

101008270-001
18.9.2018

STORA ENSO OYJ

Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos - meluselvitys

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektinumero 101008270.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	YMPÄRISTÖMELU	2
2.1	Teollisuusmelu	2
2.2	Tieliikennemelu	3
2.3	Valtioneuvoston ohjeavot ulkona	3
2.4	Melun leviämislaskelmat	3
3	MELULASKENNAN LÄHTÖTIEDOT	4
3.1	Geometriat ja maastokuvaus	4
3.2	Mallinnetut tehdasyksiköt	5
3.3	Tie-, raide, ja laivaliikenne	6
3.4	Laskentaparametrit	6
4	MELUMALLINNUSTULOKSET	7
4.1	Nykytila	7
4.2	Rakentamisen aikainen tilanne	8
4.3	Tehtaan käyttöönottovaihe ja häiriötilanteet	8
4.4	Toiminnan aiheuttaman liikennemelun tulokset	8
4.5	Toiminnan aiheuttaman teollisuusmelun tulokset, normaali käytönaikainen tilanne	8
4.6	Yhteismelu (nykytila + uusi tehdas, kaikki melulähteet)	9
5	MELUVAIKUTUKSET	9
5.1	Rakennusaikainen tilanne	9
5.2	Käytönajan tilanne	10
5.3	Meluntorjunta	10
5.4	Melutilanteen seuranta	10
6	YHTEENVETO	11
	VIITTEET	11
	Liitteet	
1-6	Nykytilan keskiäänitason LAeq melumallinnukset, Liikennemelumallinnus, teollisuusmelumallinnus ja yhteismelumallinnus, päivä 07-22 ja yö 22-07	
7-12	Ennustetilanteen keskiäänitason LAeq melumallinnukset, Liikennemelumallinnus, teollisuusmelumallinnus ja yhteismelumallinnus, päivä 07-22 ja yö 22-07	
	Lyhenteet	
LAeq	A-taajuuspainotettu ekvivalenttinen keskiäänitaso [dB]	
LWA	A-taajuuspainotettu äänipäästötaaso [dB]	

1 JOHDANTO

Tässä selvityksessä arvioidaan Stora Enso Oyj:n suunnitteleman tuotantosuunnan vaihtamisesta aiheutuvia meluvaikutuksia sijaintipaikan ympäristössä. Meluvaikutukset arvioidaan sekä uusien toimintojen rakentamisen että toiminnan ajalta. Muutokset tapahtuvat nykyisen tehdasalueen alueella Nuottasaarella. Meluvaikutusten arviointia varten tehdään aiheuttamaa melua ja sen leviämistä on mallinnettu tietokoneavusteisesti 3D digitaaliselle maastokartalle yhden hankevaihtoehdon osalta.

Selvitys on tehty hankkeen YVA-menettelyä varten.

2 YMPÄRISTÖMELU

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin. Ilmassa äänellä on nopeus, joka on riippuvainen ilman lämpötilasta. Eri väliaineissa ääniaalto kulkee eri nopeuksilla väliaineen ominaisuuksista riippuen. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista peräisin olevaa yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta seuraa ihmisille haittaa ja jossa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on ratkaiseva merkitys. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 µPa ilmalle sekä 1 µPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A-kirjaimella dimension perässä, esimerkiksi dB(A).

Melun ekvivalenttitaso (symboli L_{eq}) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, on hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen melutasoon. Teollisuusmelussa hetkellisvaihtelut ovat usein varsin lähellä myös ekvivalenttista arvoa, mikäli toiminnasta ei aiheudu impulssimaista melua.

2.1 Teollisuusmelu

Teollisuusmelu on pääasiassa staattisten melulähteiden kuten teollisuuslaitoksen melua, mutta usein tähän luetaan myös koko teollisuusalueella olevien toimintojen melu, esimerkiksi kurottajat ja pyöräkoneet. Teollisuusmelussa on usein nk. kapeakaistaisia, joissa ääni keskittyy rajoitetulle taajuusalueelle ja melusta voidaan erottaa selkeitä ääneksiä (ääni, joka sisältää vain yhtä taajuutta). Kapeakaistaista laitteiden käyttöäntä emittoituu usein muuntajista, puhaltimista ja pumpuista, joilla on tasainen pyörimisnopeus ja joiden läpi kulkeva aine emittoituu suoraan ympäröivään ulkoilmaan. Paperi- ja kartonkitehtaissa ko. komponentteja ovat kompressorit sekä kuivatukseen liittyvät puhaltimet sekä muut ventilaatiopuhaltimet. Ilmapuhaltimien äänitasoa

vaimennetaan yleisesti erityyppisillä äänivaimenninratkaisuilla. Uusissa laitoksissa vaimentimet mitoitetaan suunnitteluvaiheessa ja asennetaan rakennusvaiheessa. Teollisessa toiminnassa esiintyy paikoin myös impulssimaista ääntä, jossa melu aiheutuu voimakkaista iskumaisista tapahtumista kuten puurunkojen käsittelystä kuorimoalueella, jossa myös puunpurku rekka-autoista ja junista tapahtuu.

2.2 Tieliikennemelu

Moottoriajoneuvoliikenteen aiheuttamaan meluun vaikuttavat ajoneuvojen nopeus, liikennemäärä, raskaiden ajoneuvojen osuus sekä tien ominaisuudet. Melu on yleisesti luonteeltaan laajakaistaista tasaista huminaa, josta toisinaan voi erottaa yksittäisten ajoneuvojen ääniä. Havaittuun melutasoon tietyssä paikassa vaikuttavat lähtömelutason lisäksi tarkastelupisteen etäisyys väylästä, rakennukset ja muut esteet, maaston muodot sekä vesialueet ja muut heijastavat pinnat. Esimerkiksi liikennemäärän kaksinkertaistuminen nostaa melutasoa 3 dB. Nopeustason nousu 50 km/h:sta 80 km/h:iin lisää melua vastaavasti 4-5 dB. Tieliikennemelua torjutaan yleisesti meluesteillä sekä ennalta ehkäistään kaavoituksella ja maankäytön suunnittelulla.

2.3 Valtioneuvoston ohjearvot ulkona

Meluntorjunnan keskeiset tavoitteet ja välineet on esitetty 1.3.2000 voimaan tulleissa ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa. Melun ohjearvot on annettu Valtioneuvoston asetuksessa VnA 993/1992. 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 ekvivalenttitason (LAeq) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla vastaavat A-painotetun keskiäänitaso LAeq ohjearvot ovat 45 dB(A) päivällä sekä 40 dB(A) yöllä. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei kuitenkaan sovelleta yöohjearvoja.

Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Lisäksi luonnonsuojelualueilla ohjearvon ei tarvitse alittua koko alueella.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin.

2.4 Melun leviämislaskelmat

Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin käyttäen tietokoneavusteisia melun leviämiseen käytettäviä ohjelmistoja, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto laskettiin digitaaliseen 3D karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä. Mallissa otetaan huomioon melun geometrinen leviämisvaimentuminen, maaston korkeuserot, rakennukset sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptionvakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste, viiva tai pintalähteiksi.

Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Melun leviämisen laskennassa käytetään yhteispohjoismaista teollisuus- ja tieliikennemelumallia. Metsän ja pehmeämmän maakerroksen vaikutus on huomioitu mallissa käyttäen rajattuja maa-absorptioalueita. Teollisuuslaitosten alueille, veden- ja tienpinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta (G=0) ja muille osille

akustisesti pehmeää maanpintaa ($G=1$). Melun leviäminen lasketaan tyypillisesti konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteeet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Mitä kauempana ollaan melulähteestä, sen merkittävämmäksi käyvät vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon. Siten laskennan epävarmuus kasvaa kauemmaksi melulähteistä mentäessä. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin $\pm 3-4$ dB kilometrin etäisyydelle.

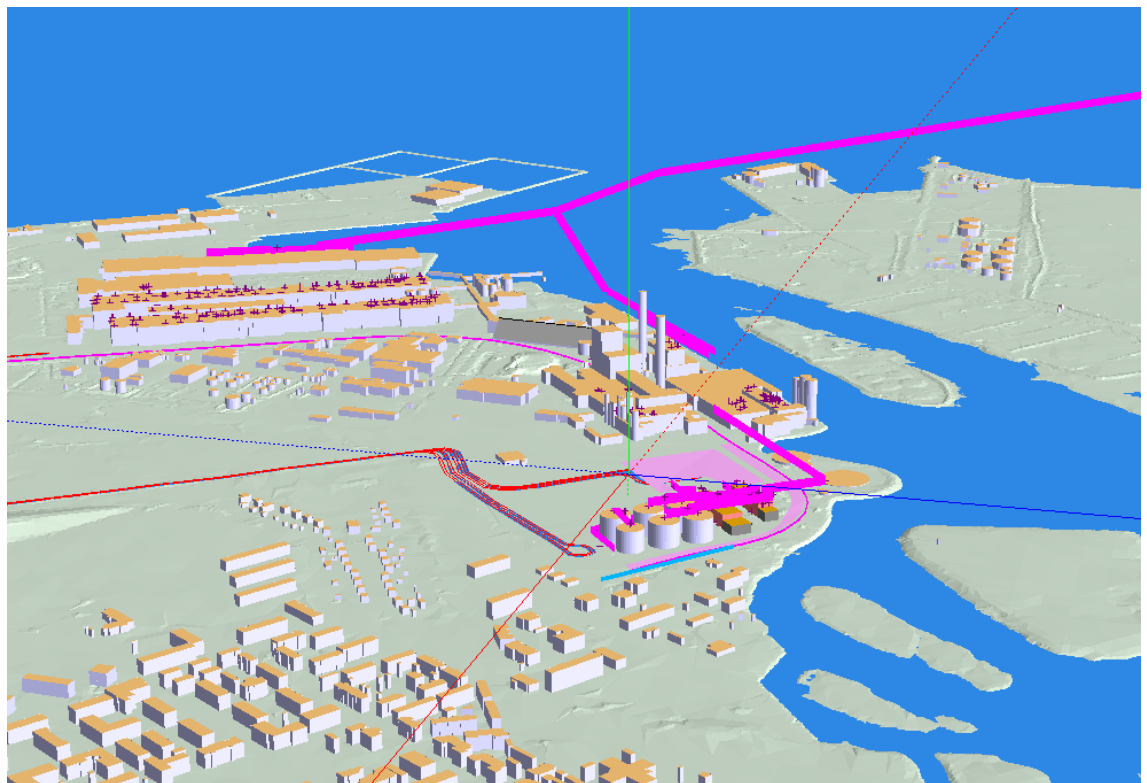
3 MELULASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Melulaskennassa, joka perustuu ennusteeseen laitoksen aiheuttamasta melusta, on melulähteiden äänitehotasojen alkuarvoissa (kokonaistaso sekä taajuusjakauma) hyödynnetty sekä arvioituja että mitattuja arvoja vastaavista komponenteista. Rakennusten äänilähteiden äänitehotaso on määriteltä sisältä ulos kantautuvana meluna siten, että seinämateriaalille on oletettu aineominaisuuksien mukainen ilmaäänieristävyys. Pääsääntöisesti on käytetty pinta-äänilähteitä kattamaan esim. koko rakennuksen seinäpinta-alan.

