

Arctial MidstreamCo Oy**Arctial alumiinitehdashankkeen ympäristö- ja sosiaalisten
vaikutusten arviointi****Melumallinnuksen tekninen raportti**

Suomenkielinen käännös

Tammikuu 2026

29-01-2026	D	For Issue	S. Naik	M. Choy & Dr. N. Cronk	K. Dingley	L. Korkea-aho
Date	Rev.	Status	Prepared By	Checked By	Approved By	Approved By
HATCH						Client

Sisällysluettelo

Muokkaushistoria	iii
LYHENTEET / SANASTO	iv
1. Johdanto	1
2. Mallin kehittäminen	1
2.1 Mallinnusmenetelmä	1
2.2 Melulle herkäät kohteet.....	1
2.3 Lähtötasomittaukset ja säädösten mukaiset raja-arvot	4
2.4 Rakentamisvaiheen melulähteet.....	5
2.5 Melulähteet (toimintavaihe).....	10
3. Mallinnustulokset	11
3.1 Rakennusvaihe	11
3.1.1 Rakentaminen (Vaihe 1) – Alueen raivaus	11
3.1.2 Rakentaminen (Vaihe 2) – Maanrakennus ja paalutus (aloitus).....	14
3.1.3 Rakentaminen (Vaihe 3) – Paalutus (valmistuminen), perustukset ja alkuasennukset	16
3.1.4 Rakentaminen (Vaihe 4) – Rakennusten rakentaminen	18
3.2 Toimintavaihe.....	20
3.3 Päiväajan toimintavaiheen meluarviointi	20
3.4 Toimintavaiheen yöajan meluarviointi.....	23
4. Arvioinnin oletukset ja rajoitukset	25

Kuvat

Kuva 2-1: Melulle herkäät kohteet	4
Kuva 3-1: Rakennusvaiheen 1 mallinnetut keskiäänitasot	13
Kuva 3-2: Rakennusvaiheen 2 mallinnetut keskiäänitasot	15
Kuva 3-3: Rakennusvaiheen 3 mallinnetut keskiäänitasot	17
Kuva 3-4: Rakennusvaiheen 4 mallinnetut keskiäänitasot	19
Kuva 3-5: Toimintavaiheen (päivä-aika) melumallinnuskäyrät	22
Kuva 3-6: Toimintavaiheen (yöaika) melumallinnuskäyrät	24

Taulukot

Taulukko 2-1: Melulle herkäät kohteet	2
Taulukko 2-2: Hankkeen melupäästö- ja altistumisrajat	5
Taulukko 2-3: Rakentamisvaiheen laitteet ja äänitehotasot	8
Taulukko 2-4: Toimintavaiheen mallinnusparametrit	10
Taulukko 2-5: Vaunujen vaihdon äänitasot.....	11
Taulukko 3-1: Vaiheen 1 melumallinnuksen tulokset (LAeq).....	11
Taulukko 3-2: Vaiheen 2 mallinnustulokset (LAeq)	14
Taulukko 3-3: Vaiheen 3 melumallinnuksen tulokset (LAeq).....	16
Taulukko 3-4: Vaiheen 4 melumallinnuksen tulokset (LAeq).....	18
Taulukko 3-5: Päivä-ajan toimintavaiheen melumallinnustulokset (LAeq)	20
Taulukko 3-6: Yöajan käyttövaiheen melumallinnuksen tulokset (LAeq)	23

Muokkaushistoria

Pvm	Versio Nro.	Description	Revised By
10-12-2025	A	Internal Review and Update	S. Naik & M. Choy
11-12-2025	B	Client Review	K. Dingley & Dr. N. Cronk
29-01-2026	C	For Issue	S. Naik

LYHENTEET / SANASTO

Lyhenne	Selite
BS	British Standard
CadnaA	Melumallinnusohjelma (Computer Aided Noise Abatement)
CNOSSOS-EU	Melumallinnusstandardi (Common Noise Assessment Methods in Europe)
dB(A)	A-painotettu desibeli
EHS	Environmental, Health, and Safety
IFC	International Finance Corporation
LAeq	Ekvivalenttinen A-painotettu äänitaso
Lw	Äänen voimakkuus (Sound Power Level)
MML	Maanmittauslaitos
NSR	Melulle herkät kohteet (Noise Sensitive Receptor)
KA	Käyttöaste

1. Johdanto

Yleiskuvaus

Tämän muistion tarkoituksena on esittää lähestymistapa, menetelmät ja keskeiset näkökohdat, joita on sovellettu arvioitaessa hankkeen rakentamis- ja käyttöaikaisia mahdollisia meluvaikutuksia. Muistio sisältää korkean tason yhteenvedon melumallinnusprosessista sekä arvioinnin taustalla olevista teknisistä oletuksista.

Melumallinnus on toteutettu sovellettavien sääntelyvaatimusten, kansainvälisten parhaiden käytäntöjen sekä hankekohtaisten kriteerien mukaisesti.

2. Mallin kehittäminen

2.1 Mallinnusmenetelmä

Melumallinnus tehtiin arvioimaan hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheen melun leviämistä sekä määrittämään, ylittävätkö ennustetut melutasot nykyiset taustamelutasot tai hankkeeseen sovellettavat lakisääteiset raja-arvot.

Mallinnus toteutettiin käyttämällä CNOSSOS-EU-standardia (Komission direktiivi 2021/1226/EU) teollisuus-, tie- ja raideliikenteen melulähteille, ja se suoritettiin CadnaA-ohjelman avulla. Kyseinen standardi on Suomessa yleisesti hyväksytty meluarviointien toteuttamiseen.

CadnaA-mallinnus huomioi seuraavat tekijät:

- Lähteiden äänitehotasot
- Etäisyyden aiheuttama vaimeneminen
- Lähteen ja vastaanottajan välinen geometria
- Maanpinnan ja ilman (ilmakehän) vaimeneminen
- Lämpötilan ja kosteuden vaikutukset äänen etenemiseen
- Esteet ja muut melua vaimentavat rakenteet

2.2 Melulle herkäät kohteet

Hankkeen alueen läheisyydessä, 1 km ja 5 km säteellä, sijaitsee useita asuinrakennuksia, ja on perusteltua olettaa, että suunnitellun alumiinitehtaan ja valssaamon rakentaminen ja käyttö voivat lisätä melutasoa siinä määrin, että se saatetaan kokea häiritseväksi alueen asukkaiden näkökulmasta.

