RAPORTTI

FINNISH BATTERY CHEMICALS OY – KOTKAN AKKUKENNOTEHDAS – TOIMINTAA KOSKEVA MELUSELVITYS

101021891-001

Å

Projektireferenssi:	**101021891-001**
PVM:	Elokuu 20, 2024
Asiakas:	Finnish Battery Chemicals Oy PL 800 00101 Helsinki Finland Jukka Salmela +358 (0)45 657 7979 jukka.salmela@mineralsgroup.fi
Yhteyshenkilö:	Tapio Lukkari Acoustic Consultant, Efterklang Finland AFRY Finland Oy +358 44 3452294 tapio.lukkari@afry.com

SISÄLTÖ

1	**YHTEENVETO**	**4**
2	**JOHDANTO**	**4**
2.1	YMPÄRISTÖMELU	4
2.2	MELUTASON OHJEARVOT	5
3	**MELUMALLINNUS**	**5**
3.1	MELUMALLINNUSMENETELMÄ	5
3.2	LASKENNAN EPÄVARMUUS	6
3.3	MELUMALLINNUKSEN LÄHTÖTIEDOT	6
4	**LASKENTATULOKSET**	**8**
5	**VIITTEET**	**10**

LIITE 1 MELUMALLINNUSKUVA – PÄIVÄAJAN KESKIÄÄNITASO LAeq KLO 07-22

LIITE 2 MELUMALLINNUSKUVA – YÖAJAN KESKIÄÄNITASO LAeq KLO 22-07

1 YHTEENVETO

Finnish Battery Chemicals Oy suunnittelee akkukennotehtaan rakentamista Kotkan Keltakallion alueelle. Hankkeen tavoitteena on rakentaa tehdas, jonka tuotantokapasiteetti on 60 GWh/a. Tässä raportissa on esitetty meluvaikutuksen arviointi akkukennotehtaan aiheuttamalle melulle tehtaan tuotantovaiheessa. Työ liittyy hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin (YVA).

Mallinnuksien lähtökohtana on ollut tarkastella tilannetta, jossa kaikki meluavat toiminnot tapahtuvat yhtäaikaisesti ja mahdollisimman laajoilla käyttöajoilla. Lisäksi melumallinnus laskee melun leviämisen siten, että olosuhteet ovat melun leviämisen kannalta hyvät (mm. kevyt myötätuuli tarkastelupisteeseen). Näin ollen saadut tulokset esittävät melun kannalta pahimman tilanteen, ja tulokset ovat todennäköisesti toteutuvia melutasoja korkeammat.

Toiminnanajan melulaskennassa suurin osa melulähteistä sijoittuu sisätiloihin. Sisämelu on huomioitu mallinnuksessa, ja rakennuksien ulkovaipan ääneneristävyytenä on huomioitu tyypillisen teollisuushallin pelti-villa -elementin ääneneristävyys (30 dB). Ympäristömelun kannalta merkittävimmät melulähteet ovat jäähdytystornit ja jäähdyttimet, jotka sijoittuvat ulos ja joiden melutaso vaihtelee jäähdytystarpeen mukaan. Laitteistojen tuottama melu on suurimmillaan kesäaikaan, jolloin jäähdytystorneissa käytetään vettä jäähdyttämiseen (ulkoilman lämpötila on enemmän kuin noin 25 ˚C). Melumallinnus kuvaa tilannetta, jossa on tällainen jäähdytystarve.

Mallinnusten mukaan akkukennotehtaan toiminnan aiheuttama ympäristömelun keskiäänitaso on lähimpien asuinrakennusten luona 42-49 dB. Melutaso on saman tasoista vuorokauden ympäri. Kaikkien lähimpien asuinrakennusten luona päivä- ja yöajan ohjearvo alitetaan, kun tuloksia verrataan Ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti ohjearvoihin mallinnusepävarmuus huomioiden. Poikkeuksena on tarkastelupisteen MP1 asuinrakennus, jonka oleskelualueella keskiäänitulos on yöajan ohjearvolla.

