

Vastaanottaja
BASF

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
30.11.2018

Viite
1510038175

BASF, HARJAVALLAN AKKU- MATERIAALITEHDAS PÄIVITETTY MELUSELVITYS

Päivämäärä 30.11.2018
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	4
3.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit	4
3.2	Laskennan lähtötiedot	5
3.3	Alustavat lähtötiedot toiminnan melulähteistä	5
4.	TULOKSET	8
4.1	Mallinnustulokset	8
4.2	Melun kapeakaistaisuus tai impulsiivisuus	8
5.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	9

LIITTEET

- 1.1 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet päiväaikana, tuotantotaso 30 kt/a
- 1.2 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet yöaikana, tuotantotaso 30 kt/a
- 2.1 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet päiväaikana, tuotantotaso 80 kt/a, höyrykattila tontin itäosassa
- 2.2 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet yöaikana, tuotantotaso 80 kt/a, höyrykattila tontin itäosassa
- 2.3 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet päiväaikana, tuotantotaso 80 kt/a, höyrykattila tontin länsiosassa
- 2.4 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet yöaikana, tuotantotaso 80 kt/a, höyrykattila tontin länsiosassa
- 3.1 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet päiväaikana, tuotantotaso 80 kt/a, höyrykattila tontin itäosassa, kattotason seinämelulähteet käännetty pohjoisen suuntaan
- 3.2 Melukartta, toiminnan meluvyöhykkeet yöaikana, tuotantotaso 80 kt/a, höyrykattila tontin itäosassa, kattotason seinämelulähteet käännetty pohjoisen suuntaan

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	L_{Aeq} , 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 kapeakaistauskorjaus 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 laskentapisteeseen 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	laskentapisteiden väli 10 metriä
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	max. 3 000 metriä laskentapisteestä
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 laskentatulokset vastaa mittaus tulosta, 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 taajuualueella 250...500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapistettä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.
- 1...3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapistettä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapistettä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- Alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapistet 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

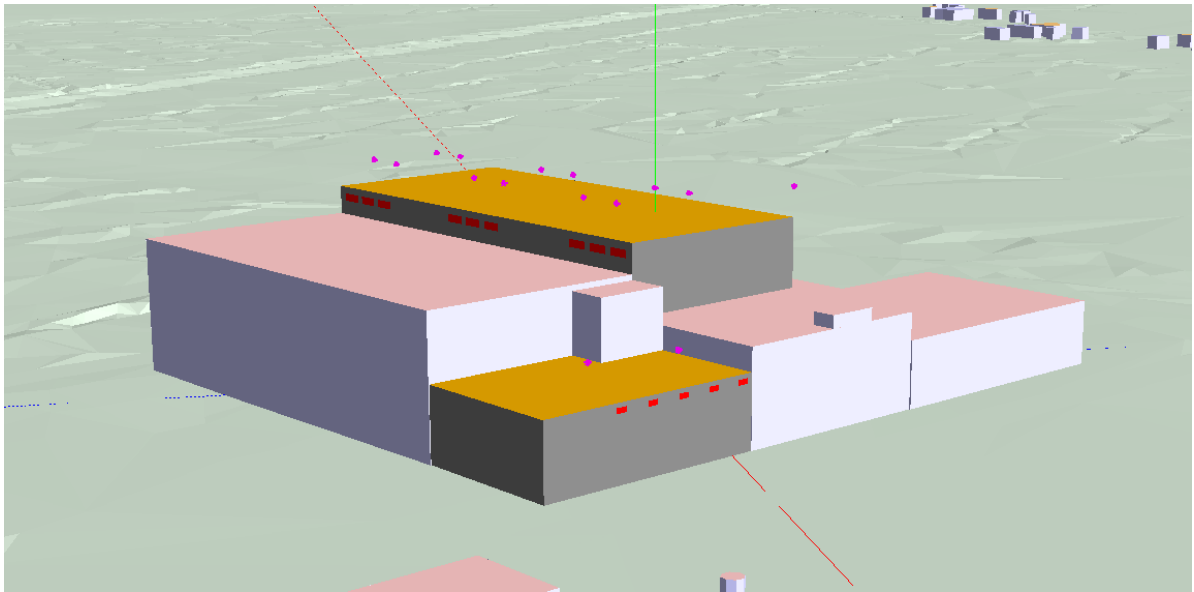
BASF akkumateriaalitehdas

Prosessimelulähteet mallinnettiin tilaajan toimittamien melupäästöarvojen ja sijoitussuunnitelmien mukaisesti. Piippumelulähteet mallinnettiin pistemelulähteinä 5 m korkeudelle katosta, imu- melulähteet mallinnettiin aluelähteinä rakennuksen julkisivuille. Tilaajan ilmoituksen mukaan kaikki prosessimelulähteet tuottavat metrin etäisyydellä 80 dB melutason, jolloin äänitehotasoksi saadaan 88 dB.

Taulukko 3. Mallinnuksessa huomioitujen melulähteiden tiedot

Equipment Number	LW@ suction			LW @ discharge connection of Equipment (Central frequency of band) dB										LP @ 1m	
	SN	Synt- heti- cal dB	Le- vel m	SN	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	Le- vel m	dB(A)	Location
AHU-B320-001	HV-1	80	11											80	Equipment Layout
EFU-B320-001				HV-42	108	107	106	101	96	91	87	80	32	80	Equipment Layout
AHU-B320-002														80	Equipment Layout
EFU-B320-002														80	Equipment Layout
AHU-B311-003	HV-5	80	11											80	Equipment Layout
EFU-B311-003				HV-46	109	108	107	102	97	92	88	81	18	80	Equipment Layout
AHU-B311-005	HV-7	80	11											80	Equipment Layout