Vaikka meluvaikutusten arvioinnin päätarkoituksena on tutkia ympäristömeluun kohdistuvia vaikutuksia, mallinnus on toteutettu hyödyntämällä valikoituja reseptoripisteitä, eli "melulle herkkiä kohteita" (Noise Sensitive Receptors, NSR), jotta tulosten tulkinta olisi selkeämpää.

Taulukossa 2-1 esitetään hankkeen lähellä sijaitsevat tunnistetut reseptoripisteet. Jokainen kohde on määritelty sen maantieteellisten koordinaattien (leveys- ja pituusaste)

avulla, ja kuvauksessa on ilmoitettu kyseisessä sijainnissa olevat rakennukset. Kohteet koostuvat pääasiassa asuinrakennuksista, mutta mukana on myös Maanmittauslaitoksen "muiksi rakennuksiksi" luokittelemia rakenteita, joihin voi kuulua esimerkiksi maatalousrakennuksia.

Kuva 2-1 havainnollistaa reseptoripisteiden sijainnit suhteessa hankealueeseen.

Nämä ovat ne melulle herkät kohteet (NSR), jotka otettiin huomioon mallinnuksessa ja vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 2-1: Melulle herkät kohteet

Reseptoripiste	Koordinaatit		Kuvaus
	Leveysaste	Pituusaste	
NSR 1	63°47'21.28"N	23° 4'10.49"E	Asuinrakennus ja kolme (3) MML:n "muuksi rakennukseksi" luokittelemaa rakennusta, sijaiten noin 31 m pohjoisesta hankealueesta länteen, valtatie 8:n toisella puolella.
NSR 2	63°47'31.74"N	23° 4'1.45"E	Kaksi (2) asuinrakennusta ja kahdeksan (8) "muuta rakennusta", sijaiten noin 380 m pohjoisesta hankealueesta luoteeseen.
NSR 3	63°47'47.83"N	23° 4'30.29"E	Neljä (4) asuinrakennusta ja kymmenen (10) "muuta rakennusta", sijaiten noin 520 m pohjoisesta hankealueesta.
NSR 4	63°47'50.16"N	23° 3'37.79"E	Kaksi (2) asuinrakennusta ja seitsemän (7) "muuta rakennusta", mukaan lukien kotieläintilat ja hevostallit, sijaiten noin 970 m pohjoisesta hankealueesta luoteeseen.
NSR 5	63°47'34.08"N	23° 2'48.24"E	Kolme (3) asuinrakennusta ja kolmetoista (13) "muuta rakennusta", mukaan lukien kotieläintilat ja hevostallit, sijaiten noin 1,1 km pohjoisesta hankealueesta luoteeseen.
NSR 6	63°47'50.01"N	23° 2'59.52"E	Kuusi (6) asuinrakennusta ja kaksikymmentäneljä (24) "muuta rakennusta", mukaan lukien kotieläintilat ja tallit,

Reseptoripiste	Koordinaatit		Kuvaus
	Leveysaste	Pituusaste	
			sijaiten noin 1,3 km pohjoisesta hankealueesta luoteeseen.
NSR 7	63°46'35.12"N	23° 2'48.93"E	Asuinrakennus ja kolme (3) "muuta rakennusta", sijaiten noin 71 m eteläisestä hankealueesta länteen, valtatie 8:n toisella puolella.
NSR 8	63°46'12.23"N	23° 2'25.33"E	Asuinrakennus ja yksi (1) "muu rakennus", sijaiten noin 183 m eteläisestä hankealueesta lounaaseen, valtatie 8:n toisella puolella.
NSR 9	63°45'58.74"N	23° 2'5.05"E	Asuinrakennus ja seitsemän (7) "muuta rakennusta", mukaan lukien kotieläintilat ja tallit, sijaiten noin 677 m eteläisestä hankealueesta lounaaseen, valtatie 8:n toisella puolella.
NSR 10	63°46'13.69"N	23° 0'51.70"E	Asuinrakennus ja kaksi (2) "muuta rakennusta", mukaan lukien kotieläintilat ja tallit, sijaiten noin 1,4 km eteläisestä hankealueesta lounaaseen.



Kuva 2-1: Melulle herkät kohteet

On myös huomioitavaa, että asukaskyselyn mukaan virkistystoiminta, kuten patikointi ja luontoon suuntautuvat retket, tapahtuu tyypillisesti 1–5 kilometrin etäisyydellä alueesta.

2.3 Lähtötasomittaukset ja säädösten mukaiset raja-arvot

Lähtötasomittaukset toimivat viitearvoina hankkeen meluvaikutusten arvioinnissa. IFC:n EHS-ohjeiden mukaisesti vaatimustenmukaisuus määräytyy joko sovellettavien ohjearvojen (ks. alla) tai enintään 3 dB(A) lähtötason ylityksen perusteella melulle altistuvassa reseptoripisteessä (NSR), sen mukaan kumpi arvo on suurempi. Tällä lähestymistavalla varmistetaan, että myös hiljaisissa ympäristöissä hankkeen aiheuttama melu ei johda merkittävään suhteelliseen lisäykseen, samalla kun melulle asetetut absoluuttiset rajat säilyvät voimassa alueilla, joilla taustamelutaso on korkeampi.

Kuten melun lähtötasoa käsittelevässä luvussa on kuvattu, melumittauspaikat valittiin mallinnettujen ennusteiden varmentamiseksi ja IFC-kriteerien täyttymisen varmistamiseksi. Ne sijoitettiin strategisesti edustamaan erilaisia vastaanottajaympäristöjä ja mahdollistamaan ennustettujen LAeq-arvojen tarkka vertailu IFC EHS -ohjeiden asuinalueille asetettuihin raja-arvoihin sekä Suomen asuin- ja virkistysalueiden melurajoihin.

Alla olevassa taulukossa esitetään yhteenveto käytössä olevista melulle asetetuista säädösten mukaisista raja-arvoista.