Liikenteen melualueet 55 dB päiväaikaan ja 50 dB yöaikaan leviävät laajimmillaan noin 40-50 m etäisyydelle tielinjasta. Liikennemelu ei ylitä ympäristömelun ohjearvoja minkään asuinrakennuksen luona.

Akkukennotehtaan ympäristömelu on tasaista, teollisuusmelulle tyypillistä hurinaa ja melutasot päivä- ja yöaikaan ovat lähimpien asuinrakennusten luona samankaltaiset. Yöaikaan liikenteen meluvaikutukset ovat jonkin verran pienemmät. Tuotettu melu ei sisällä muusta melusta erottuvia impulssimaisia melutapahtumia.

2 JOHDANTO

Tämän Kotkan akkukennotehtaan tuotannon aikaisen meluselvityksen on laatinut Efterklang Finland Oy akkukennotehtaan YVA-selostusta varten.

2.1 YMPÄRISTÖMELU

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta on haittaa ja jossa kuulijan tuntemukset ja äänenerotuskyky ratkaisevat. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista lähtevää yhtäaikaista ääntä, jossa taajuudet ja aallonpituudet muuttuvat jatkuvasti.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus vaihtelevat. Nämä huomioidaan äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A -kirjaimella dimension perässä, esim. dB(A) tai meluindikaattorin keskellä, esim. A-painotettu keskiäänitaso LAeq.

Melun ekvivalenttitaso (symboli Leq) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen tasoon. Akkukennotehtaan melu on laadultaan tasaista ja laajakaistaista huminaa.

2.2 MELUTASON OHJEARVOT

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on esitetty melutason ohjearvot ulkona (taulukko 1). Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista taulukossa 1 mainittuihin arvoihin.

TAULUKKO 1. MELUTASON OHJEARVOT ULKONA (VNP 993/92)

Alue	**Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään**	
	Päivällä klo 07-22	**Yöllä klo 22-07**
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A)[1)2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet[4)], leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A)[3)]
Poikkeukset		
1) Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB(A)		
2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja		
3) Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä		
4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja		

3 MELUMALLINNUS

3.1 MELUMALLINNUSMENETELMÄ

Mallinnus toteutettiin SoundPLAN 8.2 ohjelmalla, joka käyttää laskennan perustana yhteispohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Ohjelman avulla voidaan leviämiskarttaan piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla. Tehdasalueelle, vesi- ja tiepinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan yhteispohjoismaisissa malleissa tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristöntilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Alla olevassa taulukossa on esitelty mallinnuksessa käytetyt parametrit. Ne vastaavat Ympäristöministeriön yleisiä melumallinnusohjeita (YM 2007). Pääteiden, vedenpinnan, kivenottoalueiden ja metsien erikovuiset maa-absorptiopinnat on huomioitu alueittain.

Mallinnuksessa ei ole otettu huomioon melu- ja näkemäestettä, joka rakennetaan Vanhan Viipuritien varrella olevaa asutusta vastaan. Asemakaavan mukaan melu- ja näkemäesteen tulee olla vähintään kuusi metriä korkea.

TAULUKKO 2. MELUMALLINNUKSEN LASKENTAPARAMETRIT

Lähtötieto	Kuvaus
Mallinnustyyppi	Pohjoismainen teollisuusmelumalli
Melulähde	Piste-, pinta- ja viivalähteet
Emissioarvo	Vähintään oktaavikaistan arvot taajuusvälillä 63 Hz – 8000 Hz
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 ˚C, ilmanpaine 1013 hPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %
Laskentaverkko	Laskentapiste 10 x 10m:n välein 2 m korkeudella seuraten maanpinnan korkeutta
Maanpinnan kovuus	0,0 = kova maanpinta teiden, kallion, veden ja teollisuusalueiden päällä 1,0 = pehmeä maanpinta metsä-, pelto ja suoalueilla
Objektien heijastavuus	1 heijastus objekteista
Digitaalikartta-aineisto	Maanmittauslaitos, korkeusmalli 2 m, korkeustiedon resoluutio 0,2 metriä hankealueella ja lähialueilla, kauempana 0,5 m.

