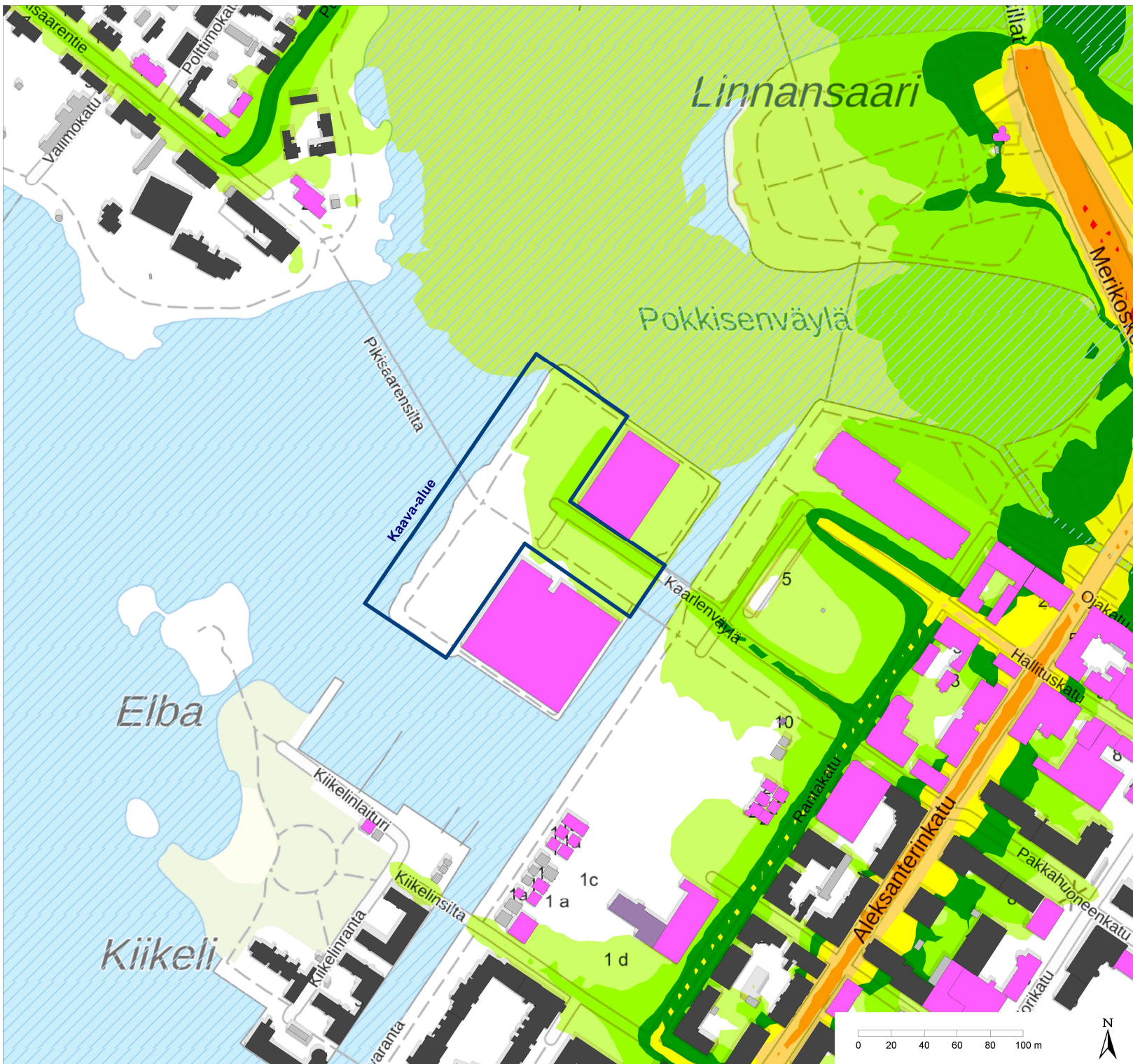
### Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Muu rakennus

# SITOWISE

Mittakaava 1:3200 (A4)  
Päivämäärä: 15.11.23  
CadnaA 2023 -melulaskentaohjelma  
Nordic Prediction Method  
Taustakartta: MML avoimet aineistot 2023  
Laatinut: Sitowise Oy





