

Liite 6A\_1

Linmer Lohja Oy

Meluselvitys  
Pitkäniemi, Lohja

27.9.2017



Tapio Strandberg Oy

## Sisällys

1	Työn tavoite.....	2
2	Lähtömelumittaus.....	3
2.1	Mittauslaitteet ja -asetukset.....	5
2.2	Mittaustulokset ja havainnot.....	5
2.3	Mittausepävarmuus.....	6
3	Meluselvitys.....	7
3.1	Käytetyt menetelmät.....	7
3.2	Sovellettavat ohjeavot.....	7
3.2.1	Laskennan lähtötiedot.....	8
3.3	Laskenta-asetukset.....	10
4	Melulaskenta.....	10
4.1	Laskentatilanteet.....	10
4.2	Laskentojen tulokset.....	11
5	Yhteenveto.....	11

## 1 Työn tavoite

Työn tavoitteena oli selvittää mahdollisuuksia alueen kaavoittamiseksi esimerkiksi asuinkäyttöön. Esiselvityksenä tehtiin Lohjan Pitkäniemessä sijaitsevan teollisuuskiinteistön (entinen Mondin paperitehdas, Kotkantie 5) meluselvitys. Kohteen sijainti on esitetty kuvan 1 kartassa. Meluselvityksen tilaajana toimi Timo Geselle, Linmer Lohja Oy:stä.



Kuva 1. Kohdekiinteistön sijainti (Kartan lähde [www.paikkatietoikkuna.fi](http://www.paikkatietoikkuna.fi))

Suunnittelualue sijaitsee kiinteistöllä 444-3-174-8. Alueella on voimassa Lohjan kaupungin asemakaava AK0326, jonka mukaan alue on teollisuus- ja varastoaluetta (T) ja toimistorakennusten sekä ympäristöhäiriötä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialuetta (KTY). Kohdekiinteistöllä selvitetään mahdollisuuksia kaavamutokseen, jossa kiinteistö muutetaan asuinkäyttöön.

Kohteen naapurissa toimii Metsä Woodin Kertopuutehdas, jonka toiminta aiheuttaa melua suunnittelualueelle. Tämän meluselvityksen tavoitteena on tarkastella meluntorjuntaratkaisuja, joiden avulla suunnittelualue olisi melun osalta mahdollista kaavoittaa asuinalueeksi.

Meluselvityksen lähtötiedoiksi mitattiin Kertopuutehtaan tarkasteltavalle kiinteistölle aiheuttamaa melua.

Meluselvityksen laadinnasta vastasi Tapio Strandberg Oy:ssä Kirsi Vanhala ja laadunvarmistuksesta Tapio Strandberg.

## 2 Lähtömelumittaus

Kohdekiinteistön itäpuolella sijaitsevan Metsä Woodin Kertopuutehtaan lähtömelutasoja mitattiin 5.9.2017. Mittaukset tehtiin Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti. Lähtömelutasot mitattiin Kertopuutehtaan länsipuolella, kiinteistön välittömässä läheisyydessä.

Mittaukset suoritettiin mittausohjeen mukaisissa sääolosuhteissa.

Lähtömelutasoja mitattiin yhteensä viidestä mittauspisteestä. Mittauspisteet on esitetty kuvissa 2-4.



Kuva 2. Lähtömelun mittauspisteet.



Kuva 3. Lähtömelun mittauspiste MP 2.



Kuva 4. Lähtömelun mittauspiste MP 4.

## 2.1 Mittauslaitteet ja -asetukset

Mittaukset tehtiin tarkkuusluokan 1 taajuusspesifillä äänitasomittarilla (Sinus Tango Plus), joka kalibroitiin Larson Davis CAL200 -kalibraattorilla tasoon 94,0 dB kohteessa ennen ja jälkeen mitaustapahtuman.