3.1 Geometriat ja maastokuvaus

Pohjakarttana on käytetty maanpinnan osalta Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa (MML, 2018) sekä rakennusten osalta myös MML:n ja tilaajan aineistoja.

Laitoskonsepti on saatu laitoksen suunnittelusta. Melumallissa on kuvattu laitosten sijainnit teollisuusalueella sekä rakennusten koot ja korkeudet (3D) koordinaatistossa ETRS89-TM35FIN.



Kuva 1. Tehtaan 3D kuva melumallissa, ennustetilanne

3.2 Mallinnetut tehdasyksiköt

Melumallissa on otettu huomioon kunkin ympäristömelun kannalta merkittäväksi arvioidun äänilähteen äänitehotasojen taajuusjakauma terssikaistoittain 31.5Hz – 8 kHz sekä äänitehotaso, joka perustuu vastaavien tehdasyksiköiden mitattuihin tai kirjallisuudesta johdettuihin arvoihin.

Ulkomelu mallinnettiin käyttäen piste- (esim. puhaltimet), viiva- (esim. kuljettimet) tai aluelähteitä (esim. kurottajien toiminta-alueet). Rakennusten sisältä ulos kantautuva melu on otettu huomioon mallintamalla seinät pystysuuntaisiksi aluelähteiksi. Mallinnuksessa on huomioitu yli kolmensadan yksittäisen sisä- tai ulkomelulähteen yhteisvaikutus. Taulukossa 1 on ilmoitettu tehdasyksiköiden kokonaisäänitehotasot. Mallinnetut arvot ovat samat päivä- ja yöaikaan, josta poikkeuksia ovat sataman eri toiminnot, jotka toimivat vain päiväaikaan.

Taulukko 1. Ennustetilanteen melumallinnuksen äänipäästötasot L_{WA} toimintaosastoittain [dB]

Tehdasyksikkö	Äänitehotaso L_{WA} [dB]	Muutokset nykytilaan ja muut huomiot
Kuorimot/puukenttä	114	Lisätty uusi kurottaja rekkojen purkuun (80%:n täysikäyttö), junan purussa olevan kurottajan täysikäytön toiminta-aikaa lisätty 44%:a, (kurottajia yhteensä 3 kpl) Lisätty uusi kuorimo, ulko- ja sisämelulähteet, (sisämelu: L_p 100dB, R_w 40dB)
Siilojärjestelmä/kuljettimet	106	Kokonaan uusi melunlähde
CTMP-laitos	101	Kokonaan uusi melunlähde
Biokuivuri	104	Kokonaan uusi melunlähde, puhaltimien melu mahdollisesti kapeakaistaista, +5 dB sanktio huomioitu melumallinnuksessa
Kuivatuslaitos	109	Uusia melunlähteitä, kattopuhaltimia
PK6	111	Uusia melunlähteitä, kattopuhaltimia
PK7	112	Uusia melunlähteitä, kattopuhaltimia
Sellu/massaosasto	108	
Säiliöalue	98	
Voimalaitos	110	
Haihduuttamo	105	
Arkittamo	100	
Satama	118	Kahden laivan toiminta (saapuminen/lähtö lastaus) Yht. toiminta-aika 16h päivässä. Toimintaa vain päiväaikaan

Tehdasalueella ei ole sellaista melulähdettä, jonka melu olisi testin NT ACOU 112 perusteella impulssimaista. Nykytilan osalta myöskään kapeakaistaista melua tuottavia melunlähteitä ei ole (ohjeen SY 1/1995 mukaisesti). Tiedot pohjautuvat äänilähde- ja

ympäristömelumittauksiin (Pöyry Finland 2018). Uuden biokuivurin puhaltimet voivat tuottaa kapeakaistaista melua, joten niiden äänipäästöön on lisätty +5 dB sanktio.

3.3 Tie-, raide, ja laivaliikenne

Maantieliikenteen melun ennuste on mallinnettu tehtaalle tulevan ja lähtevän liikenteen reittejä pitkin. Liikennemäärinä on käytetty YVA-selostuksessa esitettyjä ennustemääriä. Nykytilanteen liikennemäärinä on käytetty liikennelaskelmia vuodelta 2016. Alla olevaan taulukkoon on koottu melumallinnuksessa käytetyt tiedot maantie-, raide-, ja laivaliikenteestä.

Taulukko 2. Tie-, raide-, ja laivaliikenteen lähtötiedot

	Nykytilanne (2016)	VE1
Raskaan liikenteen kuljetukset	autoa / vrk	autoa / vrk
Raakapuun/hakkeen kuljetukset	165	250
Polttoaineiden (turve/biopolttoaine/muu) kuljetukset	19	34
Sivutuotteiden ja jätteiden kuljetukset	6	4
Kemikaalien kuljetukset	15	13
Tuotteiden kuljetukset	11	5
Raskas liikenne yhteensä	216	306
Rautatieliikenne	junaa / vrk	junaa / vrk
Raakapuun kuljetukset	1	3
Tuotteiden kuljetukset	0	2 junaa/ kk
Laivaliikenne	laivaa / kk	laivaa / kk
Tuotteiden kuljetukset	28	27
Raaka-aineiden kuljetukset (sellu, karbonaatit)	12	5
Henkilöliikenne	autoa / vrk	autoa / vrk
Pääportin tai paperinportin kautta	367	367

Nopeusrajoituksina on käytetty tieosuuksien vallitsevia nopeuksia kesäaikaan. Rautatieliikenteen nopeutena kyseisillä rataosuuksilla on 40 km/h. (YM Raideliikennemelun laskentamalli)

3.4 Laskentaparametrit

Alla olevassa taulukossa on esitetty yksityiskohtaisesti melulaskennassa käytetyt parametrit.

Taulukko 3. Melumallinnuksen laskentaparametrit

Lähtötieto	
Mallinnustyyppi	Pohjoismaiset teollisuus- ja liikennemelumallit. Päiväajan klo 07-22 ja yöajan klo 22–07 erillislaskelmat sekä yhteismelumallit.
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %.
Topografia	MML laserkeilausaineisto (© MML 2018)
Laskentaverkko	laskentaruudukko 10 m x 10 m, kahden metrin (2 m) korkeudella seuraten maanpintaa
Maanpinnan kovuus	0 vesi-, teollisuus- ja kallioalueille, 1 pehmeän maan alueille
Laskennan epävarmuus	noin ± 2 dB 500 metriin asti, noin ± 4 dB 1000metriin asti
Laskentavyöhykkeet	45–70 dB(A), 5 dB:n välein, yöajalta lisäksi 40 dB

4 MELUMALLINNUSTULOKSET

Melun leviäminen laskettiin alueen nykytilalle sekä ennustetilanteelle Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaan normaalitoiminnan aikana. Mallinnuksessa on huomioitu alueen merkittävimmät melunlähteet. Laskentatuloksista esitetään teollisuus- ja liikennemelumallien erillismelulaskelmat sekä näiden yhdistelmänä informatiiviset kokonaismelumallit. Laskennat esitetään päivä- ja yöajan tilanteille. Melumallinnuskuvat ovat esitetty liitteissä 1-12.

4.1 Nykytila

Koko tehtaan tuottamasta melusta kuorimon ja puukentän toimintojen melulla on suurin vaikutus lähialueiden asuinrakennuksille. Päiväaikaan puskutraktorin tuottama melu on havaittavissa useiden puukentän alueen lähistön asuinrakennusten luona. Puskutraktorin melu ei ole impulssimaista, mutta se on vaihtelevaa, jolloin ääni erottuu helpommin muista ympäristön äänistä. Yöaikaan tehtaan melu on pääosin tasaista ”huminaa”, mutta kurottajien toiminta tuottaa ajoittain vaihtelevaa melua. Kurottajien äänen erottuvuus on riippuvainen niiden hetkellisestä toimintapaikasta puukasoilla tai kuorman purkupaikoilla (rekat, junavaunut). Yöajan keskiäänitasoon asuinrakennuksilla vaikuttaa myös hakekuljettimien tuottama tasainen melu.