Taulukko 2-2: Hankkeen melupäästö- ja altistumisrajat

Reseptori	Päiväaika 07:00 – 22:00	Yöaika 22:00 – 07h00
IFC General EHS Guidelines: Noise Management, 2007¹		
Asuin-, laitos- ja opetustoiminta	55 dB(A)	45 dB(A)
Teollisuus- ja liiketoiminta	70 dB(A)	70 dB(A)
Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992)²		
Asuinalueet, kaupunkialueilla ja niiden läheisyydessä sijaitsevat virkistysalueet sekä terveydenhuolto- ja opetustoimintaa palvelevat alueet	55 dB	50 dB
Lomamajoitukseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajama-alueiden ulkopuoliset virkistysalueet sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB

2.4 Rakentamisvaiheen melulähteet

Neljä (4) rakentamisen vaihetta on tunnistettu ja mallinnettu suunniteltujen työvaiheiden perusteella. Kukin vaihe liittyy tiettyihin rakennustöihin ja niihin kuuluviin koneisiin ja laitteisiin. Vaiheet voidaan tiivistää seuraavasti:

1. Vaihe – Alueen raivaus

Ensimmäisessä rakennusvaiheessa raivataan metsäalueet ja poistetaan juurakot sekä pintamaa 0.3 metrin syvyyteen.

2. Vaihe – Maanrakennus ja paalutuksen aloitus

Toisessa vaiheessa alue täytetään maalla ja pienikokoisella kiviaineksella kantavuuden parantamiseksi. Paalutustyöt aloitetaan myös tässä vaiheessa. Näiden toimintojen arvioidaan osittain menevän päällekkäin, ja molempien koneiden oletetaan olevan käytössä samanaikaisesti noin kahden kuukauden ajan.

3. Vaihe – Paalutuksen loppuunsaattaminen, perustukset ja alkuasennukset

Kolmannessa rakennusvaiheessa paalutustyöt saatetaan päätökseen. Lisäksi asennetaan paikalla valettavia betonirakenteita ja teräselementtejä sekä kuljetetaan suuria komponentteja, kuten kaasunkäsittelykeskuksen rakenteita, kattiloita ja anodikkoonpanoja.

4. Vaihe – Rakennusten rakentaminen

¹ IFC:n melukriteerit esitetään muodossa LAeq,1hr, mikä tarkoittaa, että vaatimustenmukaisuus arvioidaan tunnin mittaisen jakson aikana mitatun A-painotetun ekvivalenttisen äänitason perusteella.

² Suomen ympäristömelukriteerit esitetään arvoina LAeq,päivä ja LAeq, yö, mikä tarkoittaa, että vaatimustenmukaisuus arvioidaan koko päiväajan (07:00–22:00) ja yöajan (22:00–07:00) aikana mitatun A-painotetun ekvivalenttisen äänitason perusteella.

Neljännessä vaiheessa päätetään paikalla valettavat betonirakenteet ja aloitetaan teräsrunkojen kokoaminen, kiskosillat ja prosessikiskojen asennukset sekä GTC-kanavien, kattiloiden, ylärakenteiden ja anodioiden jatkuva toimitus.

Laiteluettelo laadittiin jokaista rakennusvaihetta varten käyttäen BSI:n standardin BS 5228-1:2009 (melun ja värinän hallinta rakennus- ja ulkoyömailla) tietoja, jotka sisältävät laitteiden äänitehotasot. Laiteluettelo (Taulukko 2-3) sisältää:

- laitteiden oktaavikaistaiset äänitehotasot (L_w),
- kunkin laitelajin kappalemäärät, ja
- käyttöasteen (mallinnusta varten oletettu 67 % / tunti).

Rakentamisen melu mallinnettiin käyttäen $LA_{eq,1h}$ -arvoa (tunnin ekvivalenttinen A-painotettu äänitaso), IFC:n yleisten EHS-ohjeiden mukaisesti. Edustavan tunnin aikana laitteiden käyttöasteeksi asetettiin 67 % (eli laitteet toimivat 40 minuuttia tunnissa oletetussa pahimman tapauksen skenaariossa). Näin mallinnetut $LA_{eq,1h}$ -arvot ovat suoraan vertailukelpoisia IFC:n tuntirajoihin.

Suomen päiväaikaisen rajan ($LA_{eq,päivä}$, 07:00–22:00) arvioimiseksi käytettiin samaa lähdeluetteloja ja samoja äänitehotasoja. Ainoa jakso-keskiarvoon vaikuttava parametri on käyttöaika. Päiväjaksos (15 h) aikana pahimman tapauksen käyttöajaksi arvioidaan noin 10 h/vrk (eli 67 %). Koska LA_{eq} on energiapainotettu keskiarvo, sama käyttöaste tuottaa saman keskiarvotason riippumatta siitä, onko tarkastelujakso 1 tunti vai koko päivä.

Tästä syystä IFC-arvioinnissa johdetut $LA_{eq,1h}$ -arvot ovat kelvollisia myös vertailemaan Suomen $LA_{eq,päivä}$ -rajoihin olettaen, että 67 % käyttöaste kuvaa koko päivän tilannetta eikä mukana ole voimakkaita piikki- tai hiljaisuusjaksoja, ja että laitteisto sekä sijoittelu pysyvät samoina.

LA_{eq} -arvot laskettiin yhdistämällä yksittäisten laitteiden äänitehotasot (L_w) niiden lukumäärään ja käyttöasteisiin, minkä jälkeen äänen eteneminen mallinnettiin CadnaA-ohjelmistolla ottaen huomioon etäisyysvaimennus, maavaimennus ja meteorologiset olosuhteet.

Meteorologiset olosuhteet perustuivat CNOSSOS-EU-oletuksiin: ilman lämpötila 10 °C, suhteellinen kosteus 70 % ja tuulennopeus 3,0 m/s. Ne edustavat neutraaleja tai lievästi suotuisia melun etenemisolosuhteita, joita käytetään yleisesti ympäristömeluarvioinneissa Suomessa. Maavaimennuskertoimena käytettiin 0,70, ja tiepinnat sekä rakennusten jalustat määritettiin heijastaviksi pinnoiksi. Vaikutusalueen rakennukset sisällytettiin malliin esteinä ja heijastavina pintoina, jotta melun heijastusvaikutukset huomioituvat. Korkeusaineistona käytettiin Suomen Maanmittauslaitoksen 2 metrin korkeuskäyriä.