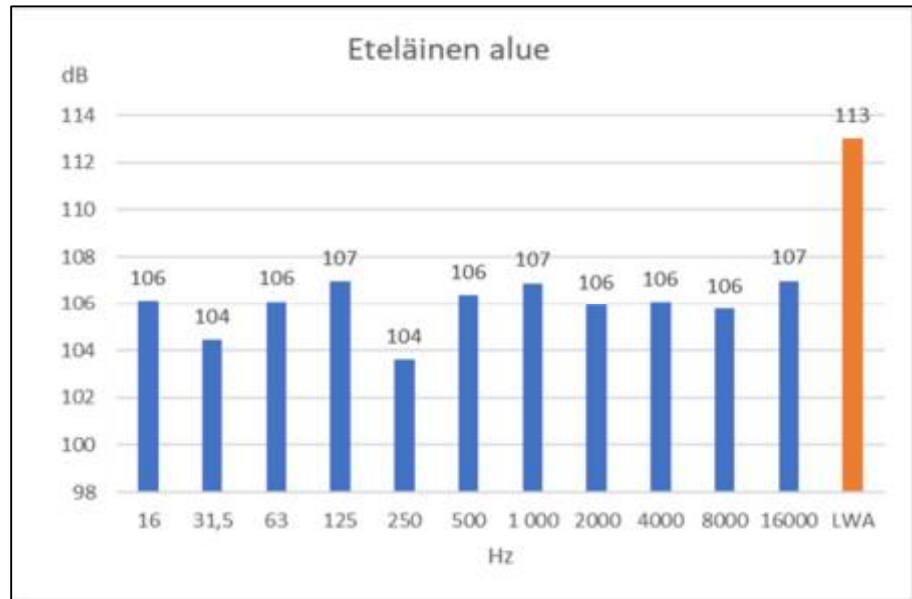
Mittausasetuksiksi määritettiin aikavakioksi f, taajuuspainotukseksi A ja tallenusväliksi 1s. Äänitasomittarin mikrofoni varustettiin valmistajan hyväksymällä tuulisuojalla. Mittausajaksi määritettiin 5 minuuttia. Mittauskorkeudeksi asetettiin 1,5 m maan pinnasta.

## 2.2 Mittaustulokset ja havainnot

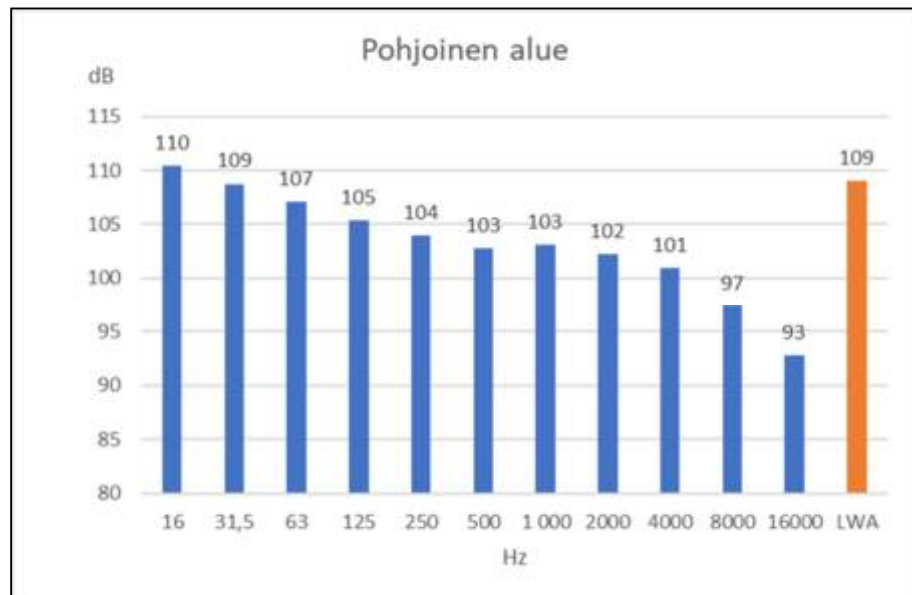
Tarkastelualueen eteläpäässä, kuorimon kohdalla mitatun melun keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ ) oli 66,9-69,3 dB. Mitatun tuloksen perusteella, laskettuna NT ACOU 080-standardin mukaan lähtömelutaso ( $LW_A$ ) on 113 dB.

Tarkastelualueen pohjoispäässä, kuorimon kohdalla mitatun melun keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ ) oli 57,5-58,8 dB. Mitatun tuloksen perusteella, laskettuna NT ACOU 080-standardin mukaan lähtömelutaso ( $LW_A$ ) on 109 dB.