3.2 LASKENNAN EPÄVARMUUS

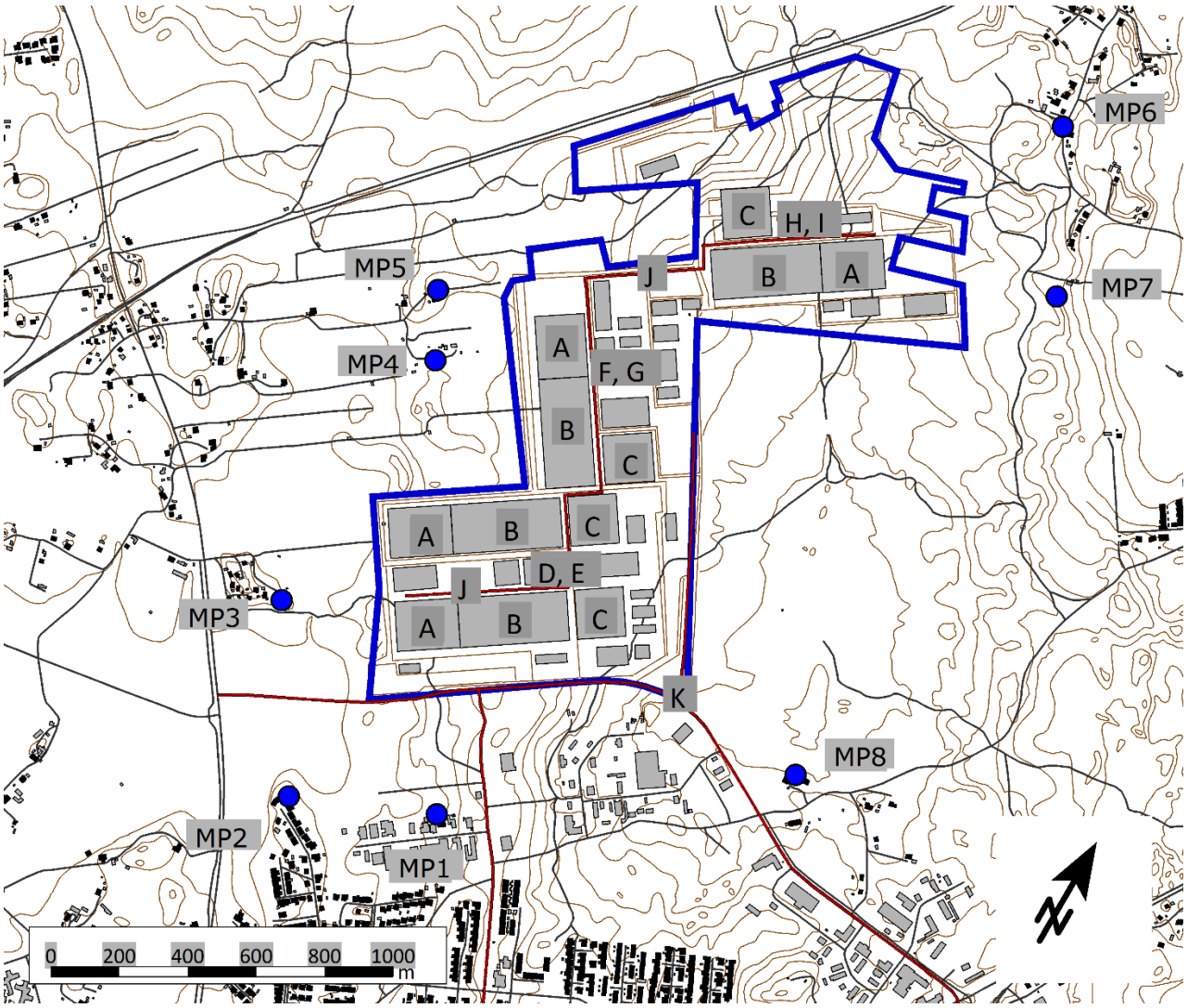
Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on n. ± 3 dB kilometrin etäisyydelle.