Rakentamisen melulähteet esitettiin aluelähteinä, jotta työmaalla hajautuneiden toimintojen luonne kuvautuu asianmukaisesti. Vaiheissa 3 ja 4 malliin lisättiin myös rakennustie edustamaan ajoneuvoliikennettä ja materiaalityömaita. Toimitukset tapahtuvat Kokkolan satamasta hankkeen alueelle valtatie 8:n kautta, ja mallinnuksessa huomioitiin noin 1 km:n pituinen tieosuus NSR 3:n läheisyydessä, jossa melualtistus herkillä kohteilla on todennäköisintä. Rakennusvaiheissa 3 ja 4 käytettiin 3 raskaan ajoneuvon tuntikuormaa. Aluelähteiden nimelliskorkeudeksi asetettiin 2 metriä

maanpinnasta, jotta tyypillisten rakennuskoneiden äänilähdekorkeus kuvautuisi realistisesti.

Taulukko 2-3: Rakentamisvaiheen laitteet ja äänitehotasot

Rakennusvaihe	Laite	Viite	Kategoria	Taulukko	No.	Lw (Määrä + käyttöaste - KA)											
						Määrä	KA (%)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Yht.(dBA)	Yht. (dB)
Vaihe 1	Korjuukone	BS 5228-1:2009	Maan kaivuu	C.2	14	32	67%	126	119	118	118	114	112	109	104	120	128
	Puunkorjuulaite	BS 5228-1:2010	Maan kaivuu	C.2	10	42	67%	131	132	123	115	116	112	110	106	123	135
	Moottorisaha	BS 5228-1:2011	Purkutyöt	D.2	14	126	67%	118	120	122	124	126	127	126	125	133	133
	Etukuormaaja	BS 5228-1:2009	Kuorma-autojen lastaus	C.2	28	51	67%	129	125	120	117	113	109	105	98	119	131
	Avolavakuorma-auto	BS 5228-1:2010	Laitteiden siirtäminen	C.4	74	63	67%	123	115	122	119	122	114	105	99	124	128
	Kaivinkone	BS 5228-1:2009	Työmaan raivaus	C.2	2	10	67%	111	120	114	110	106	104	100	97	113	122
	Pyöräkuormaaja	BS 5228-1:2009	Muut louhokset (hiekkä ja sora)	C.10	4	32	67%	128	128	126	116	117	115	110	103	123	133
	Dumpperi / kippiauto	BS 5228-1:2009	Materiaalien siirto	C.4	1	9	67%	121	110	114	109	109	110	103	99	115	123
	Yhteensä								135.8	134.9	130.8	127.4	128.5	127.8	126.3	125.0	134
Vaihe 2	Maaleikkuu	BS 5228-1:2009	Maan kaivuu / maanrakennustyöt	C.2	10	4	67%	121	122	113	105	106	102	100	96	112	125
	Pyöräkuormaaja	BS 5228-1:2009	Muut louhokset (hiekkä ja sora)	C.10	4	4	67%	119	119	117	107	108	106	101	94	114	124
	Dumpperi / kippiauto	BS 5228-1:2009	Materiaalien siirto	C.4	1	12	67%	122	111	115	110	110	111	104	100	116	124
	Tiestöjen tasauskone	BS 5228-1:2009	Kuljetustien tasoittaminen	C.6	31	4	67%	120	119	115	111	116	110	106	97	119	125
	Jyrä	BS 5228-1:2010	Jyrääminen ja tiivistäminen	C.2	42	4	67%	120	115	101	100	99	97	94	91	106	122
	Porapaalutuslaite	BS 5228-1:2011	Porapaalutus paikallavalettuna	C.3	14	5	67%	117	125	114	113	111	109	101	94	117	127
	Hydraulinen lyöntipaalutuslaite	BS 5228-1:2010	Esivalmistettujen betonipaalujen lyönti	C.3	1	5	67%	115	115	115	122	116	111	108	103	122	125
	Mobiilinosturi	BS 5228-1:2010	Paalutuksen nostotyöt	C.3	30	3	67%	111	103	102	98	96	93	88	80	101	112
	Avolavakuorma-auto/perävaunu	BS 5228-1:2010	Laitteiden siirtäminen	C.4	74	5	67%	112	104	111	108	111	103	94	88	113	117
	Yhteensä								128.5	128.8	123.3	123.6	121.2	117.3	112.5	106.8	126
Vaihe 3	Porapaalutuslaite	BS 5228-1:2011	Porapaalutus – paikallavalettuna	C.3	14	5	67%	117	125	114	113	111	109	101	94	117	127
	Hydraulinen lyöntipaalutuslaite	BS 5228-1:2010	Esivalmistettujen betonipaalujen lyönti	C.3	1	5	67%	115	115	115	122	116	111	108	103	122	125
	Avolavakuorma-auto/perävaunu	BS 5228-1:2010	Laitteiden siirtäminen	C.4	74	15	67%	117	109	116	113	116	108	99	93	118	122
	Kaivinkoneet	BS 5228-1:2010	Materiaalien siirto	C.4	12	5	67%	117	115	110	108	105	101	93	85	110	120
	Jyrä	BS 5228-1:2010	Jyrääminen ja tiivistäminen	C.2	42	6	67%	122	117	103	102	101	99	96	93	108	123
	Betoniautot pumppulaitteistolla	BS 5228-1:2011	Betonin pumppaus	C.4	30	4	67%	103	108	103	108	108	104	98	94	112	114
	Telanosturi	BS 5228-1:2012	Nostotyöt	C.4	52	6	67%	107	105	100	101	108	100	92	83	109	113
	Nostokorilaite / henkilönostin	BS 5228-1:2013	Nostotyöt	C.4	62	10	67%	104	99	100	99	95	96	94	87	103	108
	Trukki	BS 5228-1:2012	Yleiset työmaa-aktiviteetit	D.7	94	3	67%	105	107	109	111	112	112	111	110	118	119
	Mobiilinosturi	BS 5228-1:2010	Paalutuksen nostotyöt	C.3	30	3	67%	111	103	102	98	96	93	88	80	101	112
Yhteensä								126	127	121	124	121	117	114	111	126	132
Vaihe 4	Kaivinkoneet	BS 5228-1:2010	Materiaalien siirto	C.4	12	5	67%	117	115	110	108	105	101	93	85	110	120
	Jyrä	BS 5228-1:2010	Jyrääminen ja tiivistäminen	C.2	42	6	67%	122	117	103	102	101	99	96	93	108	123
	Betoniautot pumppulaitteistolla	BS 5228-1:2011	Betonin pumppaus	C.4	30	4	67%	103	108	103	108	108	104	98	94	112	114
	Telanosturi	BS 5228-1:2012	Nostotyöt	C.4	52	6	67%	107	105	100	101	108	100	92	83	109	113
	Avolavakuorma-auto/perävaunu	BS 5228-1:2010	Laitteiden siirtäminen	C.4	74	14	67%	117	109	116	113	116	108	99	93	118	122