Kuva 5. Mittaustulosten perusteella laskettu eteläisen alueen äänitehotaso.



Kuva 6. Mittaustulosten perusteella laskettu pohjoisen alueen äänitehotaso.

Kertopuutehtaan kuorimo oli toiminnassa koko ajan mittausten aikana. Alueella työskenteli mittaushetkellä kaksi pyöräkuormaajaa, joiden toimintaäänit olivat selvästi kuultavissa. Kuorimolinjalta putoavien yksittäisten tukkien aiheuttamat kolahdukset erottuvat selvästi ja voimakkaasti. Myös katkaisusirkkelin ääni kuului selkeästi. Tehdasrakennuksen katolla olevasta puhaltimesta kuului tasainen ujellus. Mittausaikana ei havaittu raskasta ajoneuvoliikennettä.

## 2.3 Mittausepävarmuus

Mittauksissa melu tuli useista eri lähteistä, jolloin laitekohtaisia äänitehotasoja ei voitu määrittää. Tämän takia melu mallinnettiin aluemelulähteinä.

Myöskään laitekohtaisia akustisia korkeuksia ei voitu määrittää. Mallinnuksessa aluemelulähteiden akustiseksi korkeudeksi määritettiin 3 metriä. Tämä on korkeampi kuin esimerkiksi pyöräkuormaajien ja peruutussummerien sekä kuorimon tukkilinjan purkupaikan korkeus, josta kovimmat äänet kuuluvat. Toisaalta tehdasrakennuksen katolla oleva puhallin on huomattavasti korkeammalla.

Mittausetäisyys lähimpiin melulähteisiin oli 20-30 metriä. Sääolot mittausten aikana olivat YM ohjeen 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen" mukaiset.

Nämä seikat huomioon ottaen mittausepävarmuuden arvioidaan olevan  $\pm 3$  dB.

## 3 Meluselvitys

### 3.1 Käytetyt menetelmät

Meluselvitys laadittiin laskennallisen melumallinnuksen avulla. Mallinnus tehtiin 3D-maastomalliin pohjautuvalla SoundPLAN 7.4 -laskentaohjelmalla yleisesti melumallinnuksessa käytettävillä yhteispohjoismaisilla tie- ja teollisuusmelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston muodot ja laadun (akustisesti kova tai pehmeä) sekä rakennusten ja mahdollisten muiden akustisesti kovien pintojen aiheuttamat heijastukset. Laskentamallin tarkkuus alle kilometrin etäisyydellä melulähteestä arvioidaan olevan  $\pm 2$  dB.

Edellä mainitut laskentamallit esittävät melutasot melun leviämisen kannalta kaikkein suotuisimmissa olosuhteissa. Tämän vuoksi joissain tapauksissa laskennallisen meluselvityksen tulokset voivat olla varsinaisten melumittausten tuloksia korkeampia.

Melulaskentaohjelman maastomalli syötetään ohjelmaan x-, y- ja z-tiedot sisältävässä muodossa. Näin selvitettävän alueen maasto saadaan kolmiulotteiseen muotoon ja melun leviäminen voidaan riittävällä luotettavuudella mallintaa. Melulähteiden (tieliikenne, teollisuus, jne.) lähtömelutasot syötetään ohjelmaan yksilöityinä melulähde kerrallaan.

### 3.2 Sovellettavat ohjearvot

Ympäristömelun kuvaamiseen käytetään yleisesti keskiäänitasoa  $L_{Aeq}$ . Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on esitetty yleiset melutason ohjearvot. Melutasojen ohjearvot jaetaan päivä- (kello 7-22) ja yöajan (kello 22-7) melutasoihin. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Melutasojen ohjearvot ulkona (enintään).