EFU-B311-005				HV-48	107	106	105	100	95	90	86	79	18	80	Equipment Layout
AHU-B311-006	HV-9	80	11											80	Equipment Layout
EFU-B311-006				HV-50	98	97	96	91	86	81	77	70	32	80	Equipment Layout
AHU-B310-007	HV-11	80	11											80	Equipment Layout
AHU-B310-008	HV-12	80	11											80	Equipment Layout
AHU-B312-011	HV-13	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B312-011				HV-54	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-B312-012	HV-15	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B312-012				HV-56	108	107	106	101	96	91	87	80	32	80	Equipment Layout
AHU-B312-013	HV-17	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B312-013				HV-58	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-B312-014	HV-19	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B312-014				HV-60	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-B313-021	HV-21	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B313-021				HV-62	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-B313-022	HV-23	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B313-022				HV-64	108	107	106	101	96	91	87	80	32	80	Equipment Layout
AHU-B313-023	HV-25	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B313-023				HV-66	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-B313-024	HV-27	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B313-024				HV-68	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-B314-031	HV-29	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B314-031				HV-70	112	111	110	105	100	95	91	84	32	80	Equipment Layout
AHU-B314-032	HV-31	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B314-032				HV-72	108	107	106	101	96	91	87	80	32	80	Equipment Layout
AHU-B314-033	HV-33	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B314-033				HV-74	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-B314-034	HV-35	80	26											80	Equipment Layout
EFU-B314-034				HV-76	110	109	108	103	98	93	89	82	32	80	Equipment Layout
AHU-A210-101	HV-37	80	6											80	Equipment Layout
EFU-B210-101				HV-78	107	106	105	100	95	90	86	79	12	80	Equipment Layout
AHU-A210-102														80	Equipment Layout
AHU-A210-103														80	Equipment Layout



Kuva 2. Esimerkki melulähteistä mallissa (sijainnit, suunnat, korkeudet). Havainnekuva kaakosta luoteeseen.

Alustavien mallinnusten perusteella todettiin, että BASF:n tehtaalta Torttilan asuinalueelle leviävää melua tulisi saada vaimennettua. Torttilan alueen lounaiskulmassa sijaitsevan asuintalon melutasoon eniten vaikuttavat melulähteet tunnistettiin mallinnuksen perusteella ja uusi mallinnettiin yksi tilanne lisää, jossa kattotason ilmanottoventilit käännettiin tehdasrakennuksen pohjoispuolelle.

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, ääneneristävyyttä 44 dB. Laitosten dimensioiden ja seinien eristävyyden avulla 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

Vaiheessa 2 tehdasta varten on suunniteltu rakennettavan höyrykattila, jonka sijoitusvaihtoehtoina ovat suunnittelun tässä vaiheessa lohkot A100 ja B400. Sen osalta mallinnuksen lähtötietona oli vastaavasta voimalaitoksesta annettu melun takuuarvo, jonka mukaan kattilalaitoksen melu ei ylitä 45 dB(A) tasoa 50 m etäisyydellä voimalaitoksesta. Kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa höyrykattilalle mallinnettiin.

Liikenne

Tehdasalueen liikenne mallinnettiin tilaajan toimittamien ennusteiden mukaisesti:

Vaihe 1 (tuotantotaso 30 000 t/a):

- Raskasliikenne, keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL: 22 (11 ajoneuvoa), ma-pe klo 7-18
- Henkilöliikenne / kevyet ajoneuvot KVL: <140 (70 ajoneuvoa), ma-su

Vaihe 2 (tuotantotaso 80 000 t/a):

- Raskasliikenne KVL: <58 (<29 ajoneuvoa), ma-pe klo 7-18
- Henkilöliikenne / kevyet ajoneuvot KVL: <300 (150 ajoneuvoa), ma-su
- Mikäli KPA-höyrykattilan polttoaineena metsähake, polttoainekuljetukset KPA-laitokselle KVL: 42 (21 ajoneuvoa) ma-su

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

Huom. vaiheessa 2 polttoainekuljetukset on tässä raportissa mallinnettu eniten liikennettä tuottavan vaihtoehdon (polttoaine metsähake) mukaan. Mikäli päädytään maakaasu- tai pellettikäyttöiseen kattilaratkaisuun, polttoaineen kuljetusliikenne ja sen vaikutukset vähenevät. Mallinnus kuvaa siten maksimitilannetta. Suunnitelmien ja sijoituspaikkarakaisujen tarkentuessa päivitetään melumallia.

4. TULOKSET

4.1 Mallinnustulokset

Melumallilaskelmiin perustuvat päivä- ja yöajan meluvyöhykkeet on esitetty melukartoissa liitteissä 1.1-2.4. Akkumateriaalitehtaan vaiheen 1 melutasot päivällä ja yöllä on esitetty liitteissä 1.1 ja 1.2. Vaiheen 2 melutasot on esitetty liitteissä 2.1-2.4 päivällä ja yöllä, kahdella eri KPA-kattilan sijaintivaihtoehdolla. Melukarttojen tulokset ovat suoraan laskentamallin antamia arvoja, eikä niissä ei ole huomioitu mahdollisia häiritsevyyskorjauksia.

Mallinnuksen perusteella melutaso BASF:n Harjavallan tehtaan (mukaan lukien liikenne ja tukitoiminnot) ympäristön asuintalojen kohdalla on suurimmillaan luokkaa 40-42 dB vaiheessa 1 (30 kt/a tuotanto) ja 46-48 dB vaiheessa 2 (80 kt/a tuotanto). Höyrykattilan vaihtoehtoisella sijainnilla tai tehtaan kattotason melulähteiden muutoksella mallinnetut melutasot ovat noin 2-3 dB pienempiä ollen suurimmillaan 43-45 dB Torttilan asuinalueen lähimpien asuintalojen kohdalla. Koska suurin osa tehtaan 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. 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 muita melunlähteitä, jotka peittävät kompressoreiden tuottamaa, mahdollisesti kapeakaistaista melua. Koska paineilmalaitosta on suunniteltu länsiosaan lohkolle A000, on riski, että melu on kapeakaistaista lähimpien asuintalojen kohdalla. A000 lohko sijaitsee lähellä Torttilan asuinalueetta (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. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ramboll on selvittänyt Harjavaltaan suunniteltavan BASF:in akkumateriaalitehtaan sekä tehtaan toimintaan liittyvien hyödykepalvelujen meluvaikutuksia ympäristövaikutusten arviointia ja asemakaavaa varten. Selvitys tehtiin mallintamalla, tehtaan 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 öä aikana.

