

Vastaanottaja
BASF

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
7.10.2022

Viite
1510038175

BASF, HARJAVALLAN AKKU- MATERIAALITEHDAS MELUSELVITYS YMPÄRISTÖ- LUPAHAKEMUSTA VARTEN

Päivämäärä **7.10.2022**
Laatija **Ville Virtanen**
Tarkastaja **Janne Ristolainen**

BASF:n Harjavallan tehtaan meluselvitys

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 10/2018 aineistoa.

http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501

Viite 1510038175

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	3	
2.	MELUN RAJA- JA OHJEARVOT	4	
3.	MELUMALLINNUS	5	
3.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit	5	
3.2	Laskennan lähtötiedot	5	
3.3	Alustavat lähtötiedot toiminnan melulähteistä	6	
4.	TULOKSET	9	
4.1	Mallinnustulokset	9	
4.2	Melun kapeakaistaisuus tai impulsiivisuus	9	
5.	HARJAVALLAN SUURTEOLLISUUSPUISTON AIHEUTTAMA MELU		10
6.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	11	

LIITTEET

- 1.1 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet päiväaikana, tuotantotaso 30 000 t/a
- 1.2 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet yöaikana, tuotantotaso 30 000 t/a

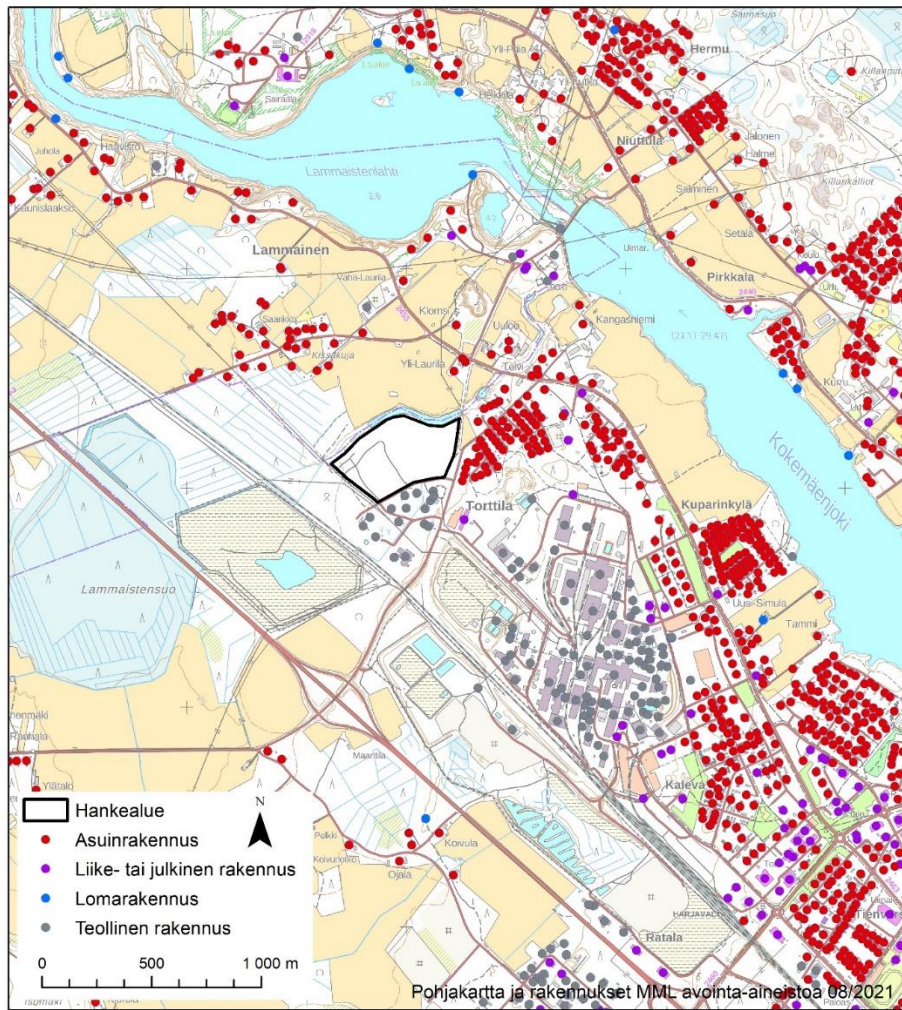
1. JOHDANTO

BASF suunnittelee Harjavaltaan tehdasta, joka valmistaa akkumateriaaleja mm. sähköautojen akkujen komponentiksi. Yhtiö toimii yhteistyössä Suurteollisuuspuiston yritysten kanssa. Tässä työssä mallinnettiin tehtaan pääasiallisten melulähteiden aiheuttamat melutasot tehtaan ympäristössä. Työn tavoitteena oli selvittää tehtaan aiheuttamat melutasot ympäristölupaa varten.

Akkumateriaalitehtaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (YVA-selostus) ja asemakaavan liitteeksi on laadittu meluselvitys (päiväys 29.11.2018), tämä raportti on päivitetty versio siitä. YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on annettu 6.3.2019. Harjavallan kaupunginvaltuusto hyväksyi hankealueen asemakaavan 1.4.2019. Raportin aiempi versio 25.10.2019 on päivitetty uutta ympäristölupahakemusta varten 15.12.2021.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa ja asemakaavaa laadittaessa akkumateriaalitehtaan meluvaiikutuksia arvioitiin tehtaan kahdella tuotantomäärällä: vaihe 1 (30 000 t/a tuotantokapasiteetti) sekä vaihe 2 (80 000 t/a tuotantokapasiteetti). BASF hakee ympäristölupaa tässä vaiheessa 30 000 t/a tuotannolle, sekä natriumsulfaatin poistolle kiteyttämällä, joten tässä selvityksessä on tutkittu sen meluvaikutuksia. Tarkentuneissa suunnitelmissa on tullut muutoksia mm. tehtaan rakennusten ja melulähteiden osalta, ne on huomioitu tässä selvityksessä. Selvitys kattaa myös välivaiheen, jossa prosessijätevettä kuljetetaan säiliöautoilla toisaalle käsittelyyn.

Suunnittelun akkumateriaalitehtaan lähiympäristö on suurelta osin maa- ja metsätalouskäytössä. Lähimmät asuintalot sijaitsevat tehtaan itäpuolella Torttilan asuinalueella. Myös koillisen ja luoteen suunnalla on hajanaisempaa asutusta, mutta kauempana kuin Torttilan asuinalue. Tehtaan eteläpuoleinen alue on teollisuusaluetta, jossa on kaksi asuintaloiksi rekisteröityä rakennusta. Ko. rakennukset on vuokrattu BASF Oy:n työmaan käyttöön eikä teollisuusalueella sovelleta ympäristömelun ohjearvoja. Suunnittelun akkumateriaalitehtaan kaakkoispuolella sijaitsee Harjavallan suurteollisuuspuisto.



Kuva 1. BASF akkumateriaalitehtaan hankealueen sijainti.

Työ on tehty BASF:n toimeksiannosta. Ympäristölupahakemuksen laatimisesta Rambollissa vastasi Antti Lepola. Meluvaikutusten arvioinnista on vastannut Janne Ristolainen. Mallinnuksen on tehnyt Ville Virtanen.

2. MELUN RAJA- JA OHJEARVOT

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 1. on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

Ulkona	<i>L_{Aeq,T}</i> enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-

Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-
---------------------------	-------	---

¹⁾ Uusilla alueilla yöohjearvo 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaustuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

3. MELUMALLINNUS

3.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin SoundPlan 8.0 – melumallinnusohjelmaa. Melun laskentamalleina olivat pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method) ja pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli (RTN 1996).

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. 3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteseen päin. Laskentatulosteissa olevat meluvyöhykkeet eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Mallinnuksessa käytetyt laskentaparametrit on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Laskentaparametrit

Laskentaverkko	laskentapisteen väli 10 metriä
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	max. 3 000 metriä laskentapistestä
Heijastukset/absorptio	rakennukset ja päällystetyt pinnat absorptiokerroin 0 (kova) muut pinnat absorptiokerroin 1 (pehmeä)
Heijastusten lukumäärä	3
Laskettavat meluarvot	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$, dB, yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-7}$, dB

Pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method, Kragh ym. 1982) on kehitetty siten, että laskentatulos vastaa mittaustulosta, joka saataisiin hyvin pitkän mittausjakson aikana eri sääoloissa. Laskentatulokselle ilmoitetaan seuraava keskihajonta:

- 5...10 dB yksittäiselle melulähteelle, joka sijaitsee lähellä maanpintaa ja säteilee kapeakaistaista melua taajuusalueella 250...500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.
- 1...3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapisteitä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- Alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapisteen ovat yli 5 m korkeudella maanpinnasta ja lähellä melulähdettä.

RTN 1996 (Pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli) ilmoittaa laskentaepävarmuudeksi ± 2 dB alle 500 m laskentaetäisyyksillä.

Arvioimme, että lähimpien asuinrakennusten kohdalla kokonaislaskentaepävarmuus on ± 3 dB.

3.2 Laskennan lähtötiedot

Maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 2 m -pistepilviaineistosta. Tehdasalueen rakennukset mallinnettiin pohjautuen tilaajan toimittamaan asemapiirustukseen sekä rakennusten poikkileikkauksiin. Ympäristön rakennustiedot ovat Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Mallissa ei ole huomioitu kasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto ym.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