3.3 MELUMALLINNUKSEN LÄHTÖTIEDOT

Melumallinnuksen lähtötiedot toimintojen sijoittumisesta ja liikenteen määrästä on saatu hankkeen alustavista suunnittelutiedoista. Kuvassa 1 on esitetty melulähteiden jakautumien hankealueelle sekä lähimmät asuinrakennukset. Taulukossa 3 ja 4 on esitetty mallinnuksessa käytetyt melulähde- sekä liikennetiedot. Äänipäästötiedot kuvaavat vastaavasta prosessista tai laitteista saatuja melulähdetietoja. Mallinnus kuvaa tilannetta, kun koko laitos on valmistunut ja kaikki melua tuottavat laitteet toimivat täysikäytöllä.

Akkukennotehtaan merkittävimmät melulähteet ovat jäähdytystornit ja jäähdyttimet. Jäähdytyksen aiheuttama melu vaihtelee jäähdytystarpeen mukaan ja tästä syystä laitteistojen tuottama melu on suurimmillaan kesäaikaan, jolloin jäähdytystorneissa käytetään vettä jäähdyttämiseen (ulkoilman lämpötila on enemmän kuin noin 25 ˚C). Melumallinnus kuvaa tilannetta, jossa on tällainen jäähdytystarve.

Jäähdytystornien ja jäähdyttimien melutaso on mallinnuksessa asetettu 93 dB (Lp, 1 m etäisyydellä) yksittäiselle laitteelle. Laitteiden suuri määrä (288 kpl) tekee niistä kokonaismelun kannalta erittäin merkittävän melulähteen. Nykyisten suunnittelutietojen mukaan melutasoon pääseminen vaatii jäähdytystornin suunnittelulta melua vähentäviä ratkaisuja. Vaimennustarve on noin 5 dB ja vaimennus voidaan toteuttaa esimerkiksi puhaltimen pyörimisnopeuden, veden putoamiskorkeuden ja sisäänottoaukon suunnittelulla. Markkinoilla on esimerkiksi vedenpintaan asetettavia vaimentimia, jotka vähentävät melua 6-14 dB. Tarvittava vaimennustarve arvioidaan olevan suhteellisen helposti ja kustannustehokkaasti toteutettavissa.



KUVA 1. AKKUKENNOTEHTAAN MELULÄHDEKOKONAISUUKSIEN SIJOITTUMINEN A-K JA LÄHIMMÄT ASUINRAKENNUKSET MP1-MP8. HANKEALUE ESITETTY SINISELLÄ RAJAUKSELLA

TAULUKKO 3. MELUMALLINNUKSESSA KÄYTETYT MELULÄHTEIDEN TIEDOT

	Melulähdekokonaisuus	**Melulähteiden määrä yhdessä yksikössä**	**Melutaso Lp (1 m) yksittäinen melulähde [dB]**	**Sijainti**
A	Elekrodin valmistus	122	78-82	Sisällä
B	Kennon kokoonpano	108	85	Sisällä
C	Alustaminen	168	75-82	Sisällä
D	MEP1 rakennus	32	80-90	Sisällä
E	MEP1 jäähdytys	144	93	Ulkona
F	MEP2 rakennus	16	80-90	Sisällä
G	MEP2 jäähdytys	72	93	Ulkona
H	MEP3 rakennus	16	80-90	Sisällä
I	MEP3 jäähdytys	72	93	Ulkona