Rakennusvaihe	Laite	Viite	Kategoria	Taulukko	No.	Lw (Määrä + käyttöaste - KA)											
						Määrä	KA (%)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Yht.(dBA)	Yht. (dB)
	Nostokorilaite / henkilönostin	BS 5228-1:2013	Nostotyöt	C.4	62	10	67%	104	99	100	99	95	96	94	87	103	108
	Generaattori	BS 5228-1:2011	Työmaakopin sähkö	C.4	84	6	67%	109	106	110	104	103	99	90	81	108	114
	Hitsauslaite	BS 5228-1:2011	Teräsputkien hitsaus/leikkaus	C.3	32	22	67%	115	112	107	108	110	106	102	100	113	118
	Mobiilinosturi	BS 5228-1:2011	Muottien nostotyöt	C.5	37	3	67%	116	104	98	102	103	100	94	87	107	117
	Trukki	BS 5228-1:2012	Yleiset työmaa-aktiviteetit	D.7	94	3	67%	105	107	109	111	112	112	111	110	118	119
	Total							125.4	121.1	118.9	117.6	119.2	115.2	112.1	110.5	123	129

2.5 Melulähteet (toimintavaihe)

Toimintavaiheessa mallinnettiin yksi toimintaskenaario. Melu laskettiin aluksi muodossa LAeq,1h, olettaen, että kaikki olennaiset melulähteet toimivat jatkuvasti ja vakioisella äänitehotasolla koko 24 tunnin ajan. Näissä olosuhteissa kunkin tunnin aikana syntyvä äänienergia pysyy vakiona, koska laitteet toimivat kiinteällä kuormituksella.

Koska LAeq on energiapainotettu keskiarvo, vakioinen äänitehotaso tuottaa saman LAeq-arvon riippumatta tarkastelujakson pituudesta. Tämän vuoksi ennustetut LAeq,1h-arvot ovat samat kuin LAeq,päivä (15 h) ja LAeq,yö (9 h), koska äänienergian määrä tunnissa ei vaihtelee vuorokauden aikana.

Näin ollen LAeq,1h-tulokset soveltuvat sekä IFC:n että Suomen käyttövaiheen melurajojen vertailuun.

Suurin osa toimintavaiheen melua tuottavista lähteistä sijaitsee sisätiloissa tai suljetuissa rakenteissa, joissa vaimennusta syntyy rakennusten rakenteiden vuoksi ja koska ovien oletetaan olevan suljettuina normaalien toimintojen aikana. Tästä syystä mallinnus keskittyi ulkona sijaitseviin melulähteisiin, jotka ovat ympäristömelun pääasialliset aiheuttajat.

Mallinnetut melulähteet sisälsivät:

- Ulkona sijaitsevat laitteet, kuten kaasunkäsittelyn pääpoistopuhaltimet ja ilmastointipuhaltimet sisäpihalla, jotka tuottavat tasaista laajakaistamelua.
- Rautatietoiminnot, jotka huomioitiin kumulatiivisessa arvioinnissa vain 1,5 km:n säteellä sijaitseville vastaanottajille päiväsaikaan. Vaihtotyöt projektialueen raiteella mallinnettiin impulssimeluna, ja niihin sovellettiin +5 dB:n korjausta valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisesti.
- Työmaan sisäinen tieliikenne, mukaan lukien kuumat metallikuljetukset (noin 2 ajoneuvoa tunnissa) sekä muu sisäinen päiväsaikaan tapahtuva liikenne.

Toimintavaiheen melumalli yhdisti kaikki olennaiset lähteet ennustaakseen kumulatiiviset LAeq-tasot tunnistetuissa melulle herkissä kohteissa (NSR) 1,5 km:n säteellä alueesta.

Mallin syöttötiedot on esitetty taulukoissa 2-4 ja 2-5 alla.

Taulukko 2-4: Toimintavaiheen mallinnusparametrit

Lähde	Description	Quantity	Sound Level
Ulkona olevat laitteet	Kaasunkäsittelyn pääpoistopuhaltimet ja ilmastointipuhaltimet	60 ilmastointipuhallinta, 2 kaasunkäsittelyn poistopuhallinta	85 dB(A) 1 m etäisyydellä
Raideliikenne	Junaliikenne alueen läheisyydessä ja vaunujen vaihtotyöt työmaalla	5 kuljetusta	N/A

Sisäinen tieliikenne	Kuumametallikuljetukset ja sisäinen liikenne	~2 ajoneuvoa / h (kuumametalli), 38 vehicles / h (sisäinen liikenne)	N/A
----------------------	--	--	-----

Taulukko 2-5: Vaunujen vaihdon äänitasot

Hz	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Vaunujen vaihto (Lw)	96	98	93	92	92	89	89	85	75

3. Mallinnustulokset

3.1 Rakennusvaihe

3.1.1 Rakentaminen (Vaihe 1) – Alueen raivaus

Rakentamisvaiheen 1 mallinnustulokset esitetään alla olevassa taulukossa.