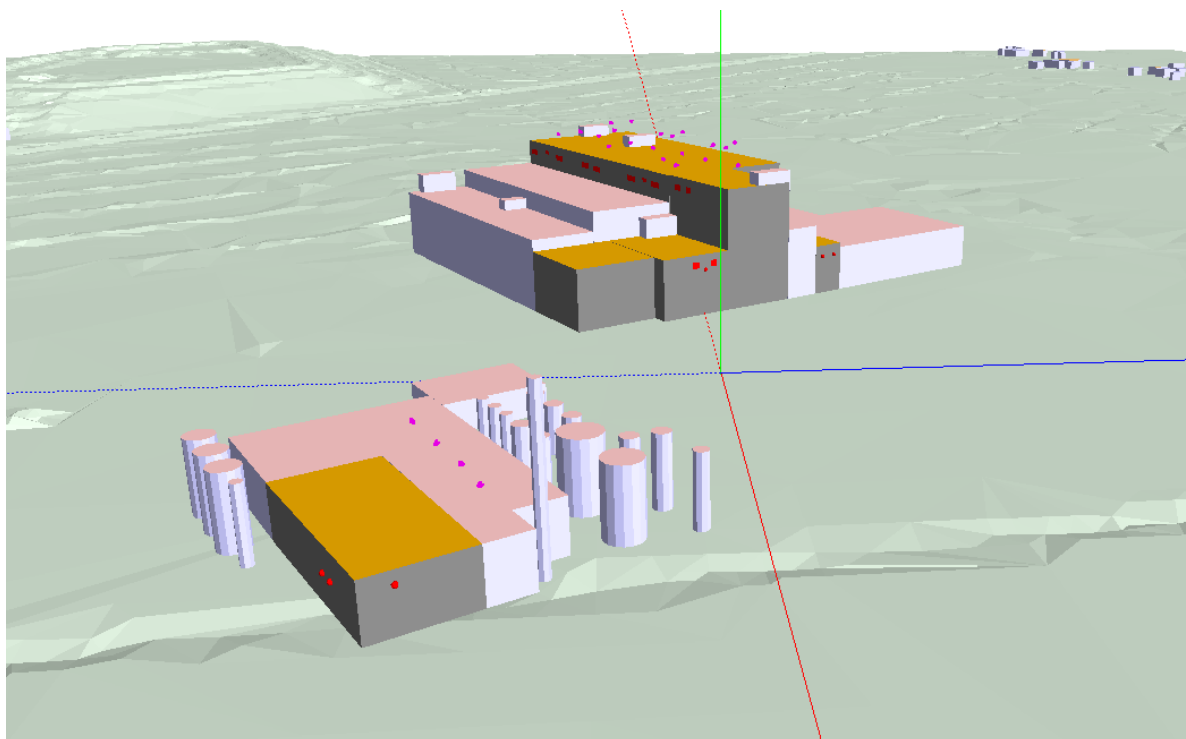
3.3 Alustavat lähtötiedot toiminnan melulähteistä

BASF akkumateriaalitehdas

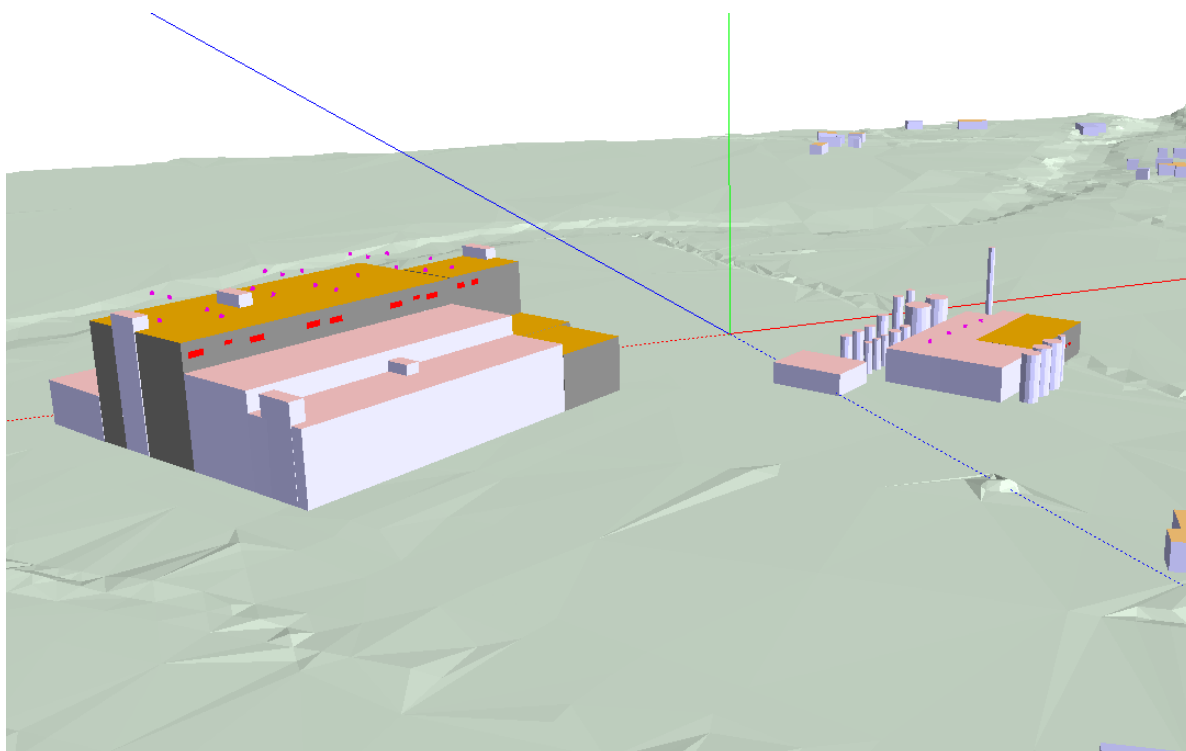
Prosessimelulähteet mallinnettiin tilaajan toimittamien melupäästöarvojen ja sijoitussuunnitelmien mukaisesti. Piippumelulähteet mallinnettiin pistemelulähteinä 5 m korkeudelle katosta, imumelulähteet mallinnettiin aluelähteinä rakennuksen julkisivuille.