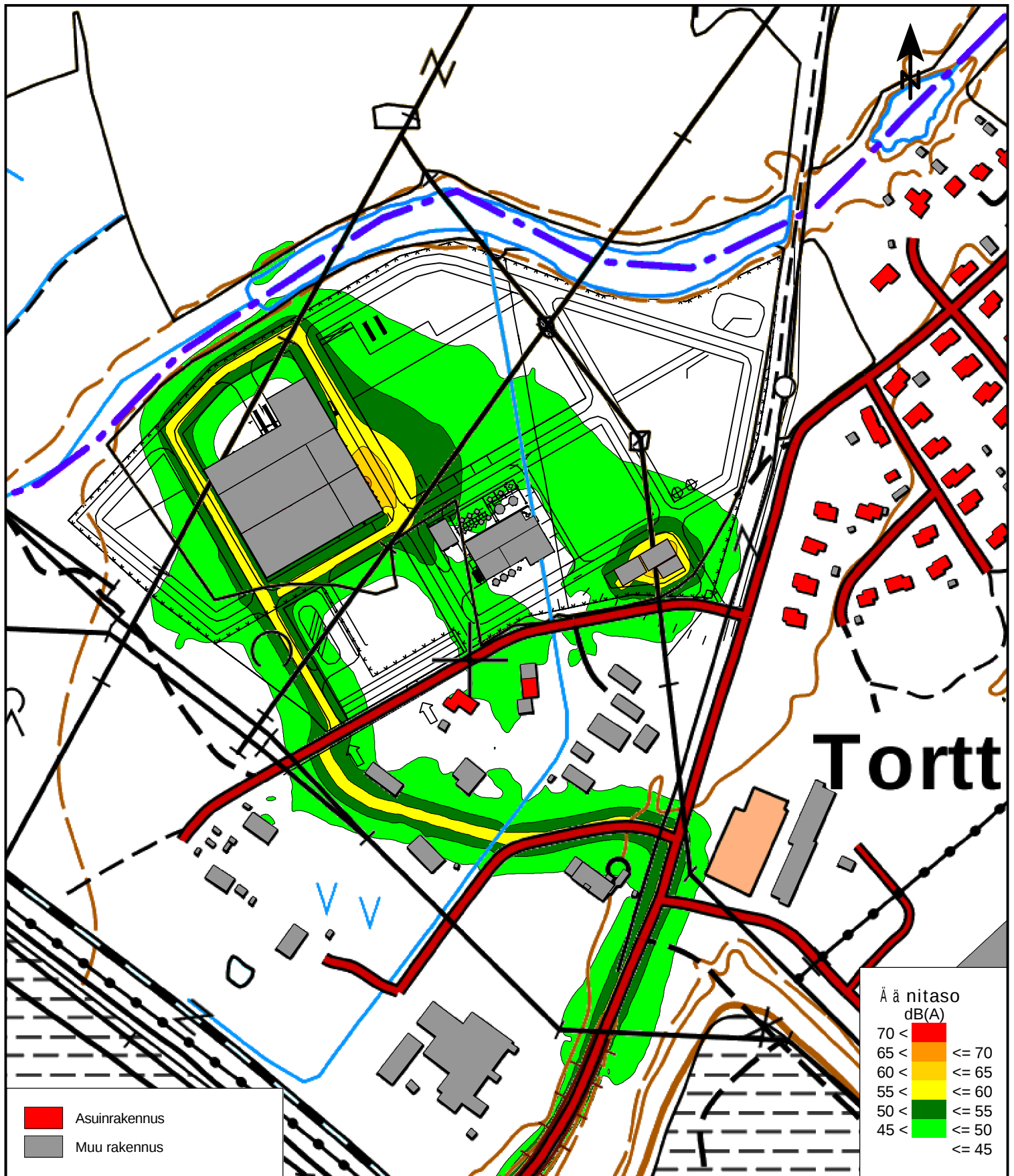
Mallinnuksen mukaan tehtaan toiminnoista (ml. liikenne ja tukitoiminnot) aiheutuva melutaso on lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla suurimmillaan noin L_{Aeq} 40-42 dB vaiheessa 1 ja noin L_{Aeq} 46-48 dB vaiheessa 2. Höyrykattilan vaihtoehtoisella sijainnilla tai tehtaan kattotason melulähteiden muutoksella mallinnetut melutasot ovat vaiheessa 2 noin 2-3 dB pienempiä ollen suurimmillaan 43-45 dB Torttilan asuinalueen lähimpien asuintalojen kohdalla.

Päivä- ja yöajan melutasoilla on hyvin vähän tai ei lainkaan eroja, koska liikenne ei ole lähinnä asuinrakennusten merkittävää melulähdettä. Tehtaan ja tukitoimintojen prosessimelulähteet, jotka toimivat 24 tuntia vuorokaudessa, vaikuttavat eniten meluun.

Ensimmäiset melumallinnukset osoittivat, että tontin lohkon 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.

Kattilalaitosten melu ei yleensä ole impulsiivista, kapeakaistaista tai muuten erityisen ärsyttävää. Kiinteän polttoaineen kattilalaitoksissa polttoaineen purkuasema ja käsittely saattaa aiheuttaa enemmän meluärsykettä. Hankkeessa tutkitaan vaihtoehtoina maakaasu- tai pellettikattilaratkaisuja.

Melumallinnuksen perusteella melutaso alittaa sekä päivä- että yöajan ohjearvon tehtaan ympäristön asuintalojen ja loma-asuntojen 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 ja asemakaava on toteuttamiskelpoinen melun osalta.