Taulukko 3-1: Vaiheen 1 melumallinnuksen tulokset (LAeq)

Reseptoripiste	dB(A) (HUOM: punainen teksti osoittaa ylitystä)				
	IFC ³ ja Suomen ohjearvo	Taustataso	Mallinnustulos	Kumulatiivinen	Taustatason ylitys Raja 3 dB(A)
NSR 1	55	56	67	67	11
NSR 2	55	56	59	61	5
NSR 3	55	56	60	61	5
NSR 4	55	36	53	53	17
NSR 5	55	32	51	51	19
NSR 6	55	32	49	49	17
NSR 7	55	56	60	61	5
NSR 8	55	56	53	58	2
NSR 9	55	56	48	57	1
NSR 10 ⁴	55	-	41	-	-

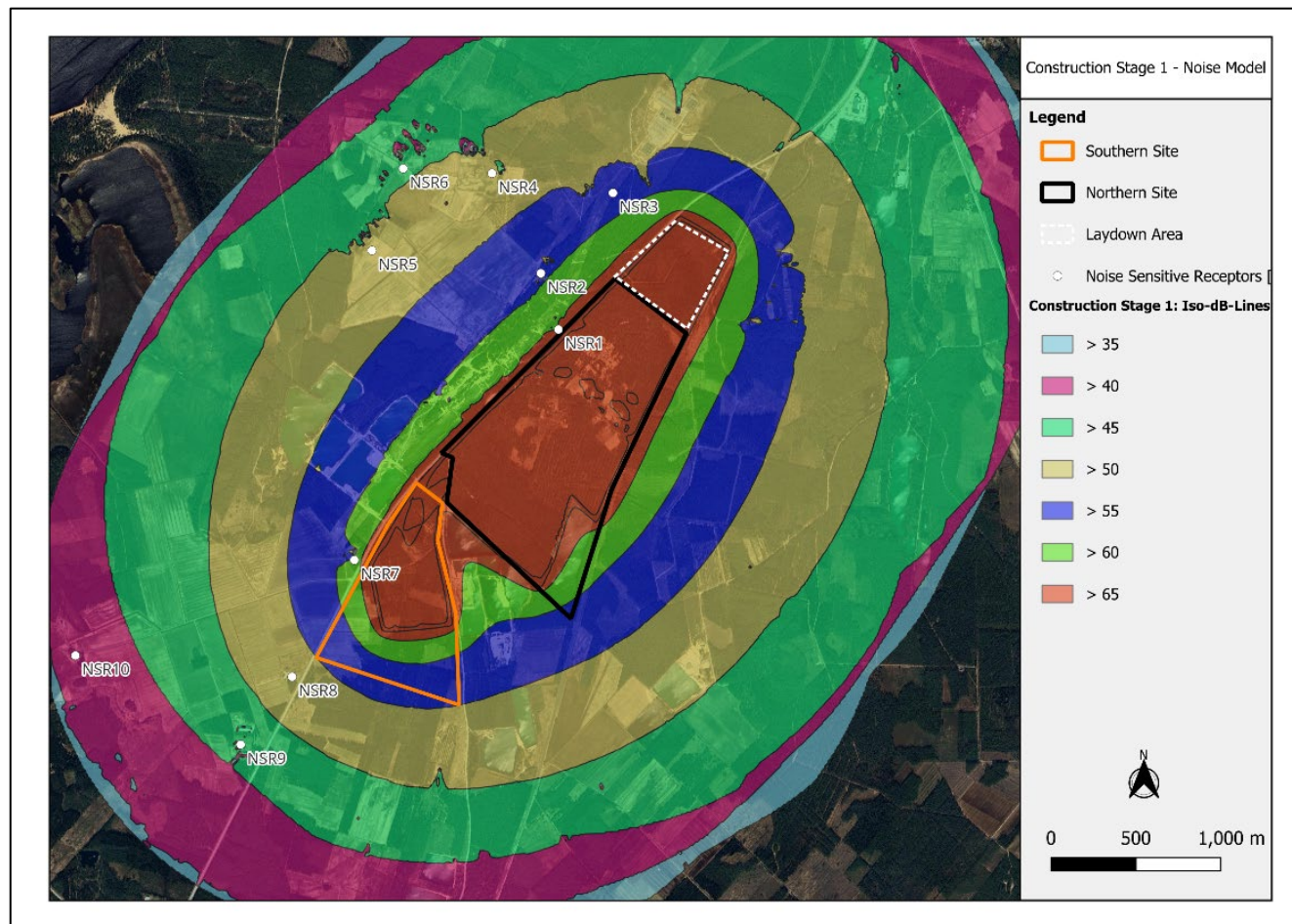
Kuten Taulukosta 3-1 ilmenee, ennustetut päiväajan melutasot ylittävät IFC:n ja Suomen ohjearvot reseptoripisteissä (NSR) 1–3 sekä NSR 7. Lisäksi mallinnetut tasot ovat korkeampia kuin lähtötasot kaikissa reseptoripisteissä NSR 1–7. Tulokset osoittavat, että

³ International Finance Corporation (IFC). (2007). Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines: General EHS Guidelines – Noise Management. World Bank Group. Retrieved from <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-noise-en.pdf>

⁴ Taustamelumittauksia ei tehty kohteessa NSR 10.

Vaiheen 1 rakennustoiminnot aiheuttavat todennäköisesti huomattavan nousun ympäristön melutasossa, ja melu voi olla häiritsevää reseptoripisteissä NSR 1–7.

Kuvassa 3-1 esitetään rakentamisen vaiheen 1 ennustetut melualuekäyrät suhteessa lähimpiin melulle herkkiin kohteisiin. Käyrät osoittavat, että epäviralliset virkistysalueet, jotka sijaitsevat noin 1.5 km kohteesta voivat kokea melua tasolla 35–60 dB(A). Nämä tulokset ylittävät virkistystoiminnalle annetun Suomen ohjearvon 55 dB(A) ja voi siten haitata alueen virkistystoimintaa.



Kuva 3-1: Rakennusvaiheen 1 mallinnetut keskiäänitasot.