Taulukko 3. Mallinnuksessa huomioitujen melulähteiden tiedot

HVAC Equipment Number		LW@ suction connection to AHUs, EFUs, dB	LW @ discharge connection from AHUs, EFUs, dB							
			63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
AHU 9410-1	HV-1	80								
AHU 9410-1	HV-2		108	107	106	101	96	91	87	80
AHU for reserve warehouse	HV-3	80								
AHU for reserve warehouse	HV-4		104	103	102	97	92	87	83	76
AHU 9412	HV-5	80								
AHU 9412	HV-6		104	103	99	86	81	78	79	72
VRV 9421-1	HV-7	80								
AHU 9413A	HV-8	80								
AHU 9413A	HV-9		105	104	100	87	82	79	80	73
AHU 9413B	HV-11		103	102	98	85	80	77	78	71
AHU 9416	HV-12	80								
AHU 9416	HV-13		105	104	100	87	82	79	80	73
AHU 9414A	HV-14	80								
AHU 9414A	HV-15		105	104	100	87	82	79	80	73
AHU 9414B	HV-16	80								
AHU 9414B	HV-17		108	107	106	101	96	91	87	80
AHU 9417	HV-18	80								
AHU 9417	HV-19		105	104	100	87	82	79	80	73
AHU for future Solid L3	HV-20	80								
AHU for future Solid L3	HV-21		107	106	102	89	84	81	82	75
AHU for future Solid L3	HV-22	80								
AHU for future Solid L3	HV-23		108	107	106	101	96	91	87	80
AHU-B314-033	HV-24	80								
EFU-B314-033	HV-25		105	104	100	87	82	79	80	73
EF 9452A	HV-26-1	80								
EF 9452B	HV-26-2	80								
AHU 9400-1	HV-27		97	98	96	88	87	87	88	84
EF 9400-4A	HV-28-1	80								
EF 9400-4B	HV-28-2	80								
EF 9400-4C	HV-28-3	80								
EF 9400-4D	HV-28-4	80								
EF 9407A	HV-29-1	80								
EF 9407B	HV-29-2	80								
B 1932	PR 001	80								
B 2426	MH-001	80								
B 2434	MH-02	80								
B 2945	MH-03	80								
B 3426	MH-004	80								
B 3434	MH-005	80								
B3945	MH-007	80								
B 4426 (future line 3)	MH-008	80								
B 4434 (future line 3)	MH-009	80								
B 4945 (future line 3)	MH-010	80								



Kuva 2. Esimerkki melulähteistä mallissa (sijainnit, suunnat, korkeudet). Havainnekuva idästä lännen suuntaan. Tehtaan päärakennus taustalla, etualalla säiliöalue.



Kuva 3. Esimerkki melulähteistä mallissa (sijainnit, suunnat, korkeudet). Havainnekuva etelästä pohjoisen suuntaan.

Tukipalvelut

Tiettyjä hyödykkeitä tehtaalle tulevat toimittamaan ulkopuoliset palvelun tarjoajat, esim. höyryä, paineilmaa ja demivettä. Osa näistä palveluista sijoittuu BASFin tontille, lähinnä lohkon A000.

Nämä rakennukset mallinnettiin arvioimalla laitosten seinärakenteiksi Paroc-elementti, jonka eristävyys on 25 dB. Paineilmalaitoksen osalta todettiin alustavien mallinnusten perusteella, että sen melu saattaa olla kapeakaistaista, jolloin melutaso saattaa Torttilan asuinalueen lähimpien talojen kohdalla ylittää ohjearvot. Tästä syystä paineilmalaitoksen suunnitelmaa muutettiin ja paineilmalaitoksen rakennuksen seinät mallinnettiin 100 mm betoniseinän mukaisesti, ääneneristävyyks 44 dB. Laitosten dimensioiden ja seinien eristävyysavulla laskettiin laitoksista ulos pääsevän äänitehotason suuruus:

	Dimensio m ²	LpA sisällä	Lwa /m ²	Kokonais LWA
Paineilmalaitos	350	98	73	82
Varakattila	200	85	60	88
Demivesilaitos	500	85	60	90
Piippu (savukaasupuhaltimen ääni piipun kautta)				85

Liikenne

Tehdasalueen liikenne mallinnettiin tilaajan toimittamien ennusteiden mukaisesti, tuotantotaso 30 000 t/a:

- Raskasliikenne, keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL: 64 (32 ajoneuvoa), ma-pe klo 7-18 (kattaa myös välivaiheessa tarvittavan prosessijäteveden kuljetuksen)
- Henkilöliikenne / kevyet ajoneuvot KVL: <140 (70 ajoneuvoa), ma-su

Meluselvityksessä mallinnettiin arkipäivän päivä- ja yöajan tilanteet, jolloin liikennemäärät ovat suurimmillaan. Liikenne mallinnettiin kulkemaan tehdasalueelle uuden Akkukadun kautta.