TAULUKKO 4 AKKUKENNOTEHTAAN SISÄISEN JA ULKOISEN LIIKENTEN TIEDOT

	Liikenne	**KVL**	**Raskaan osuus**	
J	Sisäinen liikenne	500	100 %	
K	Ulkoinen liikenne	4200	7 %	

Suurin osa prosessin melulähteistä sijoittuu sisätiloihin. Näiden melulähteiden aiheuttamaan ympäristömelutasoon ulkona vaikuttaa seinien ääneneristävyyskyky. Sisätilojen keskimääräiseksi äänenpainetaso on mallinnettu rakennuksittain. Sisätiloille ei mallinnuksessa ole asetettu melua absorboivia pintoja eli sisätilojen äänenpainetaso on mallinnettu konservatiivisesti. Seinien ääneneristävyydeksi on arvioitu 30 dB, joka kuvaa kevyen (esim. villa-pelti-kerrosrakenne) mutta tiiviin seinärakenteen ääneneristävyyskykyä.

Mallinnuksessa käytetyt jäähdytyksen melupäästöt kuvaavat meluavinta tilannetta, joka on kesällä. Talvella jäähdytyksen aiheuttama melu on selkeästi pienempi, ja äänenpainetason arvo yksittäiselle melulähteelle yhden metrin etäisyydellä on 86 dB.

Ulkoisen liikenteen määrät sekä liikenteen jakautuminen eri tieosuuksille pohjautuvat akkukennotehtaan toiminnan ajalle tehtyyn liikenneselvitykseen. Liikenteen melumallinnus on mallinnettu akkukennotehtaan aiheuttaman liikennevaikutuksen perusteella ja mallinnus ulottuu lähimpiin risteyksiin asti.

4 LASKENTATULOKSET

Melumallinnuksen avulla on laskennallisin menetelmin arvioitu hankkeen meluvaikutuksia, kun koko laitoskokonaisuus on rakennettu ja melulähteet täysikäytöllä. Mallinnettu tilanne on siten melun osalta pahin odotettavissa oleva, ja se toteutuu, kun ulkoilman lämpötila on yli noin 25 ˚C (arviolta enintään 1-3 kuukautta vuodessa). Mallinnustilanteista esitetään tuloksen päiväajan klo 07-22 ja yöajan klo 22-07 keskiäänitasona. Tehtaan melu on tasaista ympäri vuorokauden, joten päivä ja yöaika eroaa käytännössä liikennemäärien muutosten takia.

Tulosten vertailu valtioneuvoston asettamiin ympäristömelun ohjearvoihin on tehty YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (ohjeen kappale 6.2). Alla on esitetty ohjearvovertailutavat.

TAULUKKO 5. OHJEISTETTU VERTAILUTAPA ULKOMELUN OHJEARVOIHIN (YM 1/1995)

Vertailu ohjearvoon	**Laskenta**	**Epävarmuus**
Alitus	mallinnustulos ≤ (ohjearvo(L0) – epävarmuus (ΔL))	huomioitu
Ylitys	mallinnustulos > (ohjearvo(L0) + epävarmuus (ΔL))	huomioitu
Raja-/Ohjearvolla	(ohjearvo – epävarmuus) < mallinnustulos ≤ (ohjearvo + epävarmuus)	≤ 2 dB
Eos (”ei osaa sanoa”)	(ohjearvo – epävarmuus) < mallinnustulos ≤ (ohjearvo + epävarmuus)	> 2dB

Lähellä sijaitsevien asuinrakennusten suhteen mallinnuksen epävarmuus on määritetty olevan ±2 dB. Asuinrakennuksille sovellettavat ohjearvot ovat päiväaikaan (klo 07-22) 55 dB ja yöaikaan (klo22-07) 50 dB.