3.1.2 Rakentaminen (Vaihe 2) – Maanrakennus ja paalutus (aloitus)

Rakennusvaihe 2:n mallinnustulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

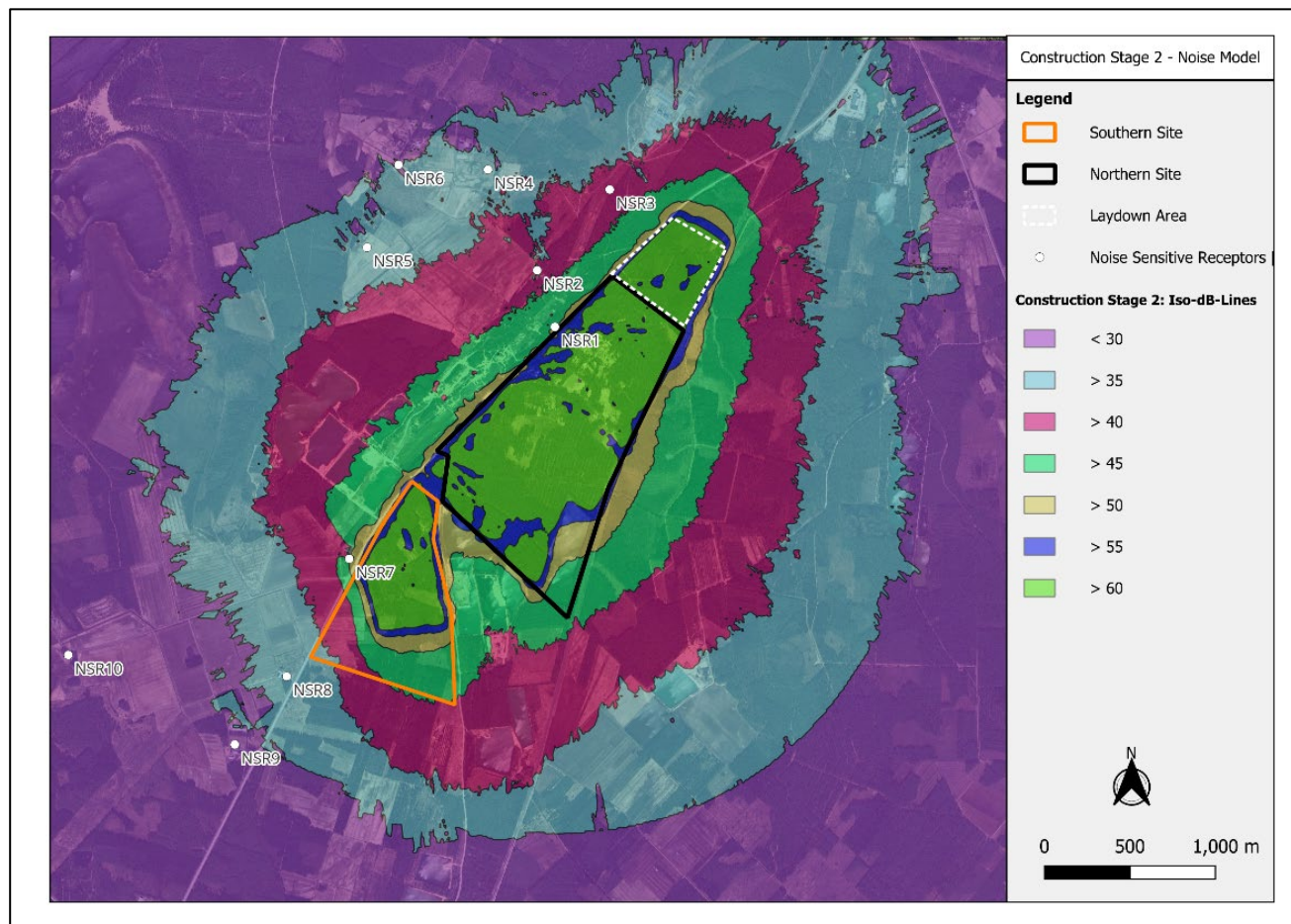
Taulukko 3-2: Vaiheen 2 mallinnustulokset (LAeq)

Reseptoripiste	dB(A) (HUOM: punainen teksti osoittaa ylitystä)				
	IFC ⁵ ja Suomen ohjearvo	Taustataso	Mallinnustulos	Kumulaatiivinen	Taustatason ylitys Raja 3 dB(A)
NSR 1	55	56	50	57	1
NSR 2	55	56	44	56	0
NSR 3	55	56	44	56	0
NSR 4	55	36	39	41	5
NSR 5	55	32	38	39	7
NSR 6	55	32	35	37	5
NSR 7	55	56	48	57	1
NSR 8	55	56	37	56	0
NSR 9	55	56	28	56	0
NSR 10	55	-	24	-	-

Kuten Taulukosta 3-2 ilmenee, rakentamistoiminnan ennustetut päiväajan melutasot pysyvät kaikkien reseptoripisteiden osalta IFC:n ja Suomen 55 dB(A):n raja-arvon alapuolella. Mallinnetut tasot ovat kuitenkin lähtötasoa korkeampia reseptoripisteissä NSR 4–6, siten että NSR 4:ssä ja NSR 6:ssa nousu on 5 dB(A) ja NSR 5:ssä 7 dB(A). IFC:n ohjeistuksen mukaan lähimmällä ulkopuolisella reseptorilla hyväksyttävä enimmäisylitys on tyypillisesti 3 dB(A). Näiden tulosten perusteella Vaiheen 2 rakennustoiminnot todennäköisesti aiheuttavat havaittavan melutason nousun ympäristössä ja mahdollisesti häiritsevää melua reseptoripisteissä NSR 4–6.

Kuvassa 3-2 esitetään vaiheen 2 melualuekäyrät suhteessa melulle herkkiin kohteisiin. Epäviralliset virkistysalueet, joilla voidaan olettaa tapahtuvan virkistystoimintaa noin 1,5 km:n säteellä kohteesta, voivat altistua melutasoille noin 30–50 dB(A). Käyrien perusteella nämä tasot jäävät kuitenkin alle Suomen 55 dB(A):n ohjearvon.

⁵ International Finance Corporation (IFC). (2007). Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines: General EHS Guidelines – Noise Management. World Bank Group. Retrieved from <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-noise-en.pdf>



Kuva 3-2: Rakennusvaiheen 2 mallinnetut keskiäänitasot.

3.1.3 Rakentaminen (Vaihe 3) – Paalutus (viimeistely), perustukset ja alkuasennukset

Rakentamisvaiheen 3 mallinnustulokset on esitetty alla.