4. TULOKSET

4.1 Mallinnustulokset

Melumallilaskelmiin perustuvat päivä- ja yöajan meluvyöhykkeet on esitetty melukartoissa liitteissä 1.1-1.2. Melukarttojen tulokset ovat suoraan laskentamallin antamia arvoja, eikä niissä ei ole huomioitu mahdollisia häiritsevyyskorjauksia.

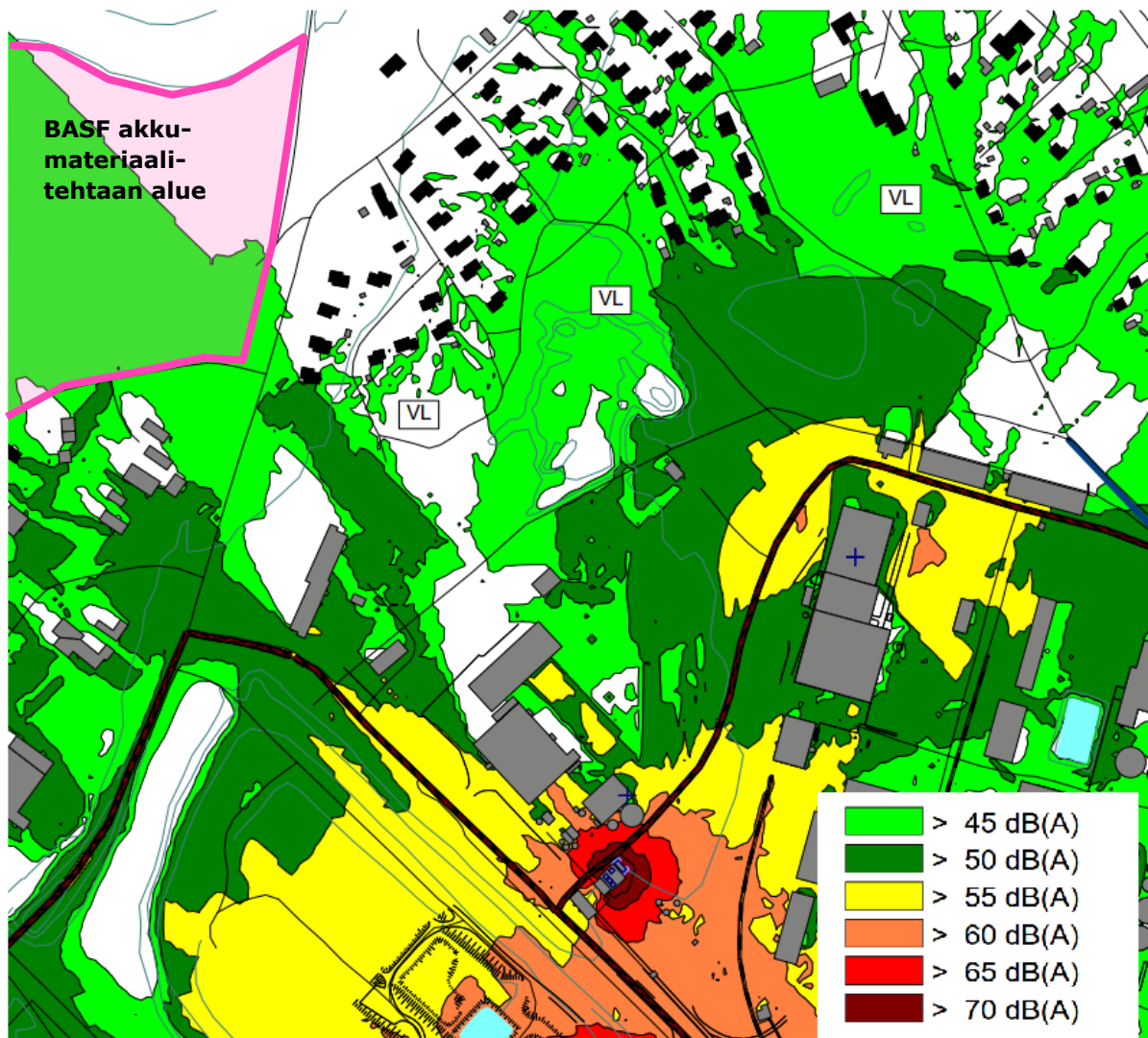
Mallinnuksen perusteella melutaso BASF:n Harjavallan tehtaassa (30 kt/a tuotanto, mukaan lukien liikenne ja tukitoiminnot) ympäristön asuintalojen kohdalla on suurimmillaan luokkaa 38-41 dB. Koska suurin osa tehtaassa prosessimelulähteistä on käynnissä 24 h/vrk ja koska tehtaassa prosessimelu vaikuttaa ympäristön asuintalojen kohdalla huomattavasti enemmän kuin tehtaassa raskaiden ja kevyiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu, ovat melutasot ympäristön asuintalojen kohdalla lähes samat päivä- ja yöaikana. Liikenteellä on vähäisempi meluvaikutus Torttilan asuinalueelle.