RAMBOLL

1510038175

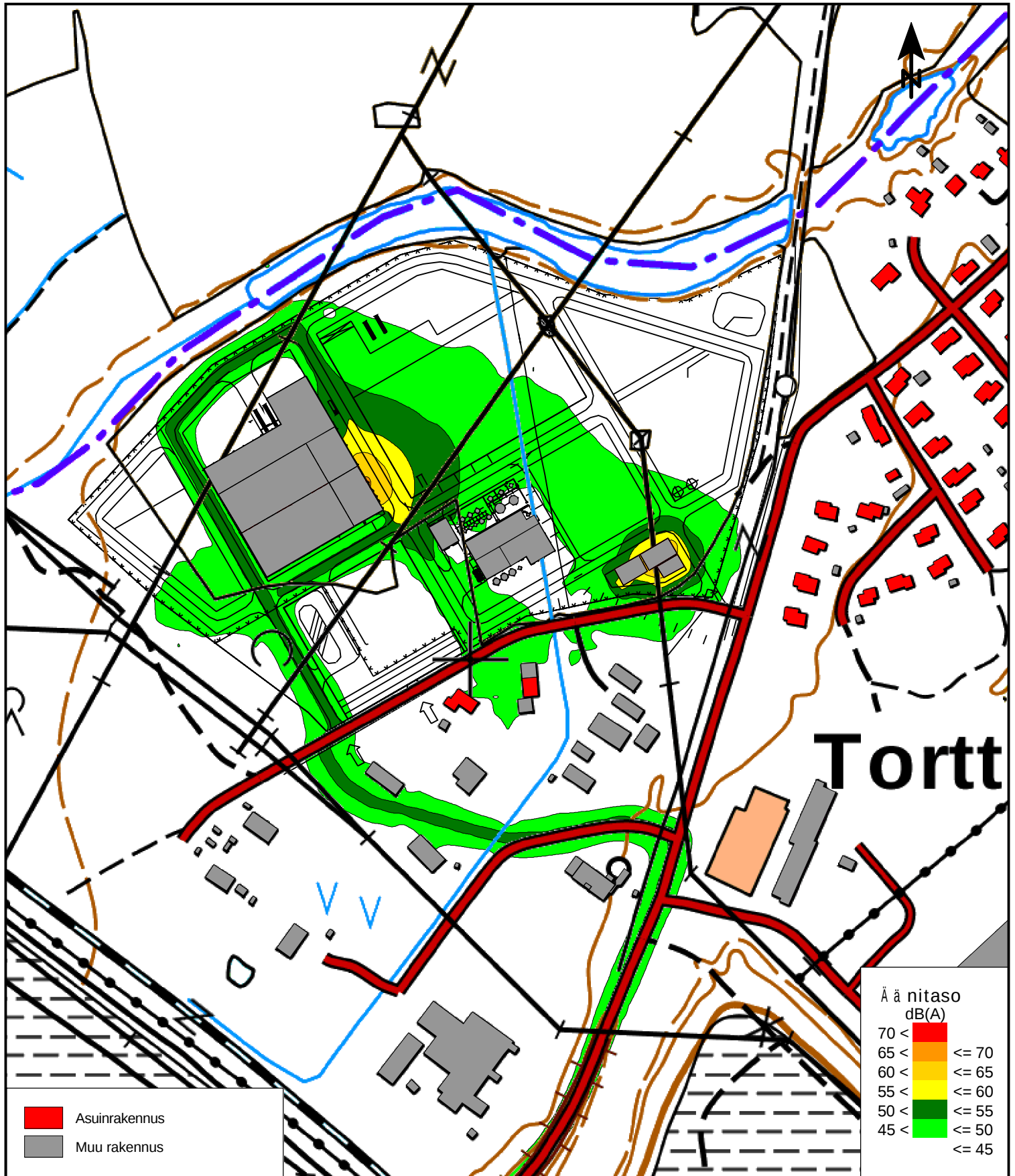
BASF

Harjavalta akkumateriaalitehtaan
meluselvitys

Scale 1:4000

0 25 50 100 150 200 m

+2m above ground level
21/11/2018 V. Virtanen



RAMBOLL

1510038175

BASF

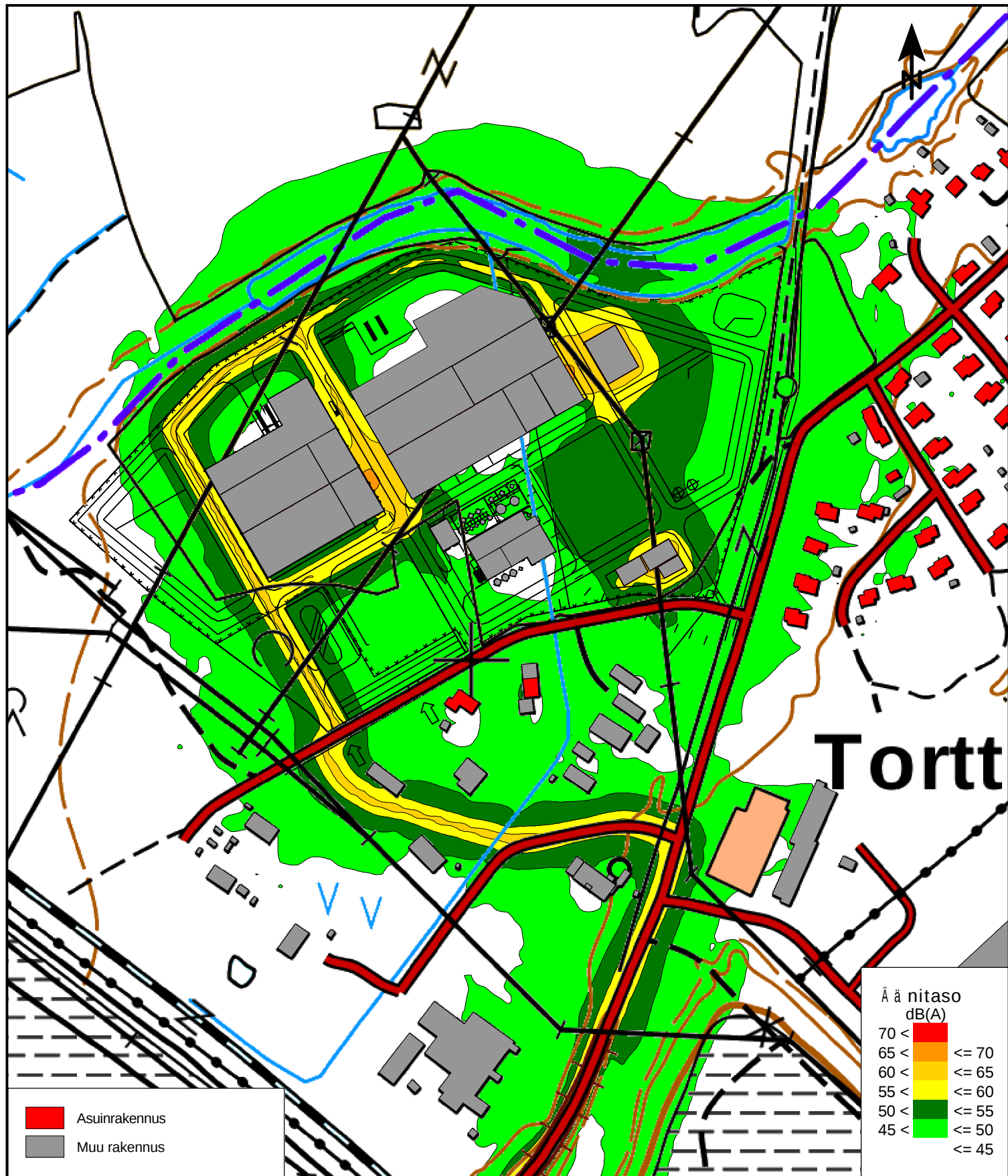
Harjavalta akkumateriaalitehtaan
meluselvitys