Alueen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso $L_{Aeq}$ (dB)	
	Klo 7 - 22	Klo 22 - 7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB	50 dB <sup>1</sup>
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uusilla alueilla yöajan ohjearvo on 45 dB  
<sup>2</sup> Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Tässä meluselvityksessä tarkasteltu toiminta ajoittuu päiväajalle (kello 7-22), joten tarkasteltavana ohjearvotasona päiväajalle asutuksen osalta voidaan käyttää 55 dB.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on määritetty ohjearvotasot myös rakennusten sisätiloihin. Päiväaikaan asuin-, potilas- ja majoitushuoneiden ohjearvo on 35 dB ja yöaikaan 30 dB. Opetus- ja kokoontumistilojen ohjearvotaso päiväaikaan on 35 dB ja liike- ja toimistohuoneille 45 dB. Opetus- ja kokoontumistiloille sekä liike- ja toimistohuoneille ei ole määritetty yöajan ohjearvoa.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 todetaan, että jos melu sisältää impulsseja tai on kapeakaistaista, lisätään mittaus- tai laskentatuloksiin 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

Kertopuutehtaan toiminnasta, lähinnä kuorimosta aiheutuvan melun voidaan katsoa olevan impulssimaista. Kuorimolinjalta putoavien yksittäisten tukkien aiheuttamat kolahdukset erottuvat selvästi ja voimakkaasti. Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti tarkasteltuna mitattu lähtömelu täyttää impulssimelun kriteerit: "A-äänitasojen  $L_{pAI}$  (keskiarvostettu aikapainotuksella I) ja  $L_{pAS}$  (keskiarvostettu aikapainotuksella S) samaan ääni-impulssiin liittyvä enimmäisäänitasojen erotus  $L_{AI\max} - L_{AS\max}$  on 5 dB tai enemmän". Työkoneiden hälytysäänit (peruutussummeri) ovat kapeakaistaista. Kuitenkin "Viranomaisten määräämien tai hyväksymien, asianmukaisesti käytettyjen akustisten hälytys- ja varoituslaitteiden äänit eivät ole terveydensuojelulain tarkoittamaa melua. Laitteet tulisi kuitenkin suunnitella ja sijoittaa niin ja niitä tulisi käyttää siten, että kansalaisia altistavat melutasot eivät ole tarpeettoman suuria eivätkä altistusajat tarpeettoman pitkiä. (Asu- ja terveysministeriön oppaia 2003:1)". Tämän perusteella työkoneiden hälytysääniin ei ole tehty häiritsevyysskorjausta kapeakaistaisuuden osalta.

### 3.2.1 Laskennan lähtötiedot

#### Maastomalli

Melulaskentojen maastomalli perustuu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 2m-aineistoon. Maastomallissa korkeuskäyrien käyräväli oli 1 metri, joten sitä voidaan pitää tarkkuudeltaan riittävänä.



Kohdekiinteistön itälaidalle muodostettiin 6 ja 8 metriä korkeat meluvallit. Meluvallien sijainnit on esitetty meluvyöhykekartassa liitteessä 2.

### Melulähteet

Metsä Woodin Kertopuutehtaalla työskenteli mittaushetkellä kaksi pyöräkuormaajaa. Kuorimo oli toiminnassa mittausten ajan. Koska mittaukset suoritettiin kaikkien toimintojen ollessa käynnissä, eikä yksittäisiä laitteita päästy mittaamaan, mallinnuksessa tehtaan aiheuttama melu mallinnettiin aluemelulähteinä (eteläinen ja pohjoinen alue).

Kohdekiinteistön koillispuolella on MetsäWoodin teollisuuskiinteistö, jolla ei mittaushetkellä ollut havaittavissa toimintaa. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti alueelle mallinnettiin työskentelemään pyöräkuormaaja, jonka peruutussummeri otettiin huomioon.

Melupäästöt on syötetty laskentaohjelmaan äänitehotasoina taajuuskaistoittain 63...8000 Hz. Melulaskennoissa käytetyt äänitehotasot taajuusjakautumiin sekä työkoneille mallinnetut akustiset korkeudet on esitetty taulukossa 2.