4.2 Melun kapeakaistaisuus tai impulsiivisuus

Suurimman osan BASFin akkumateriaalitehtaan melulähteistä on arvioitu tuottavan laajakaisista ja ei-impulsiivista melua. Myöskään liikenne ei tyypillisesti tuota kapeakaistaista tai impulsiivista melua. Paineilmalaitosten kompressorien tuottaman äänen tiedetään sen sijaan monissa tapauksissa olevan kapeakaistaista. Melun kapeakaistaisuus vähenee, jos lähettyvillä on muuta melua, joka peittää kompressoreiden tuottamaa, mahdollisesti kapeakaistaista melua. Koska paineilmalaitosta on suunniteltu lohkolle A000, on riski, että melu on kapeakaistaista lähimpien asuintalojen kohdalla. A000 lohko sijaitsee lähellä Torttilan asuinalueita (alle 100 m lähimpiin asuinrakennuksiin), varsinaiset akkumateriaalitehtaan toiminnot sijoittuvat kauemmas asuinrakennuksista. Tästä syystä tukitoimintojen melu on voimakkaampaa Torttilan asuinalueen lähimpien asuintalojen kohdalla. Jos melu todetaan kapeakaistaiseksi, mitattuihin tai laskettuihin meluarvoihin on lisättävä 5 dB kapeakaistaisuuskorjaus.

5. HARJAVALLAN SUURTEOLLISUUSPUISTON AIHEUTTAMA MELU

BASFin suunnittelema akkumateriaalitehdas sijoittuu olemassa olevan Harjavallan Suurteollisuuspuiston läheisyyteen, mikä vaikuttaa melutilanteeseen suurteollisuusalueen ympäristössä. Torttilan asuinalue sijaitsee Harjavallan Suurteollisuuspuiston ja suunnitellun akkumateriaalitehtaan välisellä alueella. Vastaavasti kuin akkumateriaalitehtaallakin, suurteollisuuspuiston melulähteistä suuri osa on toiminnassa ympäri vuorokauden. Suurteollisuuspuiston liikennöinti ja kuljetukset tapahtuvat pääosin päiväaikana, mutta vastaavasti kuin akkumateriaalitehtaankin osalta, liikenteen melulla on pienempi osuus suurteollisuuspuiston aiheuttamaan meluun kuin prosessimelulähteillä. Siten Harjavallan Suurteollisuuspuiston aiheuttamat melutasot ympäristössä ovat lähes samaa tasoa päivällä ja yöllä. Viimeisimmän melumallinnuksen mukaan (Ympäristömeluselvitys, Harjavallan Suurteollisuuspuisto, Promethor Oy, Report PR3168-Y02, päivätty 19.2.2016) Harjavallan Suurteollisuuspuiston toiminnasta aiheutuvat yöaikaiset melutasot Torttilan asuinalueella vaihtelevat alle $L_{Aeq\ 22-7}$ 45 dB tasoista $L_{Aeq\ 22-7}$ 50 dB tasoon.



Kuva 4. Harjavallan Suurteollisuuspuiston toiminnasta aiheutuvat yöaikaiset melutasot ($L_{Aeq\ 22-7}$).

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

BASF hakee ympäristölupaa Harjavaltaan suunnitellulle akkumateriaalitehtaalle, lupaa haetaan 40 000 t/a tuotantokapasiteetille. Ramboll on selvittänyt Harjavaltaan suunniteltavan BASF:in akkumateriaalitehtaan sekä tehtaan toimintaan liittyvien hyödykepalvelujen meluvaikutuksia ympäristövaikutusten arviointia ja asemakaavaa varten. Selvitys tehtiin mallintamalla, tehtaan viimeisiin suunnittelutietoihin ja ennustettuihin liikennemääriin perustuen.