Liite 1.2
Yö ajan meluvyö hykkeet $L_{Aeq\ 22-7}$
VE2 mukainen liikenne

Scale 1:4000

0 25 50 100 150 200 m

+2m above ground level
21/11/2018 V. Virtanen



RAMBOLL

1510038175

BASF

Harjavalta akkumateriaalitehtaan
meluselvitys

Liite 2.1

Päivä ajan meluvyöhykkeet $L_{Aeq\ 7-22}$

Laajennettu kapasiteetti

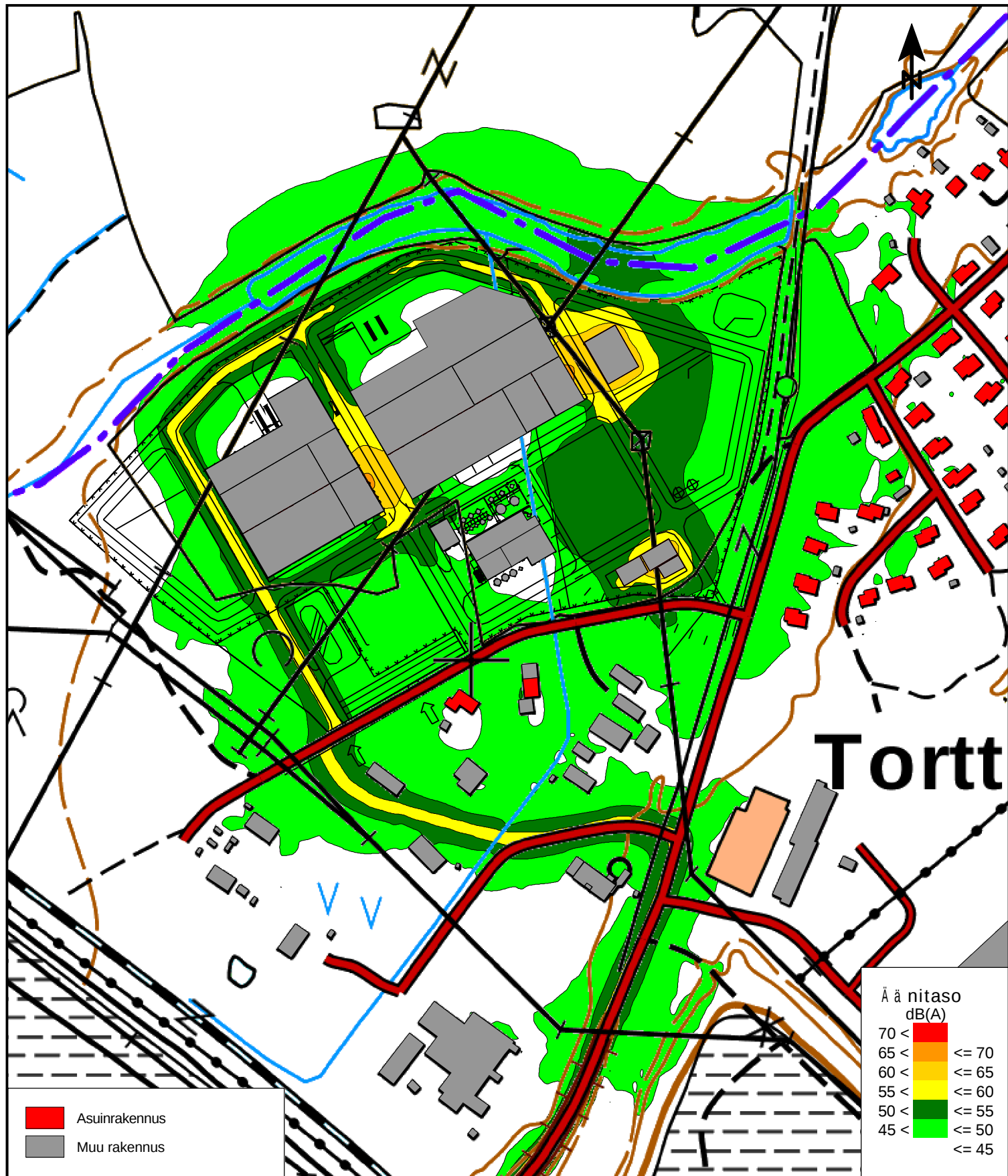
VE2 mukainen liikenne

Höyrykattilalaitos VE1

Scale 1:4000

0 25 50 100 150 200 m

+2m above ground level
21/11/2018 V. Virtanen



RAMBOLL

1510038175

BASF

Harjavalta akkumateriaalitehtaan