Nykytilan yhteismelumallinnuksen mukaan tehtaan tuottama 55 dB(A):n keskiäänitasoon LAeq meluvyöhyke päiväaikaan ja 50 dB(A) meluvyöhyke yöaikaan leviää pääosin tehdasalueen sisällä. Poikkeuksia ovat kuorimon ja puukentän lähialueet, joissa meluvyöhykkeet leviävät lähelle asuinalueita ja lisäksi merialueelle. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso on mallinnuksen mukaan päiväaikaan 49 – 55 dB ja yöaikaan 47 – 49 dB. Tulokset alittavat säädetyt ohjearvot tai ovat ohjearvoilla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus (± 1 - 2 dB) YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti.

Tieliikenteen tuottama melu rajautuu teiden lähistöön. Tehtaan liikenne Nuottasaaren tiellä aiheuttaa lähimmän asuinrakennuksen luona (Niilontie) keskiäänitasoon 44 dB(A) päiväaikaan ja 42 dB(A) yöaikaan. Raide ja laivaliikenteen vaikutus lähiasutuksen keskiäänitasoon ei ole merkittävä.

4.2 Rakentamisen aikainen tilanne

Rakentamisen melu koostuu pääsääntöisesti maanmuokkaus- ja rakennustöiden aiheuttamasta melusta sekä tieliikennemelusta. Toiminnan melulähteet ovat kuljetuksia lukuun ottamatta pistemäisiä.

Työkoneiden moottorien tuottama ääni on tasaista melua. Kaivinkoneiden kauhojen ja materiaalin kolahdukset kiviainesten siirtojen ja lastauksen yhteydessä sekä koneiden ja ajo-neuvojen hälytysäänet tuovat meluun impulssimaisuutta. Myös melulähteiden toiminta-ajoissa on eroavaisuuksia. Osa melulähteistä on käynnissä päivittäin ja osa harvemmin. Jos alueella suoritetaan räjäytyksiä, niiden tuottama melu on voimakasta mutta lyhytkestoista.

Liikenteen meluvaikutus on riippuvainen mm. liikenteen määrästä ja sijainnista. Melutasoihin vaikuttavat mm. ajoneuvon tyyppi, ajonopeus, ajo-olosuhteet sekä tien ominaisuudet (pinnan laatu ja tasaisuus).

4.3 Tehtaan käyttöönottovaihe ja häiriötilanteet

Käyttöönottovaiheessa ja erilaisissa häiriötilanteissa voi esiintyä normaalikäyttöä voimakkaampaa ääntä johtuen esim. kattiloiden puhalluksista. Melutapahtumat ovat luonteeltaan usein lyhytkestoisia, mutta voivat toistua toiminnan eri vaiheissa. Käyttöönoton erikoistilanteista voidaan antaa esim. virallinen meluilmoitus.

4.4 Toiminnan aiheuttaman liikennemelun tulokset

Mallinnuksen mukaan tehtaan käytönaikainen 55 dB(A):n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke päiväaikana tie- ja raideliikennemelun osalta leviäisi suurimmillaankin alle 50 metrin päähän tien keskilinjasta. Vastaavasti yöaikana 50 dB(A) meluvyöhyke leviäisi tien keskilinjasta 50-100 metrin päähän maastonmuodoista riippuen. Mallinnuksen mukaan kuljetusten aiheuttamalle melualueille (päivällä 55 dB(A), yöllä 50 dB(A)) ei altistu yhtään asuinrakennusta. Tehtaan liikenne Nuottasaaren tiellä aiheuttaa lähimmän asuinrakennuksen luona (Niilontie) keskiäänitason 45 dB(A) päiväaikaan ja 43 dB(A) yöaikaan.

Ennustetilanne ottaa huomioon tehtaan kuljetuksissa ja henkilöliikenteessä tapahtuvat muutokset. Tieliikenteen kasvun vaikutus ympäristömeluun on suhteellisen vähäinen. Junaliikenteen kasvu voidaan havaita melumallinnuksesta, mutta ennustetilanteessakaan junaliikenne ei vaikuta asuinrakennusten luona havaittuun meluun. Laivaliikenteen tuottama melu pienenee hieman, kun uudessa tilanteessa liikennöintimäärät vähenevät.

4.5 Toiminnan aiheuttaman teollisuusmelun tulokset, normaali käytönaikainen tilanne

Mallinnuksen mukaan tehtaan meluavimmat toiminnot painottuvat kuorimon ja hakekentän alueelle. Tehtaan käytönaikainen 55 dB(A):n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke päiväaikana leviää pääosin tehdasalueen sisällä. Poikkeuksena on alueen pohjoisosa, jossa 55 dB(A):n alue leviää merelle. Yöaikaan 50 dB(A):n meluvyöhyke leviää lähelle lähimpiä asuinrakennuksia kuorimon ja puukenttäalueen läheisyydessä. Lähimpien asuinrakennusten luona keskiäänitaso on mallinnuksen mukaan päiväaikana 49 – 51 dB ja yöaikaan 49 – 50 dB. Tulokset alittavat säädetyt ohjearvot tai ovat ohjearvojen tasalla, kun vertailussa otetaan huomioon laskennan epävarmuus ($\pm 1 - 2$ dB) YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti.

4.6 Yhteismelu (nykytila + uusi tehdas, kaikki melulähteet)

Yhteismelumallinnuksen tulokset asuinrakennusten luona tarkastelupisteissä MP1 – MP5 on koottu alla olevaan taulukkoon. Tarkastelupisteiden sijainnit näkyvät liitteissä olevissa melun leviämiskarttakuvissa. Taulukossa on selvitetty myös tulosten vertailu ohjearvoihin YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (värikoodit). Vertailussa otetaan huomioon mallinnuksen epävarmuus, joka on 2 dB kaikilla tarkastelupisteillä. Ennustetilanteen keskiäänitason lukuarvon perässä on esitetty sulkeissa muutos nykytilan keskiäänitasoon.

Taulukko 4. Laskentatuloksen vertailu valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 ohjearvoon

Vertailu ohjearvoon	Laskenta	Epävarmuus
Alitus	$\text{mittaustulos} \leq (\text{ohjearvo}(L_0) - \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Ylitys	$\text{mittaustulos} > (\text{ohjearvo}(L_0) + \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Ohjearvolla	$(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mittaustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$	$\leq 2 \text{ dB}$

Taulukko 5. Laskentamallin keskiäänitason LAeq tulokset lähiasuinrakennusten luona (MP1- MP5)

Tarkastelupiste		Nykytilan keskiäänitaso LAeq [dB]		Ennustetilanteen keskiäänitaso LAeq [dB]	
		Päivä 07-22	Yö 22-07	Päivä 07-22	Yö 22-07
MP1	Puistokatu 2	54	49	50 (-4)	50 (+1)
MP2	Rommakkokatu 6	55	49	51 (-4)	50 (+1)
MP3	Rekankuja 3	50	48	50 (0)	50 (+2)
MP4	Rekankuja 9	49	49	51 (+2)	50 (+1)
MP5	Niilontie 35	49	47	49 (0)	49 (+2)

Yhteismelulaskelmien tulosten perusteella tehtaalta kantautuva ympäristömelu päiväaikaan pienenee merkittävästi (4 dB) asutuksen suuntaan puukentän alueen koillisosassa puskutraktorin poistumisen myötä. Päiväaikana melun lisääntyy hieman läheisillä merialueilla sekä puukentän alueen kaakkoispuolella. Yöaikaan melu pysyy samantasoisena tai hieman kasvaa asutuksen suuntaan (erityisesti puukentän alueen kaakkoispuoli). Meren suuntaan melutaso kasvaa havaittavasti. Kaikki tarkastelupisteiden tulokset alittavat ympäristömelun ohjearvot tai ovat asetetulla ohjearvolla.

5 MELUVAIKUTUKSET

5.1 Rakennusaikainen tilanne

Rakentamisen aikainen melu vaikuttaa puukentän lähistön asuinalueilla sekä mahdollisesti lähistön merialueilla. Hankealueen sijainti lähellä rantaa mahdollistaa

äänen esteettömän etenemisen. Rakennusajan melun ei oleteta ylittävän ympäristömelulle säädettyjä ohjearvoja, mutta erityisesti impulssimaiset melutapahtumia voidaan havaita lähistön asuin- ja virkistysalueilla.

Rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti päiväsaikaan, jolloin myös rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuva melu rajoittuu tälle ajalle. Meluavimpia työvaiheita ei tehdä yö-aikaan ja viikonloppuisin.

5.2 Käytönajan tilanne

Kaikkiaan melutilanteen muutos on varsin paikallinen ja keskittyy hakekentän alueen läheisyyteen. Pääosin muutos on positiivinen, kun hakkeen siirtelyssä käytettävä kone poistetaan käytöstä. Paikallinen melun lisääntyminen johtuu pääosin puunkäsittelyn lisääntymisestä puukentällä sekä uudesta kuorimosta. Tehtaan tuottaman ympäristömelun vaikutus on vähäinen lähistön herkkien kohteiden luona (päiväkoti, koulu).

Puskutraktorin poistumisen myötä hetkittäisesti merkittävälle melulle altistuvien henkilöiden lukumäärä vähenee huomattavasti. Nykytilanteessa puskutraktorin melu voi suotuisissa sääoloissa hetkellisesti ylittää päiväajan ohjearvon 55 dB kahden kerrostalon luona Puistokatu 2:ssa ja Rommakkokatu 6:ssa. Uudessa tilanteessa vaihtelevan melun lähteet vähentyvät. Kurottajien toiminta junavaunujen luona voi tuottaa muusta tasaisesta teollisuusmelusta erottuvia melutapahtumia Puistokatu 2 asuinrakennuksen luona, mutta verrattuna puskutraktorin meluun, toteutuva melu on vähäistä.