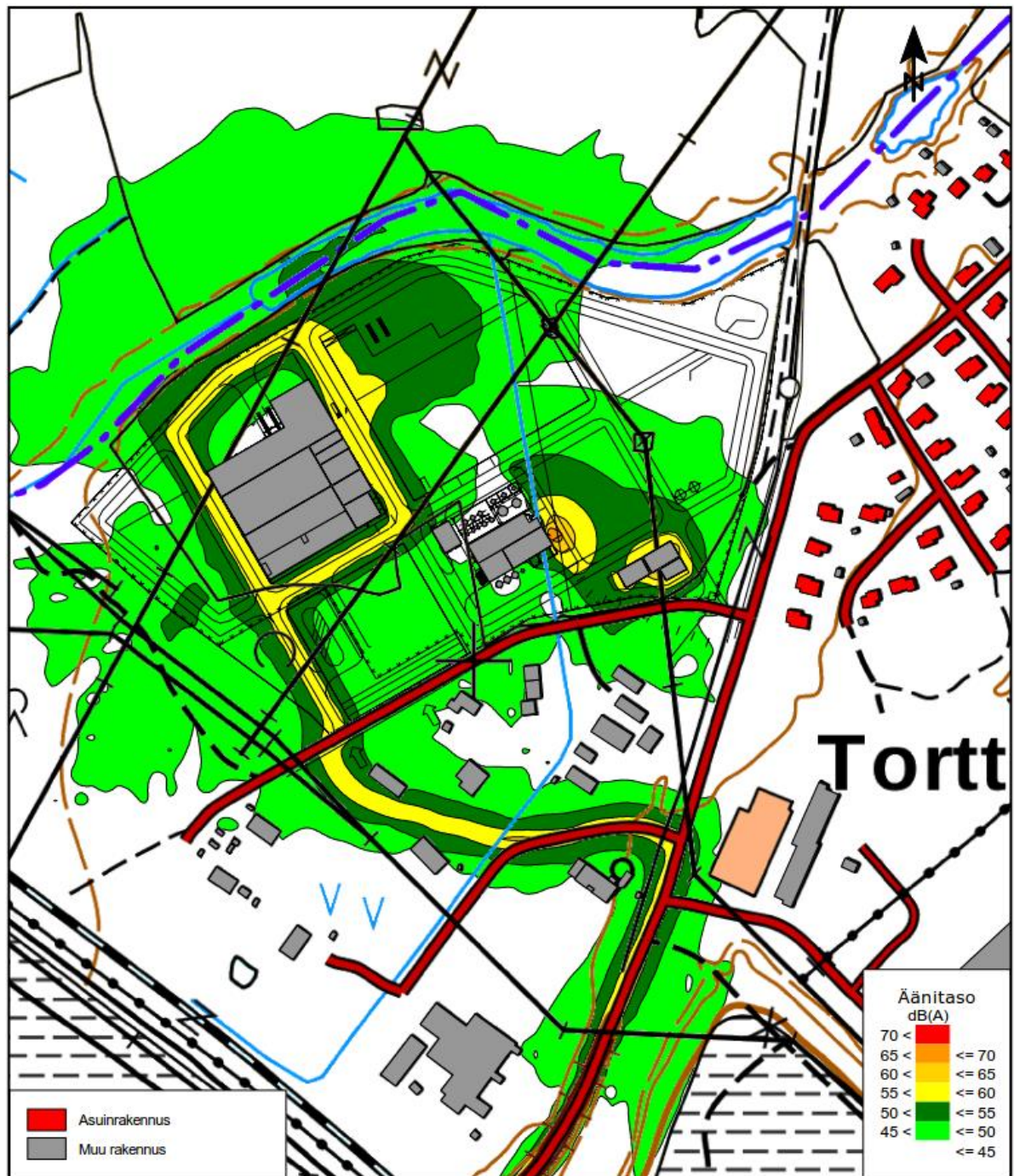
Koska tehdas toimii ympäri vuorokauden, ovat toiminnasta aiheutuvat päivä- ja yöajan melu-
vyöhykkeet lähes samanlaiset. Liikennettä on enemmän päiväaikaan, mutta muilta osin toiminta on pääosin samanlaista päivä- ja yöaikana.

Mallinnuksen perusteella melutaso BASF:n Harjavallan tehtaan (30 kt/a tuotanto, mukaan lukien liikenne ja tukitoiminnot) ympäristön asuintalojen kohdalla on suurimmillaan luokkaa 38-41 dB. Koska suurin osa tehtaan ja tukitoimintojen prosessimelulähteistä on käynnissä 24 h/vrk ja koska tehtaan prosessimelu vaikuttaa ympäristön asuintalojen kohdalla huomattavasti enemmän kuin tehtaan raskaiden ja kevyiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu, ovat melutasot ympäristön asuintalojen kohdalla lähes samat päivä- ja yöaikana.