Kertopuutehtaan toiminnasta, lähinnä kuorimosta aiheutuvan melun voidaan katsoa olevan impulssimaista. Kuorimolinjalta putoavien yksittäisten tukkien aiheuttamat kolahdukset erottuvat selvästi ja voimakkaasti. Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen" mukaisesti tarkasteltuna mitattu lähtömelu täyttää impulssimelun kriteerit: "A-äänitasojen  $L_{pAI}$  (keskiarvostettu aikapainotuksella I) ja  $L_{pAS}$  (keskiarvostettu aikapainotuksella S) samaan ääni-impulssiin liittyvä enimmäisäänitasojen erotus  $L_{AI\max} - L_{AS\max}$  on 5 dB tai enemmän." Työkoneiden hälytysäänit (peruutussummeri) ovat kapeakaistaista. Kuitenkin "Viranomaisten määräämien tai hyväksymien, asianmukaisesti käytettyjen akustisten hälytys- ja varoituslaitteiden äänit eivät ole terveydensuojelulain tarkoittamaa melua. Laitteet tulisi kuitenkin suunnitella ja sijoittaa niin ja niitä tulisi käyttää siten, että kansalaisia altistavat melutasot eivät ole tarpeettoman suuria eivätkä altistusajat tarpeettoman pitkiä. (Asu- ja terveysministeriön oppaaita 2003:1)". Tämän perusteella työkoneiden hälytysääniin ei ole tehty häiritsevyysskorjausta kapeakaistaisuuden osalta.

Taulukko 2. Melulaskennoissa käytetyt äänitehotasot.

<b>Tehotasot (dB)</b>				
<b>Taajuus (Hz)</b>	<b>Eteläinen alue</b>	<b>Pohjoinen alue</b>	<b>Pyöräkuormaaja</b>	<b>Peruutussummeri</b>
63	114	95	83	111
125	114	109	88	102
250	114	114	91	88
500	113	118	89	86
1000	111	118	91	100
2000	107	117	89	101
4000	100	112	83	75
8000	90	106	72	61
L <sub>WA</sub>	115	123	95	105
Impulssimaisuuskorjaus	-	+ 5	-	-
Kapeakaistaisuuskorjaus	-	-	-	-
Akustinen korkeus (m)	+3	+3	+2,5	+1,5
Tehollinen käyttöaika (%)	100	100	100	10
Päivittäinen toiminta-aika (h)	16	16	16	16

### 3.3 Laskenta-asetukset

Melulaskennoissa käytetyt asetukset on esitetty seuraavassa:

- Laskentakorkeus: 2 m
- Äänen heijastuksia: 2
- Laskentaetäisyys: 1 500 m
- Laskenta-alueen koko: 800 m x 700 m
- Laskentaverkko: 10 x 10 m

Kertopuutehtaan ja Metsä Woodin teollisuuskiinteistön asfalttialueet sekä Lohjanjärvi mallinnettiin akustisesti kovana eli ääntä heijastavana. Melulaskennoissa ei huomioitu kasvillisuuden vaimennusta.

Kertopuutehtaan ympäristölupapäätöksessä (UUS-2004-Y-923-111) esitettiin toiminta-aikoihin perustuen toiminta mallinnettiin ajalle 6-22. Päätöksessä mainittiin myös, että toimintaa ja kuljetuksia voidaan harjoittaa myös muuna aikana.

## 4 Melulaskenta

### 4.1 Laskentatilanteet

Melulaskennat kohteeseen tehtiin ohjearvomäärittelyn mukaisesti päiväajalle (klo 7-22) kahdessa eri tilanteessa. Laskentatilanteet on esitetty seuraavassa:

- 1) Ei melusuojausta, kertopuutehtaan toiminta käynnissä klo 6-22 välisen ajan.

1) Meluvallit 6 ja 8 metriä, kertopuutehtaan toiminta käynnissä klo 6-22 välisen ajan.

## 4.2 Laskentojen tulokset

Melulaskentojen tulokset on esitetty liitteiden 1-2 meluvyöhykekartoilla. Kar-toissa vertailun kohteena oleva ohjearvotaso 55 dB ylittyy keltaisesta väri-vyöhykkeestä ja 45 dB vaaleanvihreästä vyöhykkeestä alkaen. Meluvyöhyke-kartoissa on esitetty päiväajan (kello 7-22) keskiäänitaso  $L_{Aeq}$  viiden desibelin vyöhykkeinä.

Tehtyjen melulaskentojen perusteella suunnittelualueella tarvitaan melusuo-jausta, jotta alue voidaan muuttaa asuinalueeksi.