Kurottajien käyttö sekä rekka- ja junaliikenne lisääntyvät puukentän alueella aiheuttaen lähialueille muusta teollisuusmelusta erottuvaa vaihtelevaa melua. Tehtyjen ympäristömelumittausten mukaisesti kurottajista ja liikenteestä aiheutuva melu ei kuitenkaan täytä impulssimaisen melun tunnuspiirteitä. Melulähteet toimivat nykyiseen tapaan myös öiseen aikaan. Tehdasalueen lähialueilla melun häiritsevyys kuitenkin vähenee puskutraktorin poistumisen myötä.

5.3 Meluntorjunta

Hankkeen suunnittelussa on koneiden ja laitteiden tuottama ympäristömelu otettu huomioon jo aikaisessa vaiheessa, joten alueella suunnitelluilla ratkaisulla ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja ei ylitetä ja ratkaisut ovat mahdollista toteuttaa käytännössä. Ratkaisut pohjautuvat erilaisten toimilaitteiden, kuten kattopuhaltimien ja kuljettimien vaimennustasoon. Ohjearvojen mukaisten tilanteen saavuttamiseksi ei vaadita erillisiä meluesteitä.

Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla, kuljetusreittien valitsemisella sekä kuljetusten ajoituksella vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan.

5.4 Melutilanteen seuranta

Melutilannetta rakennus- ja käytönaikana voidaan parhaiten seurata äänilähde ja ympäristömelumittauksin (lyhyt ja/tai pitkäaikaismittaukset). Mittauksia voidaan laajentaa käytön aikana myös äänilähdemittauksiksi ja melumallin avulla melun leviämislaskelmia voidaan edelleen tarkentaa.

YHTEENVETO

Tehtaan melutilanteen muutoksien vaikutus on varsin paikallinen ja keskittyy hakekentän alueen läheisyyteen. Pääosin muutos on positiivinen, kun hakkeen siirtelyssä käytettävä puskutraktori poistetaan käytöstä. Paikallinen melun lisääntyminen johtuu pääosin puunkäsittelyn lisääntymisestä puukentällä sekä uudesta kuorimosta. Tehtaan tuottaman ympäristömelun vaikutus on vähäinen lähistön herkkien kohteiden luona (päiväkoti, koulu).

Yhteismelumallinnuksen tulokset asuinrakennusten luona tarkastelupisteissä MP1 – MP5 on koottu alla olevaan taulukkoon. Tarkastelupisteiden sijainnit näkyvät liitteissä olevissa melun leviämiskarttakuvissa. Taulukossa on selvitetty myös tulosten vertailu ohjearvoihin YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (värikoodit). Vertailussa otetaan huomioon mallinnuksen epävarmuus, joka on 2 dB kaikilla tarkastelupisteillä. Ennustetilanteen keskiäänitason lukuarvon perässä on esitetty muutos nykytilan keskiäänitasoon (sulkeissa).

Taulukko 6. Laskentamallin keskiäänitason LAeq tulokset lähiasuinrakennusten luona (MP1- MP5)

Tarkastelupiste		Nykytilan keskiäänitaso LAeq [dB]		Ennustetilanteen keskiäänitaso LAeq [dB]	
		Päivä 07-22	Yö 22-07	Päivä 07-22	Yö 22-07
MP1	Puistokatu 2	54	49	50 (-4)	50 (+1)
MP2	Rommakkokatu 6	55	49	51 (-4)	50 (+1)
MP3	Rekankuja 3	50	48	50 (0)	50 (+2)
MP4	Rekankuja 9	49	49	51 (+2)	50 (+1)
MP5	Niilontie 35	49	47	49 (0)	49 (+2)

Yhteismelulaskelmien tulosten perusteella tehtaalta kantautuva ympäristömelu päiväaikaan pienenee merkittävästi (4 dB) asutuksen suuntaan puukentän alueen koillisosassa puskutraktorin poistumisen myötä. Päiväaikana melun lisääntyy hieman läheisillä merialueilla sekä puukentän alueen kaakkoispuolella. Yöaikaan melu pysyy samantasoisena tai hieman kasvaa asutuksen suuntaan (erityisesti puukentän alueen kaakkoispuoli). Meren suuntaan melutaso kasvaa havaittavasti. Kaikki tarkastelupisteiden tulokset alittavat ympäristömelun ohjearvot tai ovat säädetyllä ohjearvolla.

VIITTEET

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma – Stora Enso Oyj, Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos, 2018

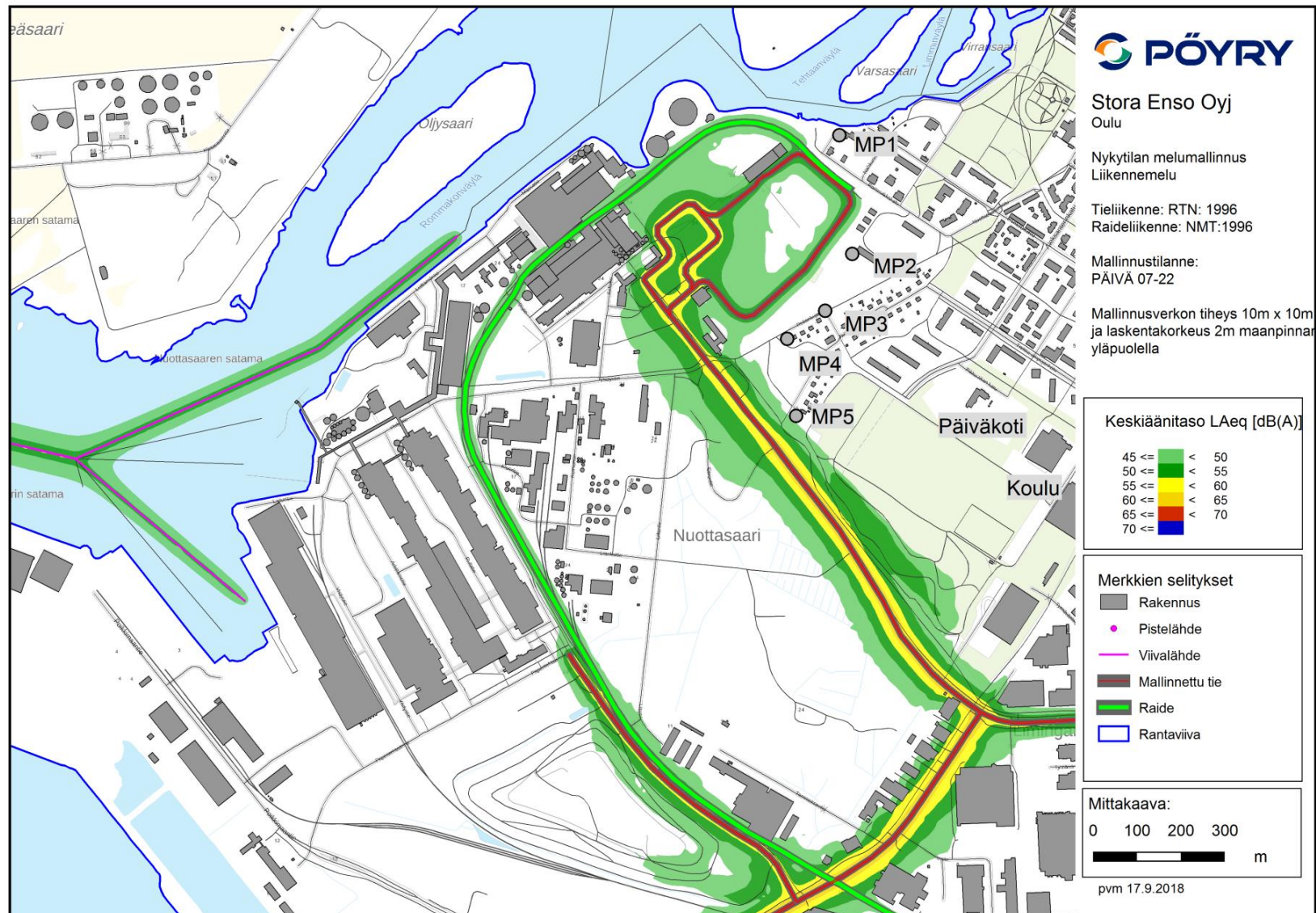
Melutta – hankkeen loppuraportti, Ympäristöministeriön raportteja 20/2007, Helsinki

Ehdotus Valtioneuvoston päätökseksi melutason ohjearvoista. Ympäristöministeriö, 1992, Helsinki.