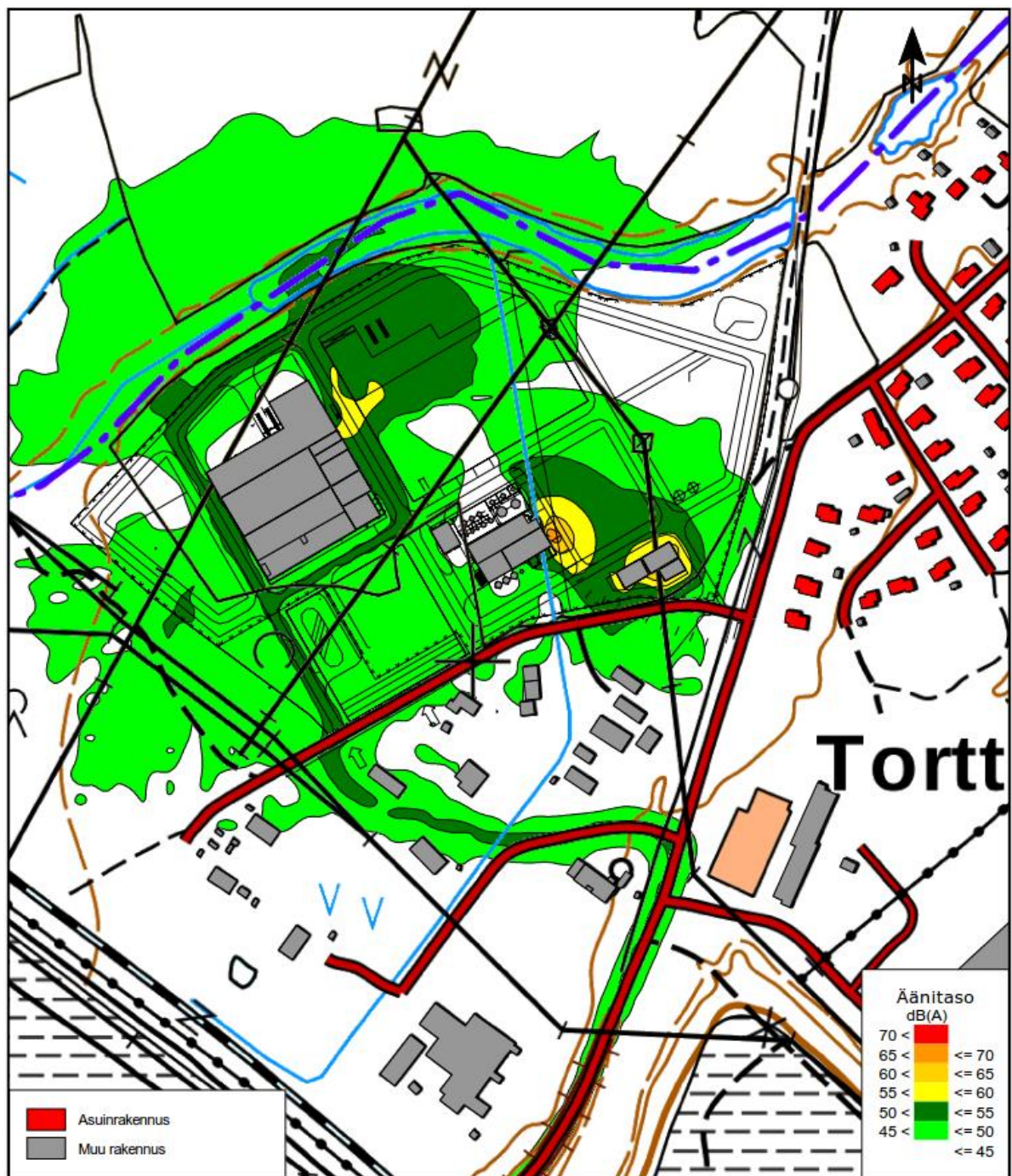
Ensimmäiset melumallinnukset osoittivat, että tontin lohkokoon A000 suunniteltu paineilmalaitos on merkittävin melulähde, ja sen melua pitää vaimentaa. Melunvaimennus saavutetaan rakentamalla paineilmalaitos betoniseinien sisälle ja ottamalla melu huomioon suunniteltaessa rakennuksen ovi-, tuuletus- ja ikkuna-aukkojen sijoitukset ja suuntaus.

BASFin suunnittelema akkumateriaalitehdas sijoittuu olemassa olevan Harjavallan Suurteollisuuspuiston läheisyyteen, mikä vaikuttaa melutilanteeseen suurteollisuusalueen ympäristössä. Viimeisimmän melumallinnuksen mukaan (Ympäristömeluselvitys, Harjavallan Suurteollisuuspuisto, Promethor Oy, Report PR3168-Y02, päivätty 19.2.2016) Harjavallan Suurteollisuuspuiston toiminnasta aiheutuvat yöaikaiset melutasot Torttilan asuinalueella vaihtelevat alle $L_{Aeq\ 22-7}$ 45 dB tasoista $L_{Aeq\ 22-7}$ 50 dB tasoon. Harjavallan Suurteollisuuspuiston sekä BASFin akkumateriaalitehtaan ja sen tukitoimintojen aiheuttama yhteismelutaso suurimmillaan Torttilan asuinalueen lounaan puoleisimman asuintalon kohdalla noin $L_{Aeq\ 22-7}$ 50 dB.

Melumallinnuksen perusteella akkumateriaalitehtaan toiminnasta (huomioiden liikenne ja tukitoiminnot) aiheutuva melutaso alittaa sekä päivä- että yöajan ohjearvon tehtaan ympäristön asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla. Yhteismelutaso Harjavallan Suurteollisuuspuiston kanssa ei ylitä päivä- tai yöajan ohjearvoja ympäristön asuintalojen kohdalla. Meluntorjunta tulee ottaa huomioon tehtaan ja sen tukitoimintojen (höyrykattilalaitos, paineilmalaitos, kattotason melulähteet ym.) suunnittelussa siten, että häiritsevää melua aiheuttavat melulähteet joko vaimennetaan tai sijoitetaan niin, että niiden melu suuntautuu muualle kuin asuintaloille. Näillä toimenpiteillä hanke on toteuttamiskelpoinen melun osalta.



Liite 1.1. Päiväajan meluvyöhykkeet



Liite 1.2. Yöajan meluvyöhykkeet