Melulaskentojen tulokset laskentatilanteittain on esitetty seuraavassa.

### Laskentatilanne 1:

*Ei melusuojausta, kertopuutehtaan toiminta käynnissä klo 6-22 välisen ajan.*

Tilanteessa, jossa melusuojausta ei ole toteutettu,  $V_{na}$  993/1992 mukaisen päiväajan ohjearvon ylittävä melualue ulottuu noin 6,2 hehtaarin alueelle koh-dekiinteistöllä.

Laskentatilanteen 1 melulaskentoihin perustuvat meluvyöhykekartta on esi-tetty liitteessä 1.

### Laskentatilanne 2:

*Meluvallit 6 ja 8 metriä, kertopuutehtaan toiminta käynnissä klo 6-22 välisen ajan.*

Tilanteessa, jossa kiinteistön koillisosassa on 6 metriä korkea meluvalli ja kaak-koisosassa 8 metriä korkea meluvalli, joka yhdistyy olemassa olevaan kukku-laan,  $V_{na}$  993/1992 mukaisen päiväajan ohjearvon ylittävä melualue meluval-lit mukaan lukien ulottuu noin 2,8 hehtaarin alueelle kohdekiinteistöllä.

Laskentatilanteen 2 melulaskentoihin perustuvat meluvyöhykekartta sekä suunnitellut meluvallit on esitetty liitteessä 2.

## 5 Yhteenveto

Työssä selvitettiin Linmer Lohja Oy:n tilauksesta suunniteltavan kaavamuu-toksen esiselvityksenä Lohjan Pitkäniemessä sijaitsevan teollisuuskiinteistön (en-tinen Mondin paperitehdas, Kotkantie 5) melusuojausten mahdollisuuksia. Tämän selvityksen lähtötiedoiksi mitattiin naapurikiinteistöllä toimivan Metsä Woodin kertopuutehtaan aiheuttamaa melua. Laskennassa huomioitiin häirit-sevyyskorjaus +5 dB impulssimaisen melun takia.

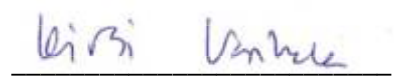
**Tehtyjen melulaskentojen perusteella kohteeseen suunnitellut 6 ja 8 metriä korkeat meluvallit laajentavat huomattavasti aluetta, joka täyttää valtioneu-voston päätöksen 993/1992 mukaisten asuinalueiden melutasojen päiväajan ohjearvon 55 dB.**

Meluselvityksen perusteella alue on mahdollista kaavoittaa asuinalueeksi. Lisäksi rakennusmassan sijoittelulla voidaan piha-alueiden melusuojausta parantaa. Kertopuutehtaan suuntaan lähimmäksi sijoitettaville rakennuksille tulee määrittää julkisivun ulkovaipan ääneneristävyyksivaatimus. Asuinhuoneita (makuu- ja olohuoneet) ja parvekkeita ei suositella sijoitettavaksi tehtaan suuntaan, koska selvästi erottuvat kolahdukset lisäävät melun häiritsevyyttä.

Nummelassa 27.9.2017



FM Tapio Strandberg



Ins. (AMK) Kirsi Vanhala

## Liitteet

- LIITE 1 Meluvyöhykekartta, laskentatilanne 1  
LIITE 2 Meluvyöhykekartta, laskentatilanne 2