## Liite 1.2

Asemakaavamuutos Terwa Tower  
(kaavatunnus 564-2401) liikenne-  
meluselvitys

### Melulaskentatilanne:

Liikennemelu ulkoalueilla, yöaika klo 22-7  
Laskentakorkeus 2 m maanpinnasta

### Maankäytön tilanne:

Nykyinen maankäyttö ja nykyinen liikenne  
kaikilla teillä ja kaduilla

### Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava  
yöajan keskiäänitason ohjearvo 50 dB  
ylitty tumman vihreällä olevilla alueilla.

### Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Muu rakennus

# SITOWISE

Mittakaava 1:3200 (A4)

Päivämäärä: 15.11.23

CadnaA 2023 -melulaskentaohjelma

Nordic Prediction Method

Taustakartta: MML avoimet aineistot 2023

Laatinut: Sitowise Oy





## Liite 2.1

Asemakaavamuutos Terwa Tower  
(kaavatunnus 564-2401) liikenne-  
meluselvitys

### Melulaskentatilanne:

Liikennemelu ulkoalueilla, päiväaika klo 7-22  
Laskentakorkeus 2 m maanpinnasta

### Maankäytön tilanne:

Nykyinen maankäyttö ja ennusteliikenne  
kaikilla teillä ja kaduilla

### Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq,7-22}$

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

Asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava  
päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB  
ylittyä keltaisella olevilla alueilla.

### Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Muu rakennus

# SITOWISE

Mittakaava 1:3200 (A4)