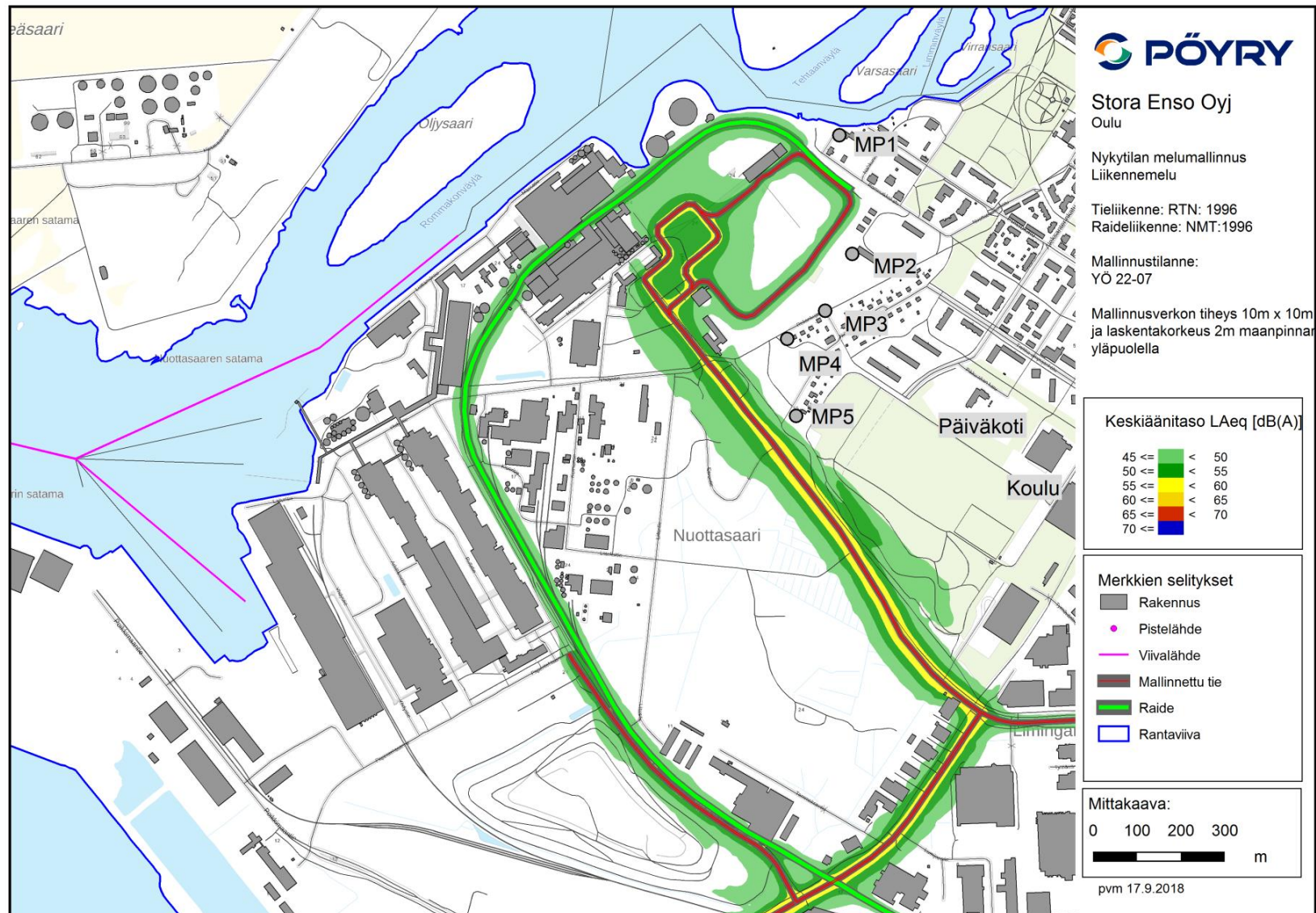
Raideliikennemelun laskentamalli, Ympäristöopas, Ympäristöministeriö, Helsinki 2002

Nordtest NT ACOU 112: Prominence of impulsive sounds and for adjustment of LAeq

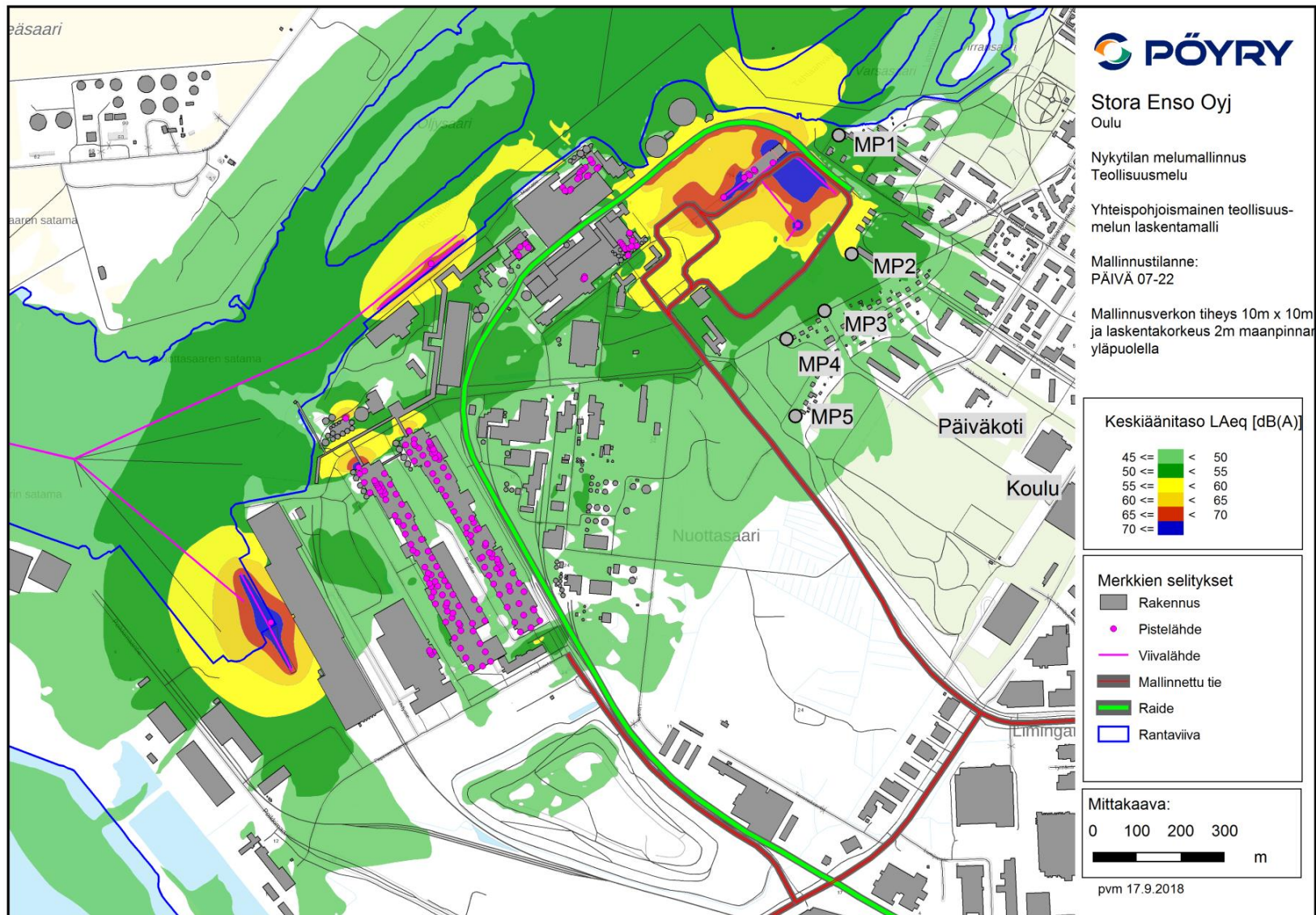
Liite 1. Nykytilan keskiäänitason LAeq melumallinnus, Liikennemelumalli päivä 07-22



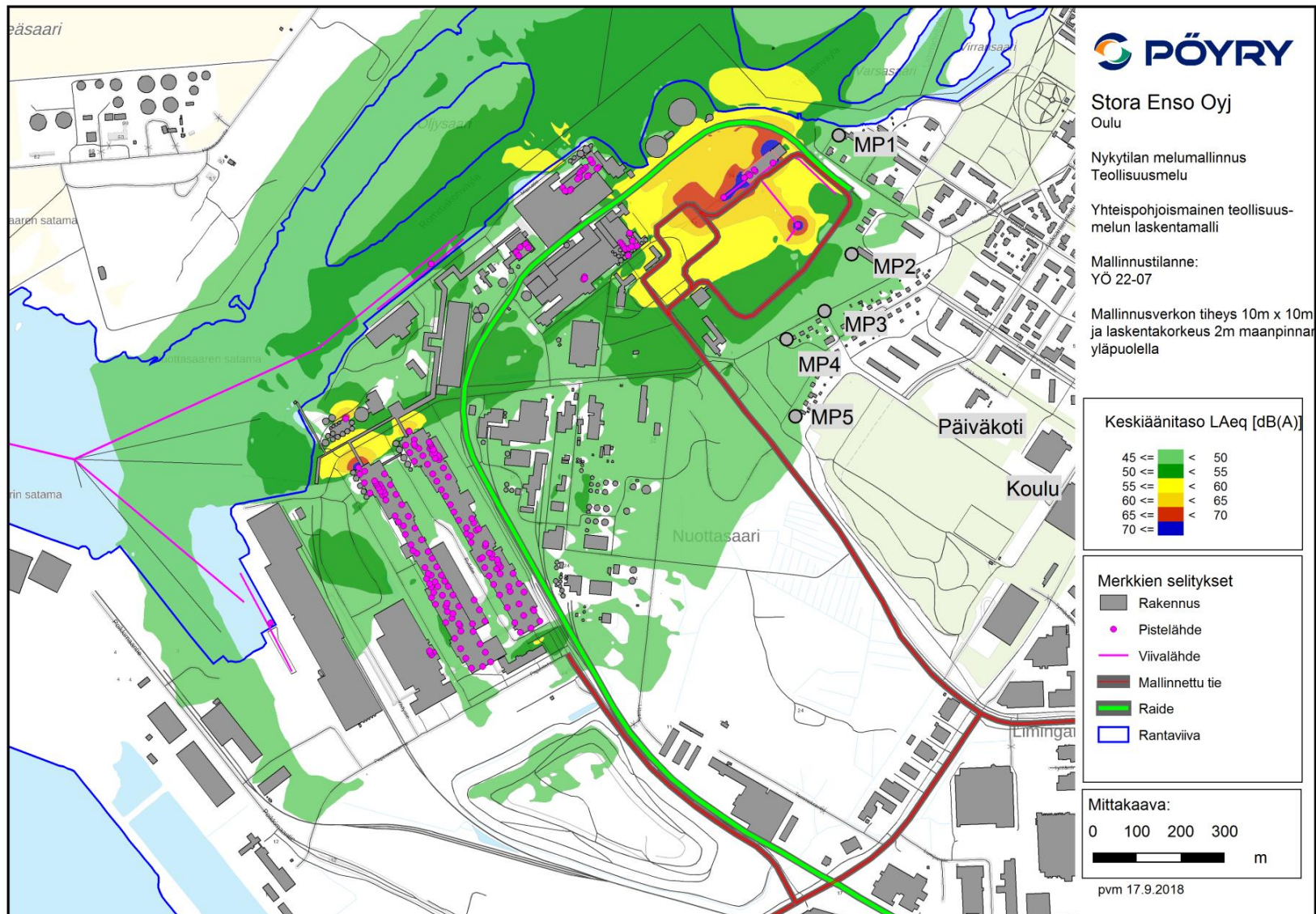
Liite 2. Nykytilan keskiäänitason LAeq melumallinnus, Liikennemelumalli, yö 22-07