Liite 1

Linmer Lohja Oy  
Mondin paperitehtaan alue  
Pitkäniemi, Lohja

Päiväaika (7-22)  
Teollisuusmelu  
Laskentakorkeus maanpinta + 2m









Kirsi Vanhala  
27.9.2017

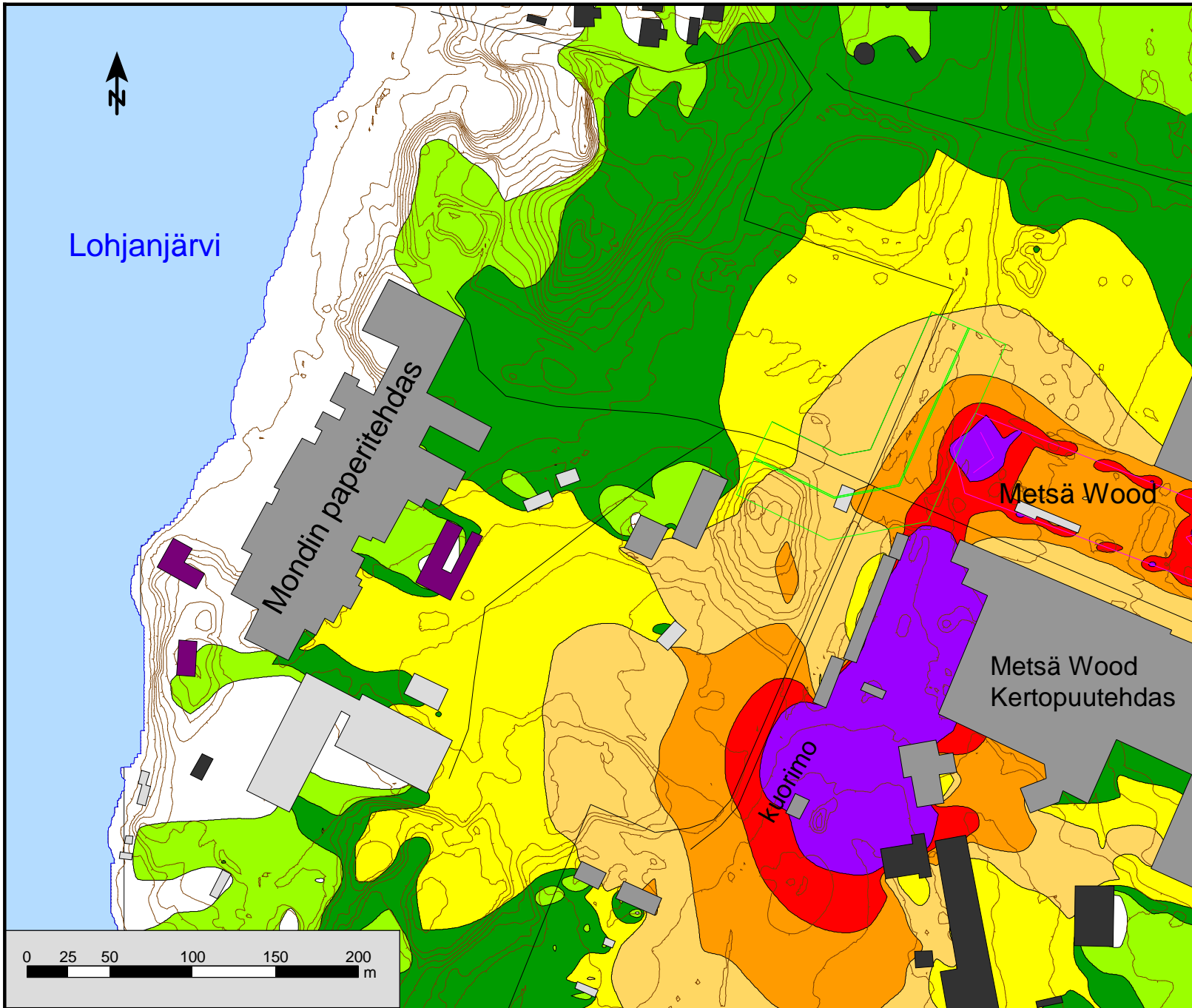
Laskentatilanne 1

- Ei meluntorjuntaa

-  Asuinrakennus
-  Varsto/talousrakennus
-  Liikerakennus
-  Tehdasrakennus

Keskiäänitaso  $L_{Aeq}$   
dB(A)

-  < 45
-  45 - 50
-  50 - 55
-  55 - 60
-  60 - 65
-  65 - 70
-  70 - 75
-   $\geq 75$