Päivämäärä: 16.11.23

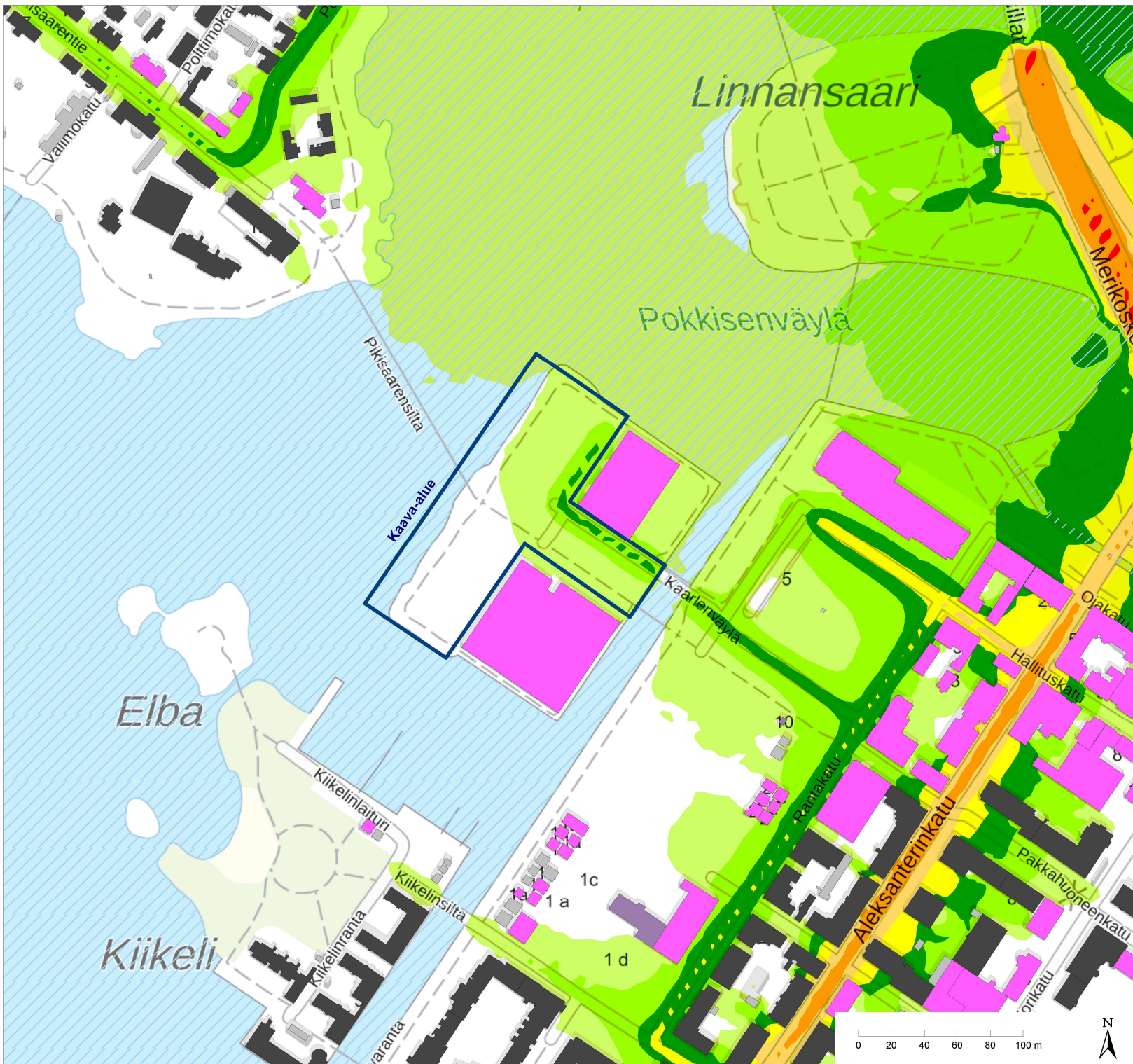
CadnaA 2023 -melulaskentaohjelma

Nordic Prediction Method

Taustakartta: MML avoimet aineistot 2023

Laatinut: Sitowise Oy





## Liite 2.2

Asemakaavamuutos Terwa Tower  
(kaavatunnus 564-2401) liikenne-  
meluselvitys

### Melulaskentatilanne:

Liikennemelu ulkoalueilla, yöaika klo 22-7  
Laskentakorkeus 2 m maanpinnasta

### Maankäytön tilanne:

Nykyinen maankäyttö ja ennusteliikenne  
kaikilla teillä ja kaduilla

### Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava  
yöajan keskiäänitason ohjearvo 50 dB  
ylitty tumman vihreällä olevilla alueilla.

### Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus
- Muu rakennus

# SITOWISE

Mittakaava 1:3200 (A4)