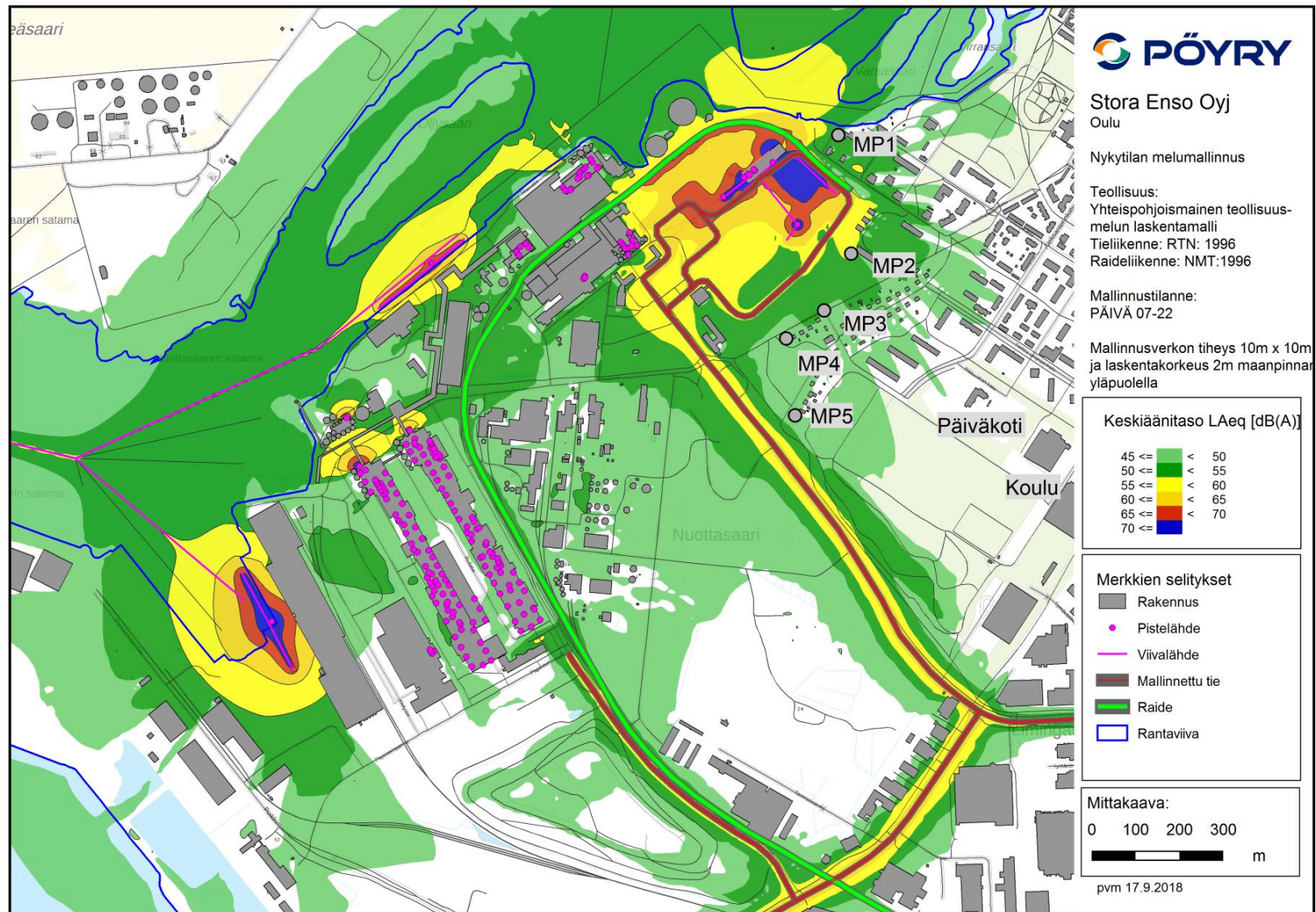
Liite 3. Nykytilan keskiäänitason LAeq melumallinnus, Teollisuusmelumalli, päivä 07-22



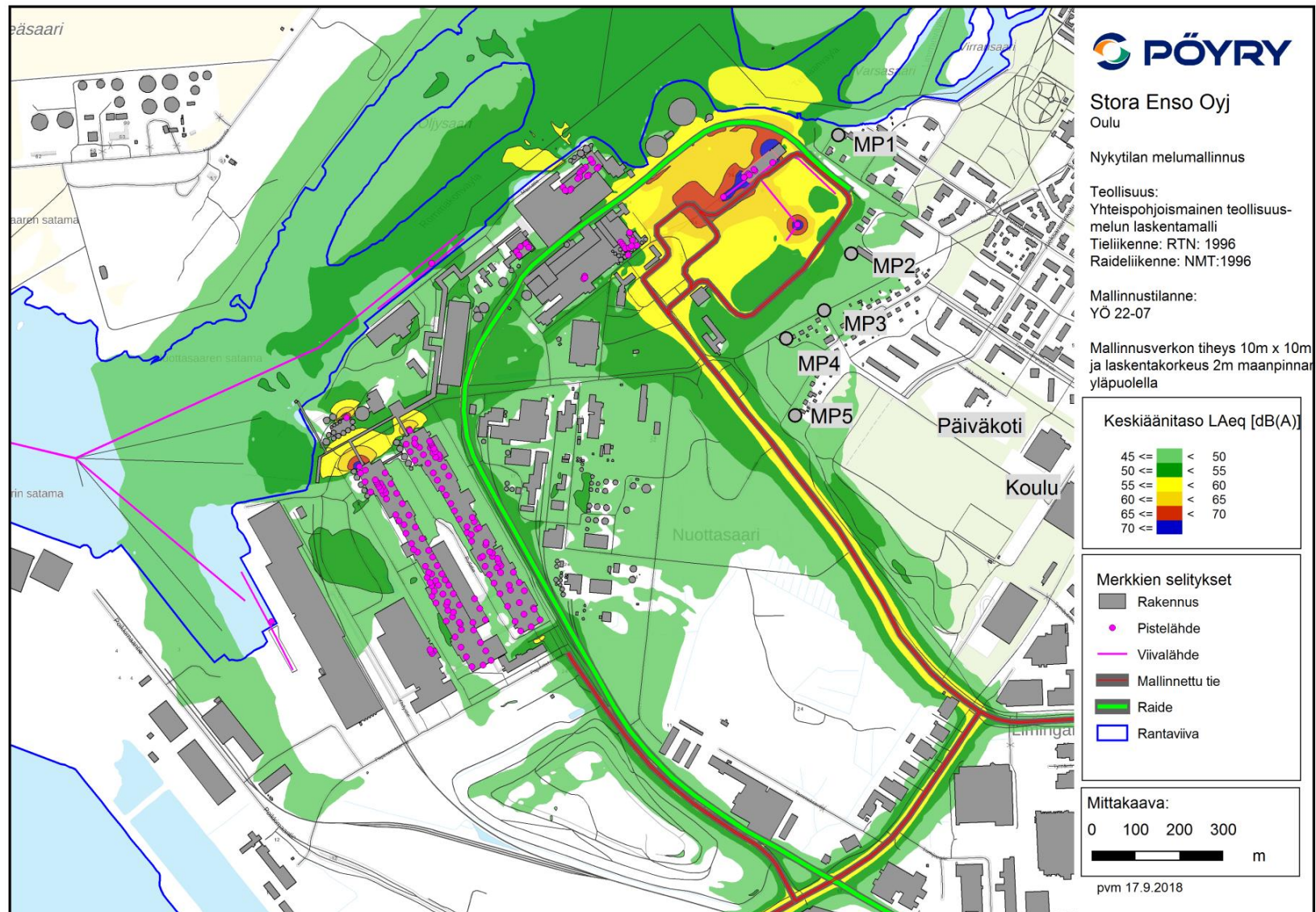
Liite 4. Nykytilan keskiäänitason LAeq melumallinnus, Teollisuusmelumalli, yö 22-07