0 25 50 100 150 200 m

Liite 2

Linmer Lohja Oy  
Mondin paperitehtaan alue  
Pitkäniemi, Lohja

Päiväaika (7-22)  
Teollisuusmelu  
Laskentakorkeus maanpinta + 2m









Kirsi Vanhala  
27.9.2017

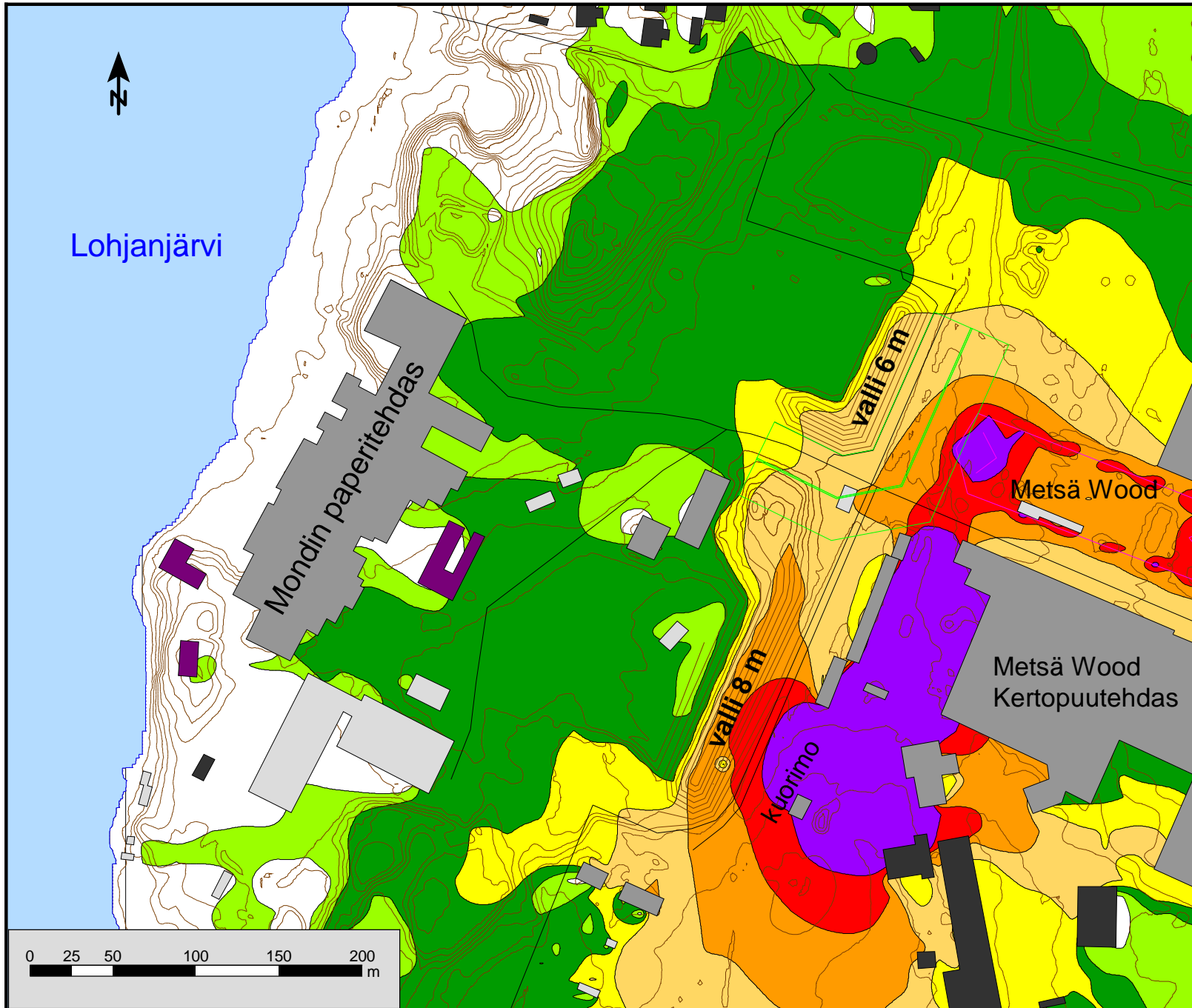
Laskettilanne 2

- Meluvallit, korkeus 6 m ja 8 m

-  Asuinrakennus
-  Varsto/talousrakennus
-  Liikerakennus
-  Tehdasrakennus

Keskiäänitaso  $L_{Aeq}$   
dB(A)

-  < 45
-  45 - 50
-  50 - 55
-  55 - 60
-  60 - 65
-  65 - 70
-  70 - 75
-   $\geq 75$



0 25 50 100 150 200 m