meluselvitys

Liite 2.2
Yö ajan meluvyö hykkeet $L_{Aeq\ 22-7}$

Laajennettu kapasiteetti

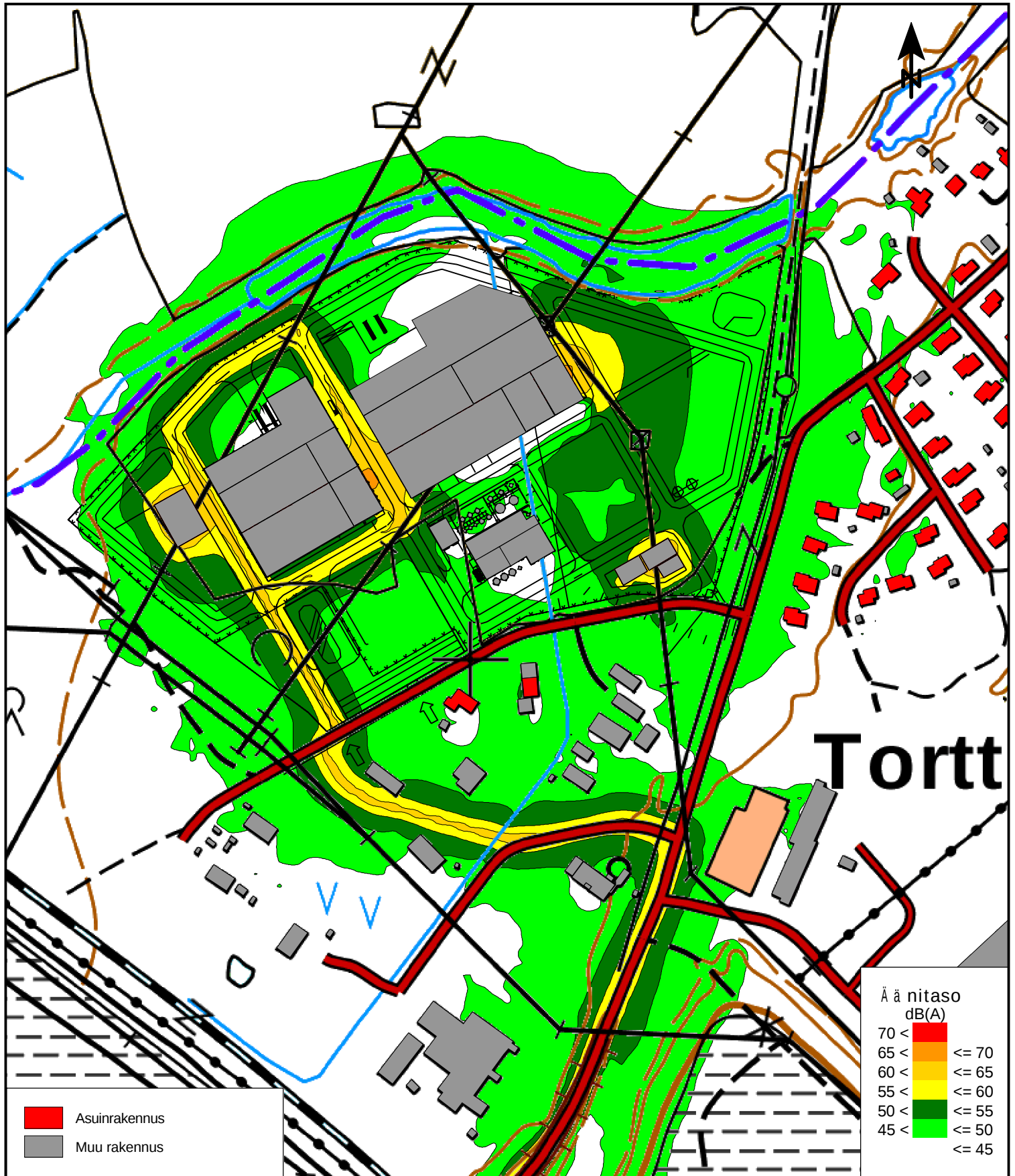
VE2 mukainen liikenne

Hö yrykattilalaitos VE1

Scale 1:4000

0 25 50 100 150 200 m

+2m above ground level
21/11/2018 V. Virtanen



RAMBOLL

1510038175

BASF

Harjavalta
akkumateriaalitehtaan
meluselvitys

Liite 2.3
Päivä ajan meluvyö hykkeet $L_{Aeq\ 7-22}$

Laajennettu kapasiteetti

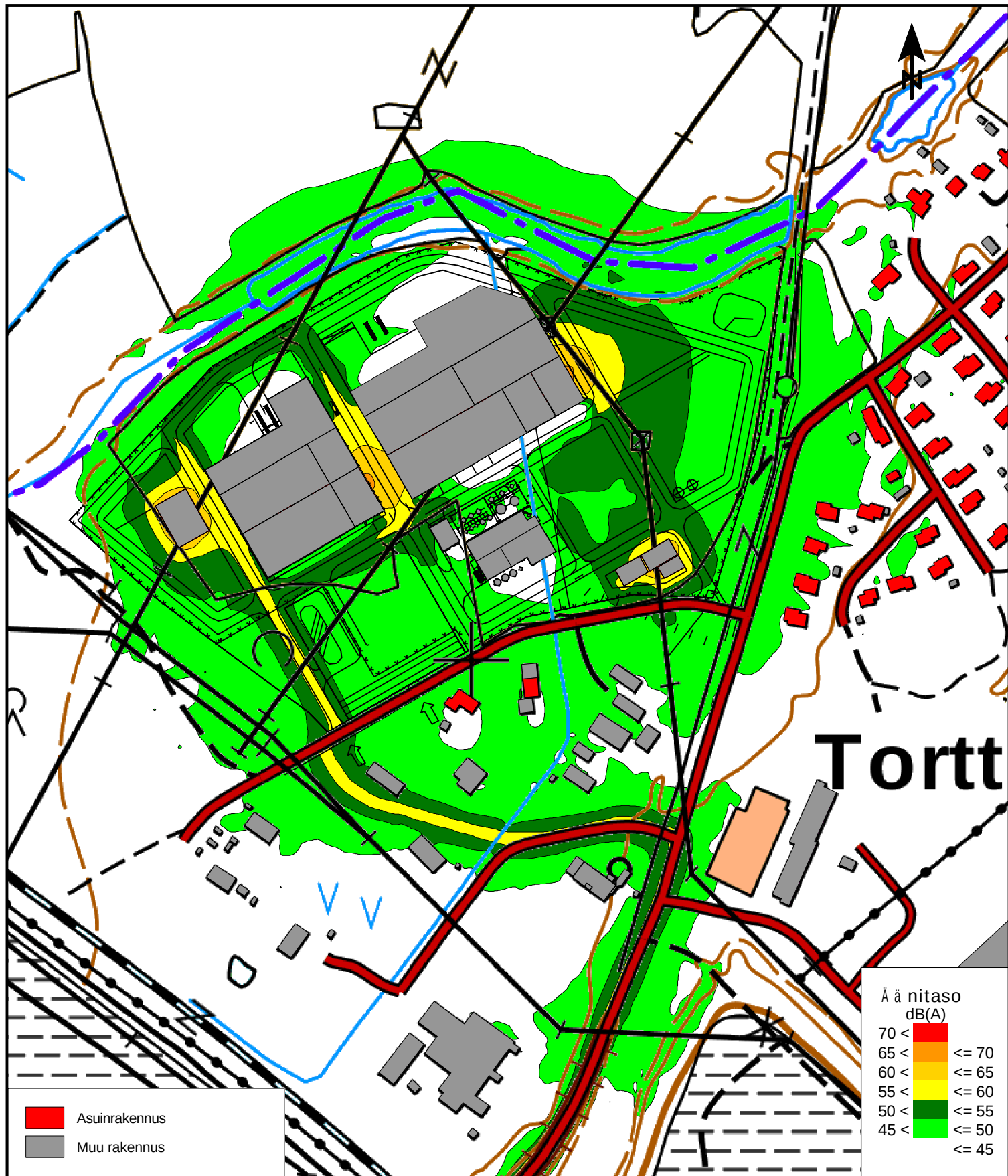
VE2 mukainen liikenne

Hö yrykattilalaitos VE2

Scale 1:4000

0 25 50 100 150 200 m