Päivämäärä: 16.11.23

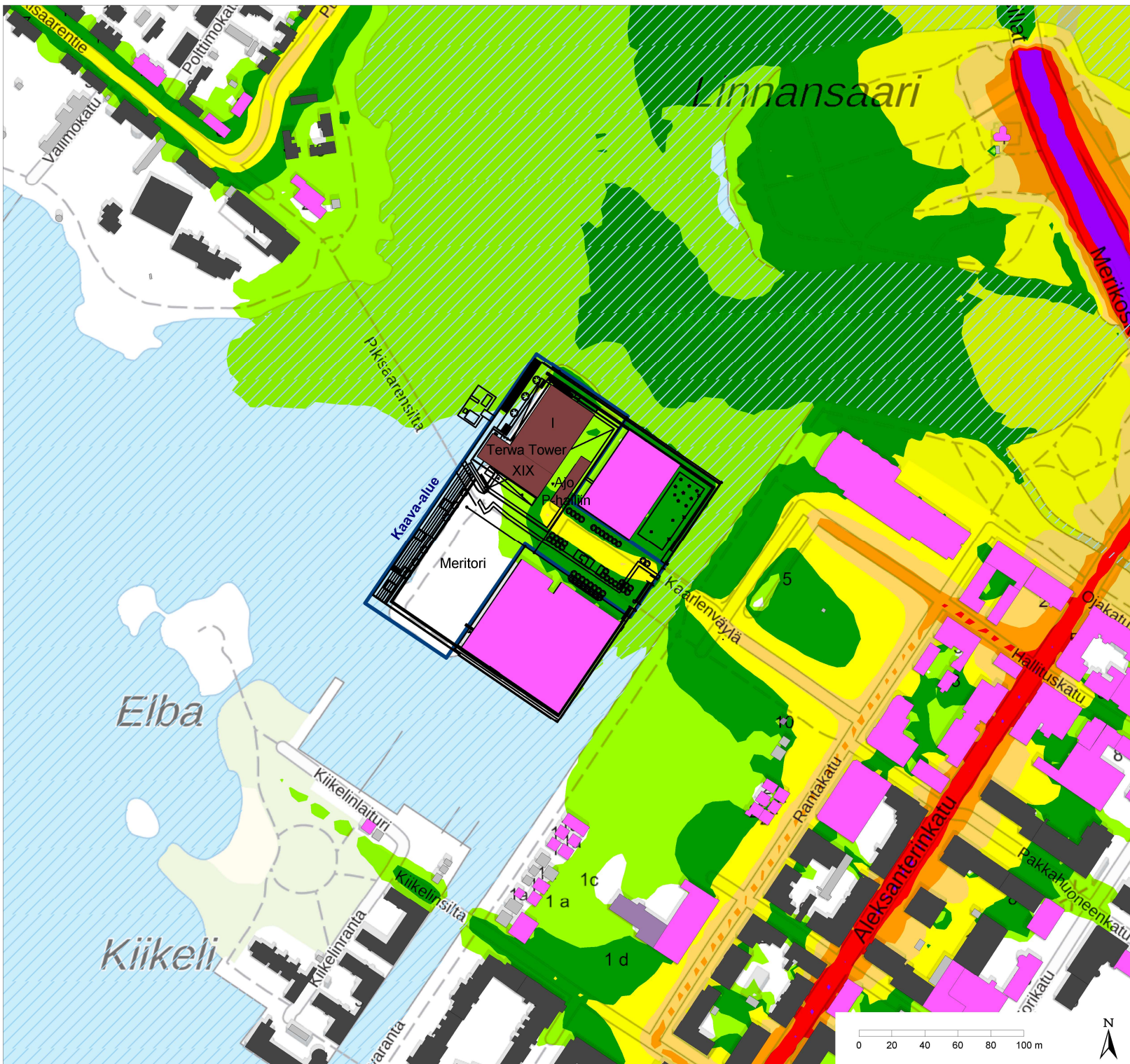
CadnaA 2023 -melulaskentaohjelma

Nordic Prediction Method

Taustakartta: MML avoimet aineistot 2023

Laatinut: Sitowise Oy





### Liite 3.1

Asemakaavamuutos Terwa Tower  
(kaavatunnus 564-2401) liikenne-  
meluselvitys

#### Melulaskentatilanne:

Liikennemelu ulkoalueilla, päiväaika klo 7-22  
Laskentakorkeus 2 m maanpinnasta

#### Maankäytön tilanne:

Suunniteltu maankäyttö ja sen tuoma  
liikenteen lisäys lähialueen katuosuuksille  
(Rantakatu, Hallituskatu ja Kaarlenväylä).  
Muilla tie- ja katuosuuksilla nykyinen liikenne.

#### Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

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

Asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava  
päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB  
ylitytty keltaisella olevilla alueilla.