Mallinnuksen tulokset esitetään melun leviämiskarttoina meluvyöhykkeittäin ja erikseen laskettuna lähimmille asuinrakennuksille MP1-MP8, joiden sijainti on esitetty liitteissä. Akkukennotehtaan toiminnan mallinnetut keskiäänitulokset päivä- ja yöajalle ovat esitetty taulukossa 6 sekä leviämiskarttoina liitteissä 1-2.

TAULUKKO 6. MALLINNUSTULOKSET PÄIVÄ- JA YÖAJALLE

Kohde	**Mallinnettu keskiäänitaso LAeq [dB]**	
	Päiväaika	Yöaika
MP1 Asentajankatu 5	49	49
MP2 Sahrankatu 27	46	46
MP3 Niittymäentie 27	42	42
MP4 Myllyojantie 81	48	48
MP5 Myllyojantie 88	48	48
MP6 Saksalantie 113	46	46
MP7 Saksalantie 42	47	47
MP8 Vanha Viipurintie 247	47	47

Mallinnusten mukaan akkukennotehtaan toiminnan aiheuttama ympäristömelun keskiäänitaso on lähimpien asuinrakennusten luona 42-49 dB. Melutaso on saman tasoista vuorokauden ympäri. Kaikkien lähimpien asuinrakennusten luona päivä- ja yöajan ohjearvo alitetaan, kun tuloksia verrataan YM:n ohjeen mukaisesti ohjearvoihin mallinnusepävarmuus huomioiden. Poikkeuksena on tarkastelupisteen MP1 asuinrakennus, jonka oleskelualueella keskiäänitulos on yöajan ohjearvolla.

Liikenteen melualueet 55 dB päiväaikaan ja 50 dB yöaikaan leviävät laajimmillaan noin 40-50 m etäisyydelle tielinjasta. Liikennemelu ei ylitä ympäristömelun ohjearvoja minkään asuinrakennuksen luona.

Akkukennotehtaan ympäristömelun on tasaista, teollisuusmelulle tyypillistä hurinaa ja melutasot päivä- ja yöaikaan ovat lähimpien asuinrakennusten luona samankaltaiset. Yöaikaan liikenteen meluvaikutukset ovat jonkin verran pienemmät. Tuotettu melu ei sisällä muusta melusta erottuvia impulssimaisia melutapahtumia.

5 VIITTEET

VnP 1993/92. Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista. Ympäristöministeriö. 1992. Helsinki.

YM 2007. Melutta –hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

YM 1995. Ympäristömelun mittaaminen. Ympäristöministeriö YM 1/1995.

Liite 1 MELUMALLINNUSKUVA – PÄIVÄAJAN KESKIÄÄNITASO LAeq KLO 07-22

efterklang:
PART OF AFRY

Finnish Battery Chemicals Oy
Kotkan akkukennotehdas
Meluselvitys

Yhteispohjoismaiset teollisuusmelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 20.8.2024

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

45 <=		<	50
50 <=		<	55
55 <=		<	60
60 <=		<	65
65 <=		<	70
70 <=			

Merkkien selitykset

- Hankealue
- Asuinrakennus
- Muu rakennus
- Tie/jalkakäytävä (nykytila)
- Korkeuskäyrä
- Tarkastelupiste, lähimmät häiriintyvät kohteet

Mittakaava 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

Liite 2 MELUMALLINNUSKUVA – YÖAJAN KESKIÄÄNITASO LAeq KLO 22-07

efterklang:
PART OF AFRY

Finnish Battery Chemicals Oy
Kotkan akkukennotehdas
Meluselvitys

Yhteispohjoismaiset teollisuusmelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: YÖ 22-07

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 20.8.2024

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

45 <=		<	50
50 <=		<	55
55 <=		<	60
60 <=		<	65
65 <=		<	70
70 <=			

Merkkien selitykset

- Hankealue
- Asuinrakennus
- Muu rakennus
- Tie/jalkakäytävä (nykytila)
- Korkeuskäyrä
- Tarkastelupiste, lähimmät häiriintyvät kohteet

Mittakaava 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m