+2m above ground level
21/11/2018 V. Virtanen



RAMBOLL

1510038175

BASF

Harjavalta
akkumateriaalitehtaan
meluselvitys

Liite 2.4
Yö ajan meluvyöhykkeet L_{Aeq}
22-7

Laajennettu kapasiteetti

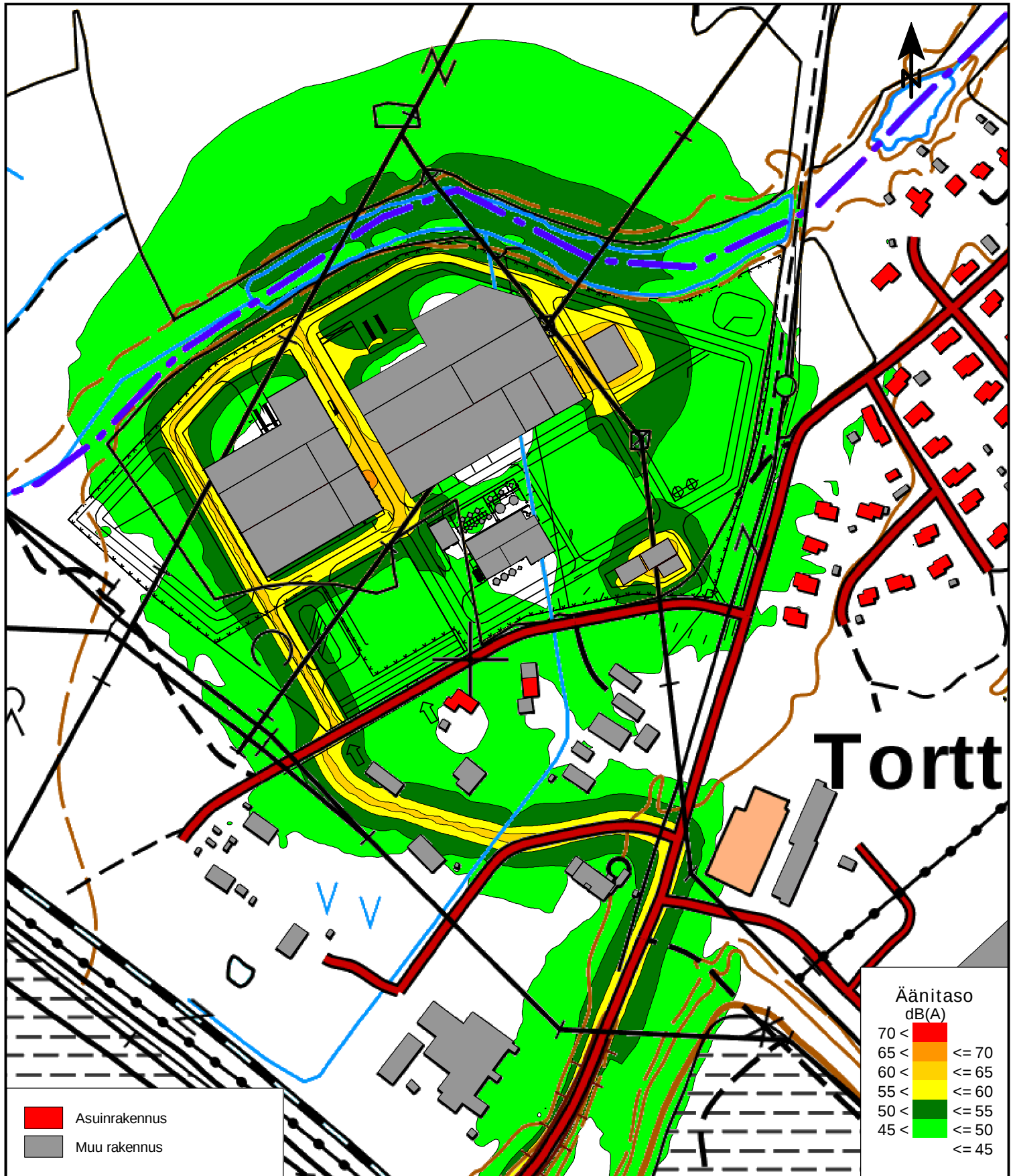
VE2 mukainen liikenne

Hö yrykattilalaitos VE2

Scale 1:4000

0 25 50 100 150 200 m

+2m above ground level
21/11/2018 V. Virtanen



RAMBOLL

1510038175

BASF

Harjavalta akkumateriaalitehtaan
Meluselvitys

Liite 3.1
Päiväajan meluvyöhykkeet L_{Aeq} 7-22

Laajennettu kapasiteetti. Laajennusosan seinämelulähteet