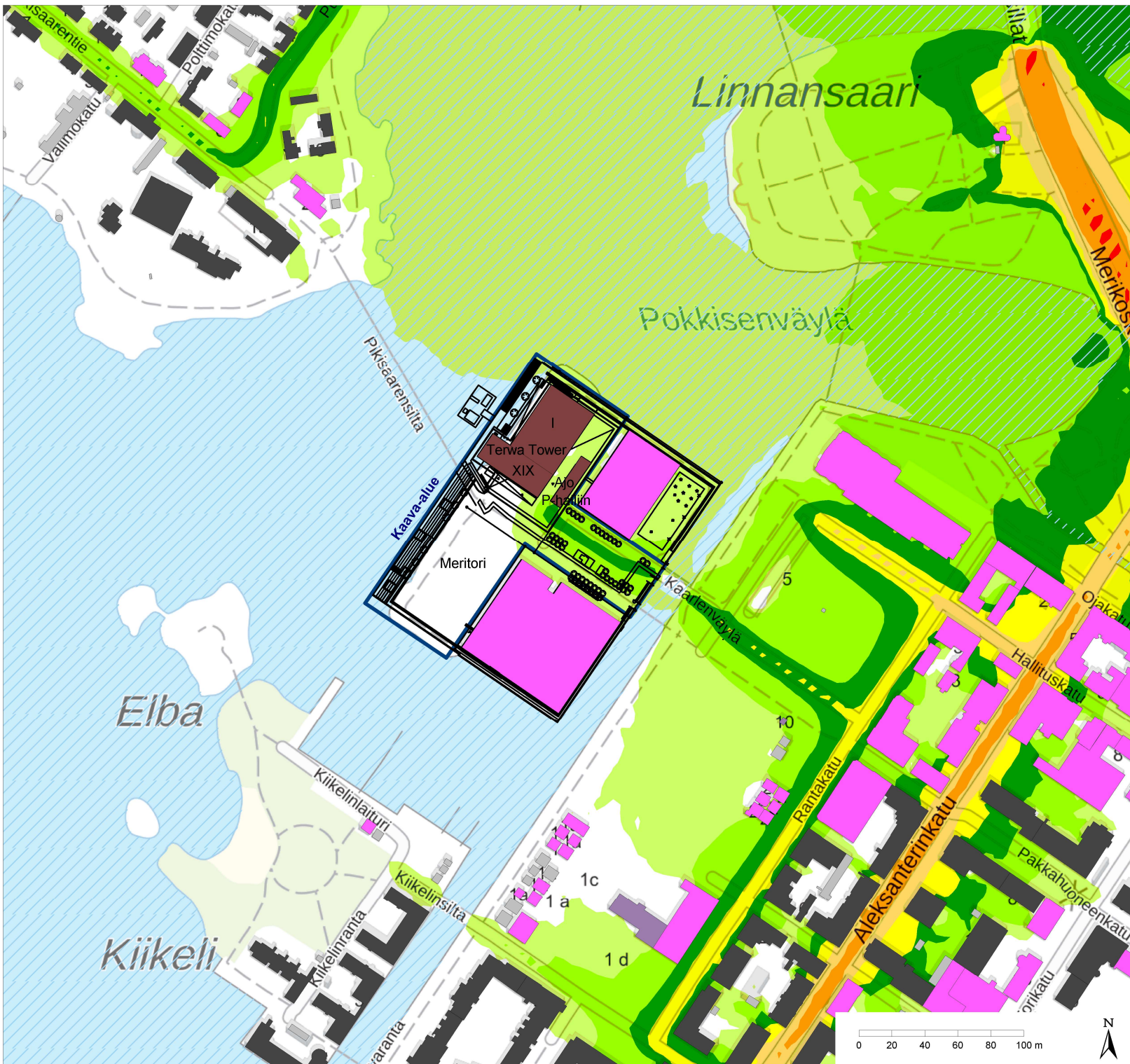
#### Rakennukset

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkisen rakennus
- Teollinen rakennus
- Muu rakennus

## SITOWISE

Mittakaava 1:3200 (A4)  
Päivämäärä: 16.11.23  
CadnaA 2023 -melulaskentaohjelma  
Nordic Prediction Method  
Taustakartta: MML avoimet aineistot 2023  
Laatinut: Sitowise Oy





### Liite 3.2

Asemakaavamuutos Terwa Tower  
(kaavatunnus 564-2401) liikenne-  
meluselvitys

#### Melulaskentatilanne:

Liikennemelu ulkoalueilla, yöaika klo 22-7  
Laskentakorkeus 2 m maanpinnasta

#### Maankäytön tilanne:

Suunniteltu maankäyttö ja sen tuoma  
liikenteen lisäys lähialueen katuosuuksille  
(Rantakatu, Hallituskatu ja Kaarlenväylä).  
Muilla tie- ja katuosuuksilla nykyinen liikenne.

#### Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava  
yöajan keskiäänitason ohjearvo 50 dB  
ylitty tumman vihreällä olevilla alueilla.

#### Rakennukset

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkisen rakennus
- Teollinen rakennus
- Muu rakennus

## SITOWISE

Mittakaava 1:3200 (A4)  
Päivämäärä: 16.11.23  
CadnaA 2023 -melulaskentaohjelma  
Nordic Prediction Method  
Taustakartta: MML avoimet aineistot 2023  
Laatinut: Sitowise Oy