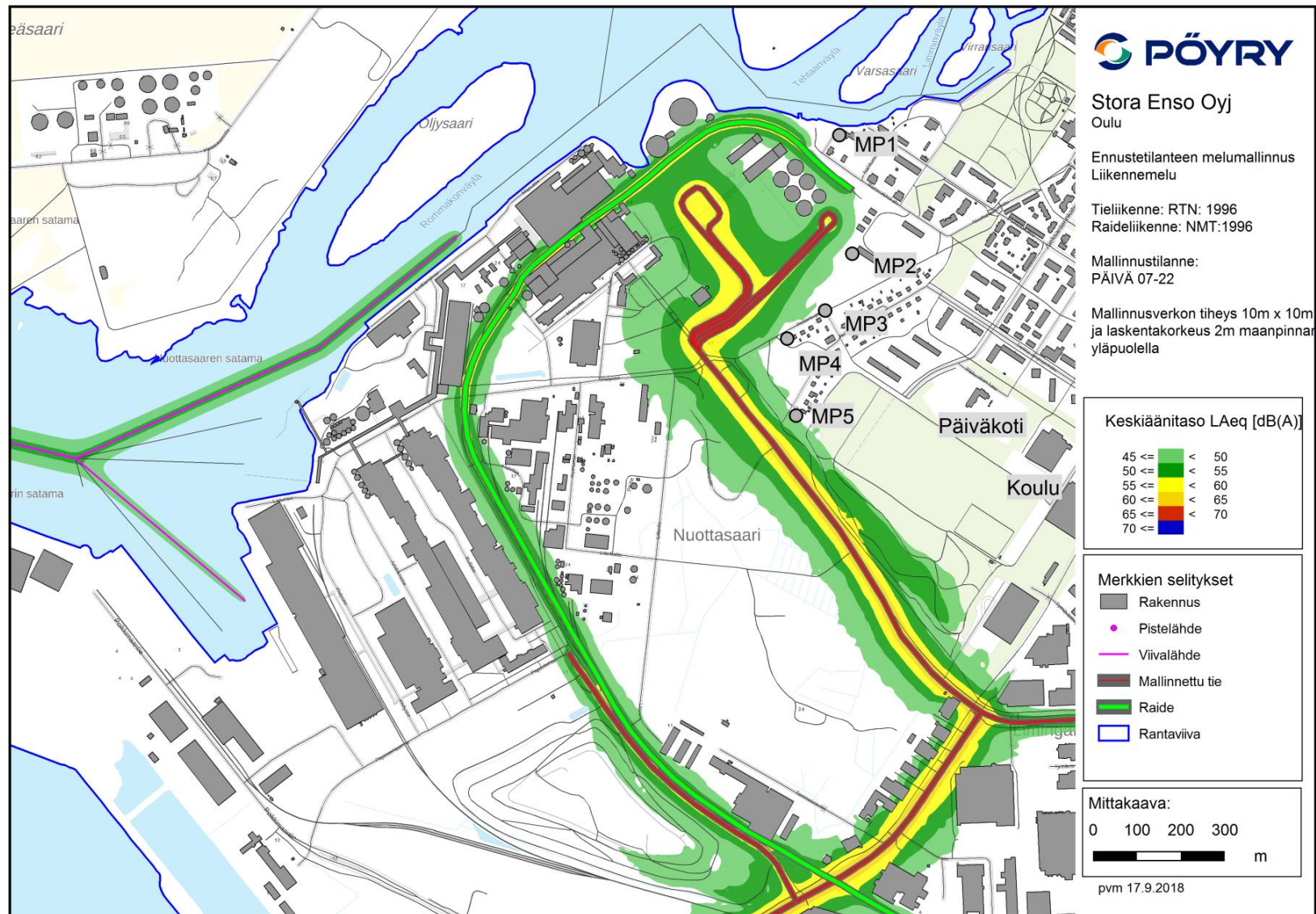
Liite 5. Nykytilan keskiäänitason LAeq melumallinnus, Yhteismelumalli, päivä 07-22



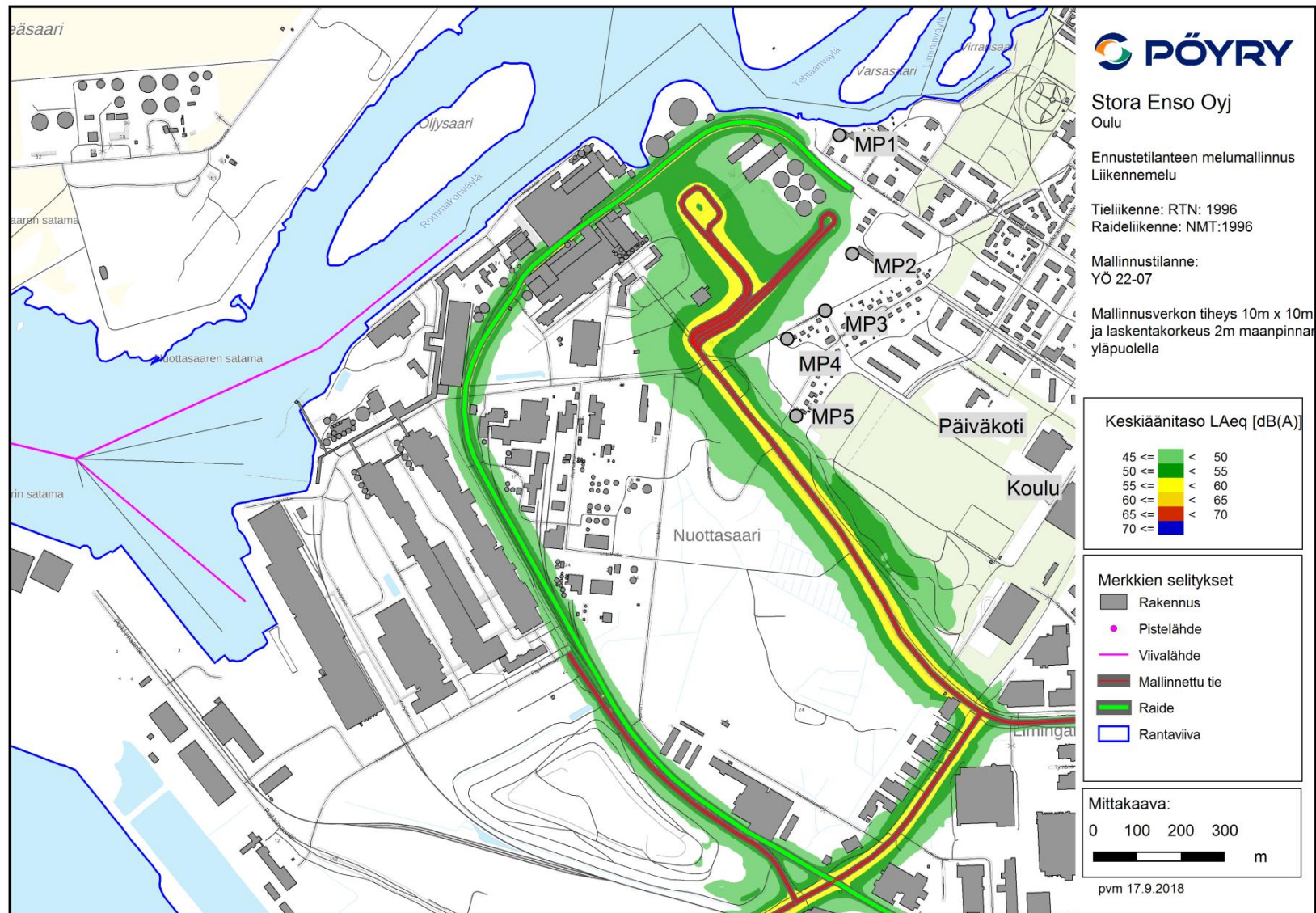
Liite 6. Nykytilan keskiäänitason LAeq melumallinnus, Yhteismelumalli, yö 22-07



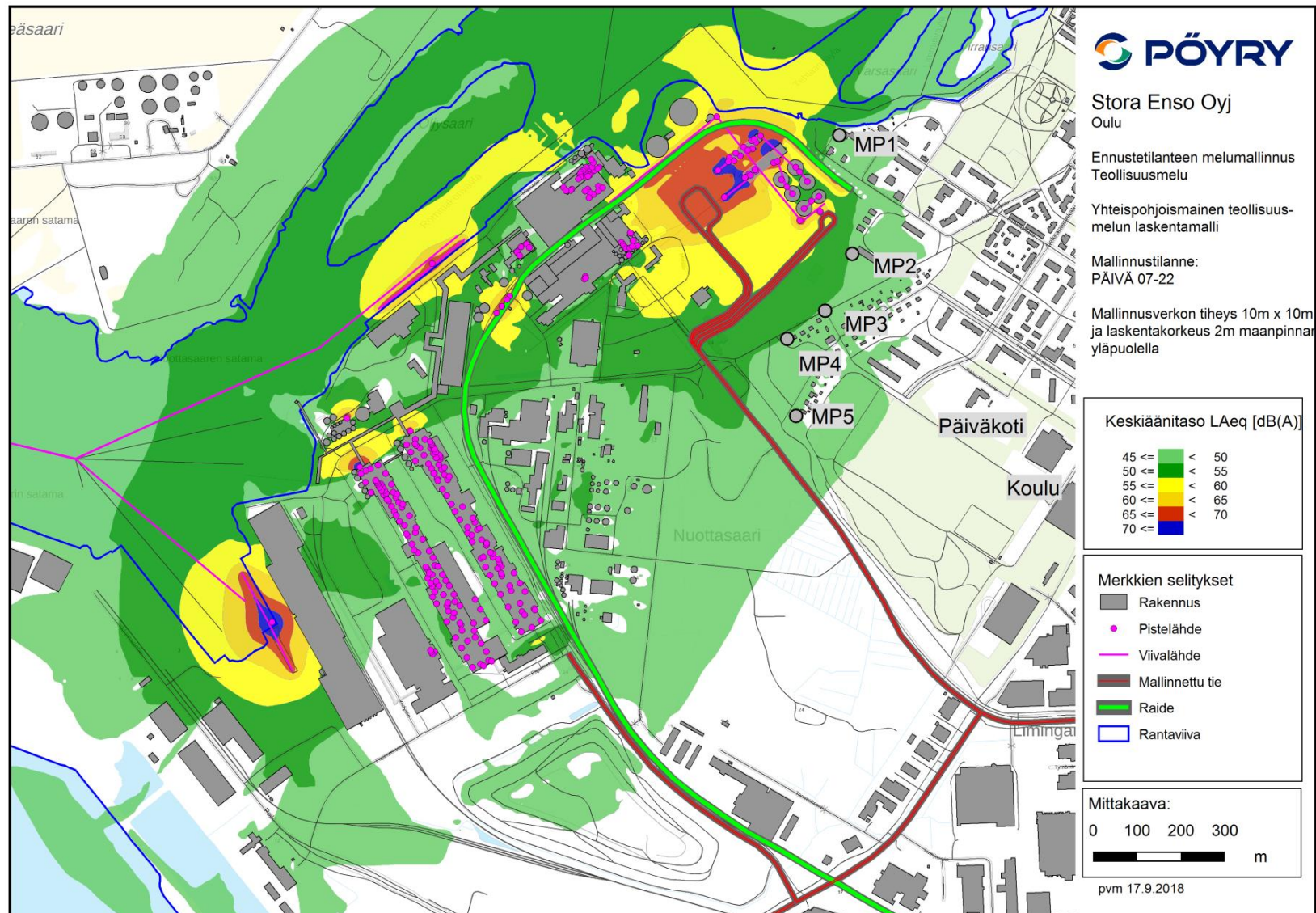
Liite 7. Ennustetilanteen keskiäänitason LAeq melumallinnus, Liikennemelumalli, päivä 07-22