käännetty kaakosta luoteeseen

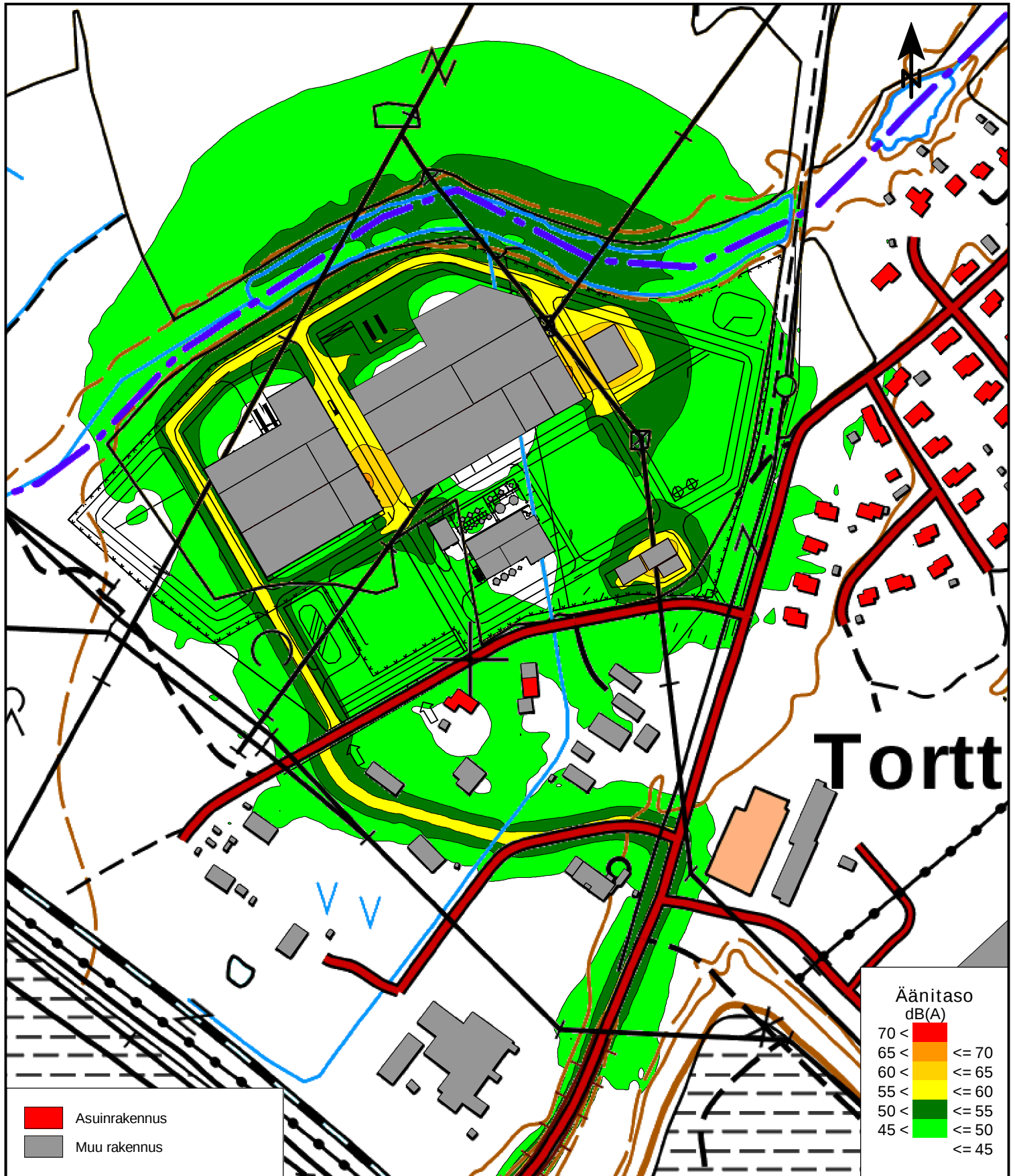
VE2 mukainen liikenne

Höyrykattilalaitos VE1

Mittakaava 1:4000

0 25 50 100 150 200 m

Laskentakorkeus mp + 2m
28/11/2018 V. Virtanen



RAMBOLL

1510038175

BASF

Harjavalta akkumateriaalitehtaan
Meluselvitys

Liite 3.2
Yöajan meluvyöhykkeet $L_{Aeq\ 22-7}$

Laajennettu kapasiteetti. Laajennusosan seinämelulähteet
käännetty kaakosta luoteeseen

VE2 mukainen liikenne

Höyrykattilalaitos VE1

Mittakaava 1:4000

Laskentakorkeus mp + 2m
28/11/2018 V. Virtanen

0 25 50 100 150 200 m