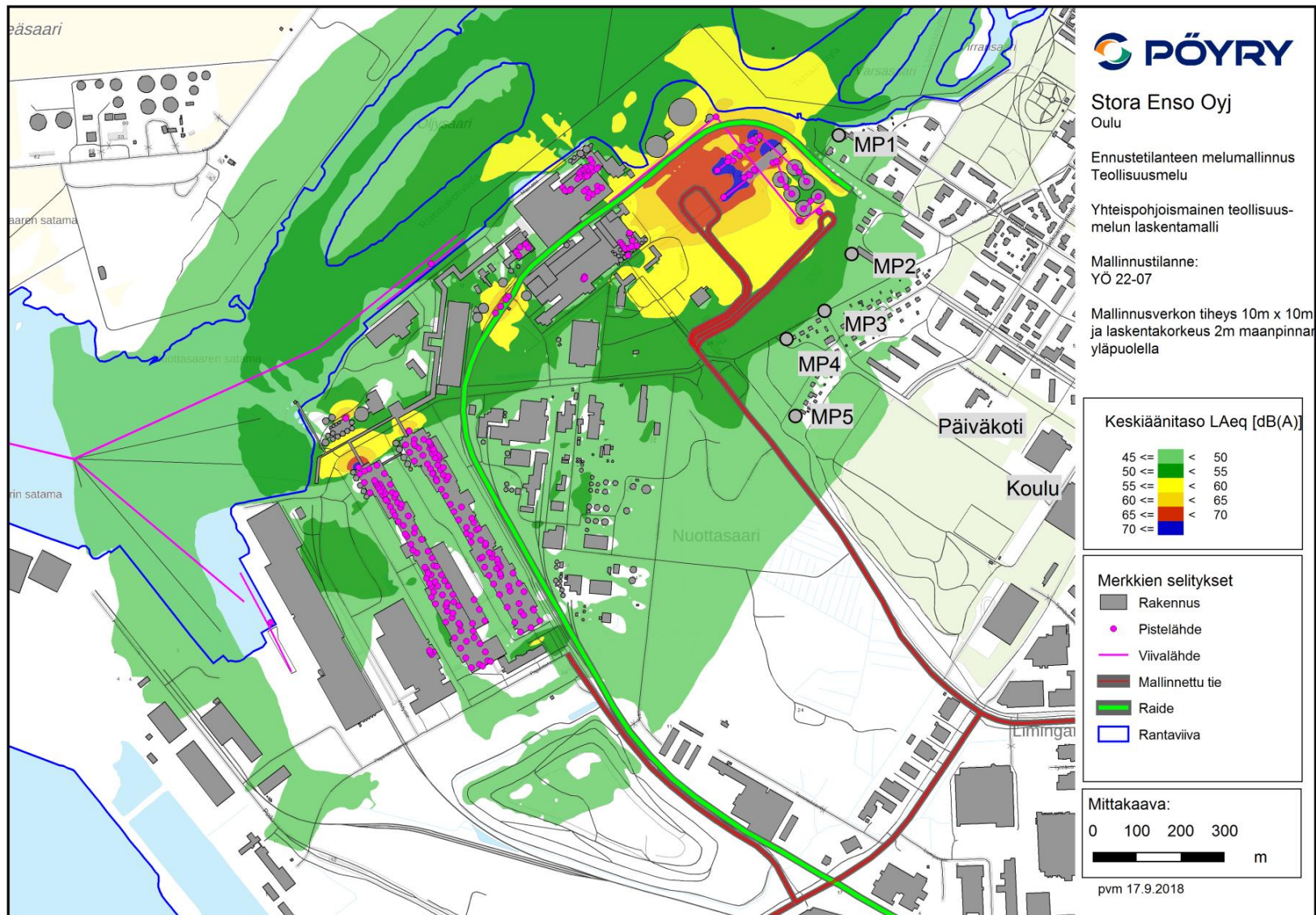
Liite 8. Ennustetilanteen keskiäänitason LAeq melumallinnus, Liikennemelumalli, yö 22-07



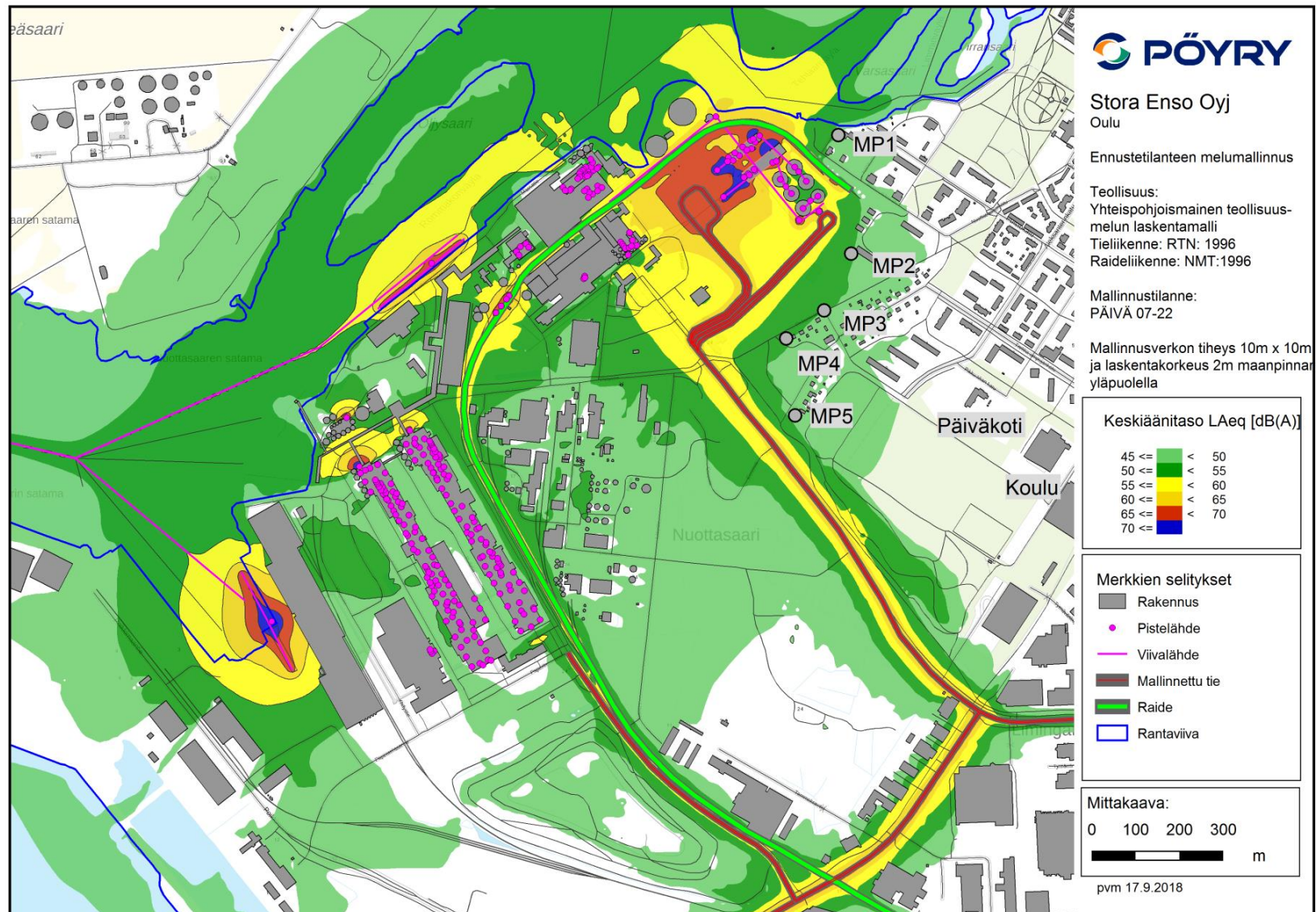
Liite 9. Ennustetilanteen keskiäänitason LAeq melumallinnus, Teollisuusmelumalli, päivä 07-22



Liite 10. Ennustetilanteen keskiäänitason LAeq melumallinnus, Teollisuusmelumalli, yö 22-07



Liite 11. Ennustetilanteen keskiäänitason LAeq melumallinnus, Yhteismelumalli, päivä 07-22



Liite 12. Ennustetilanteen keskiäänitason LAeq melumallinnus, Yhteismelumalli, yö 22-07