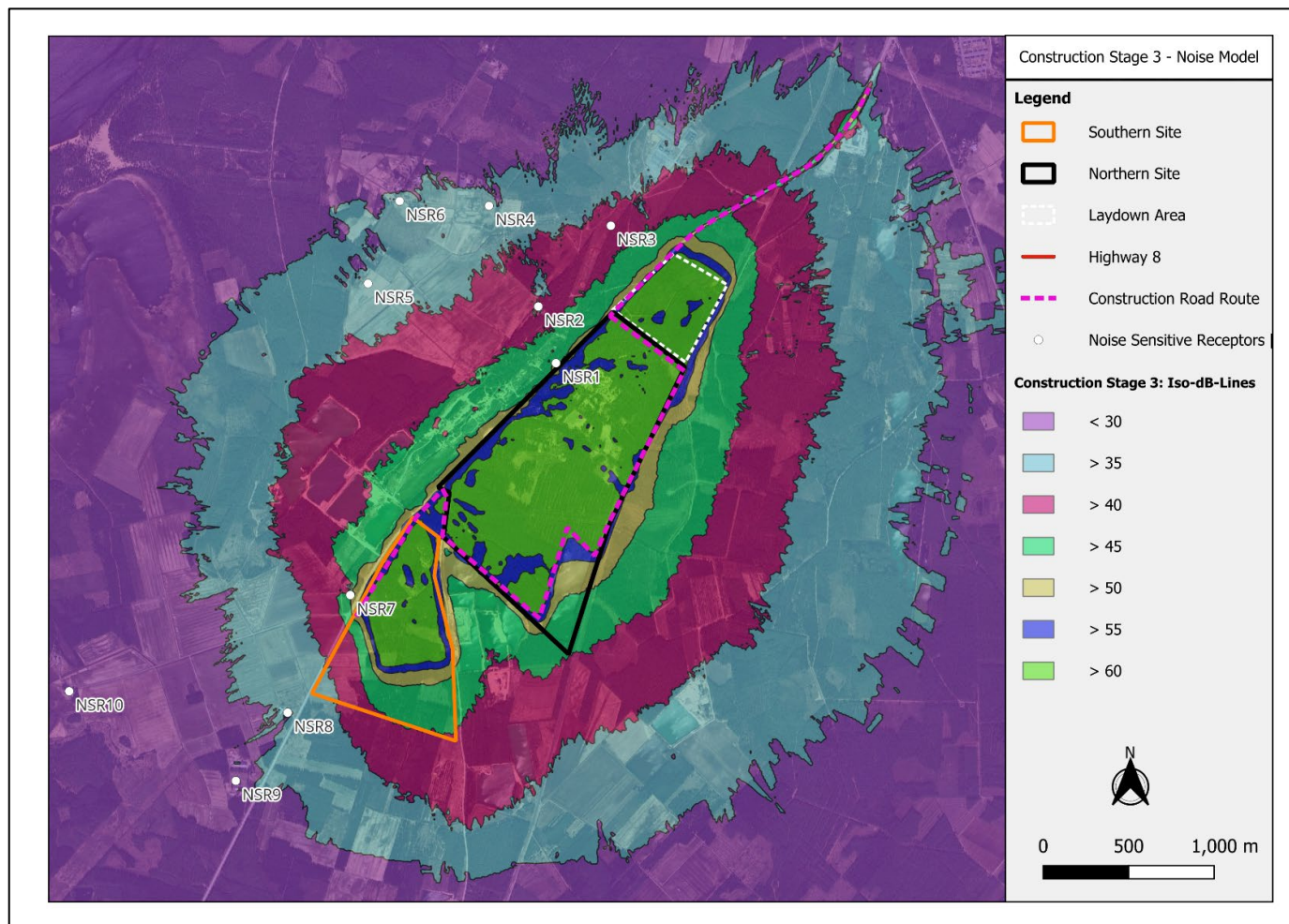
Taulukko 3-3: Vaiheen 3 melumallinnuksen tulokset (LAeq)

Reseptoripiste	dB(A) (HUOM: punainen teksti osoittaa ylitystä)				
	IFC ⁶ ja Suomen ohjearvo	Taustataso	Mallinnustulos	Kumulatiivinen	Taustatason ylitys Raja 3 dB(A)
NSR 1	55	56	49	57	1
NSR 2	55	56	44	56	0
NSR 3	55	56	45	56	0
NSR 4	55	36	38	40	4
NSR 5	55	32	37	38	6
NSR 6	55	32	36	37	5
NSR 7	55	56	48	57	1
NSR 8	55	56	35	56	0
NSR 9	55	56	33	56	0
NSR 10	55	-	23	-	-

Kuten taulukossa 3–3 esitetään, rakennustoiminnasta aiheutuvat ennustetut päiväaikaiset melutasot pysyvät kaikissa reseptoripisteissä IFC:n ja Suomen 55 dB(A):n ohjearvon alapuolella. Mallinnetut melutasot ovat kuitenkin korkeammat kuin lähtötilanteen tasot reseptoripisteissä (NSR) 4–6: melutaso kasvaa 4 dB(A) pisteellä NSR 4, 6 dB(A) pisteellä NSR 5 ja 5 dB(A) pisteellä NSR 6. Tulokset osoittavat, että vaiheen 3 rakennustoiminta todennäköisesti aiheuttaa havaittavan lisäyksen ympäristön melutasoon ja mahdollisesti häiritsevää melua pisteillä NSR 4–6.

Kuvassa 3–3 esitetään visuaalisesti rakennusvaiheen 3 meluvyöhykkeet suhteessa melulle herkkiin kohteisiin (NSR). Epäviralliset virkistyskäyttöön liittyvät toiminnot noin 1,5 km:n etäisyydellä hankkeesta voivat altistua melutasoille, jotka vaihtelevat välillä 30–45 dB(A). Mallinnuksen mukaan nämä tasot ylittävät Suomen ohjearvon 55 dB(A).

⁶ International Finance Corporation (IFC). (2007). Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines: General EHS Guidelines – Noise Management. World Bank Group. Retrieved from <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-noise-en.pdf>



Kuva 3-3: Rakennusvaiheen 3 mallinnetut keskiäänitasot.

3.1.4 Rakentaminen (Vaihe 4) – Rakennusten rakentaminen

Rakentamiskäytön 4 mallinnustulokset on esitetty alla.

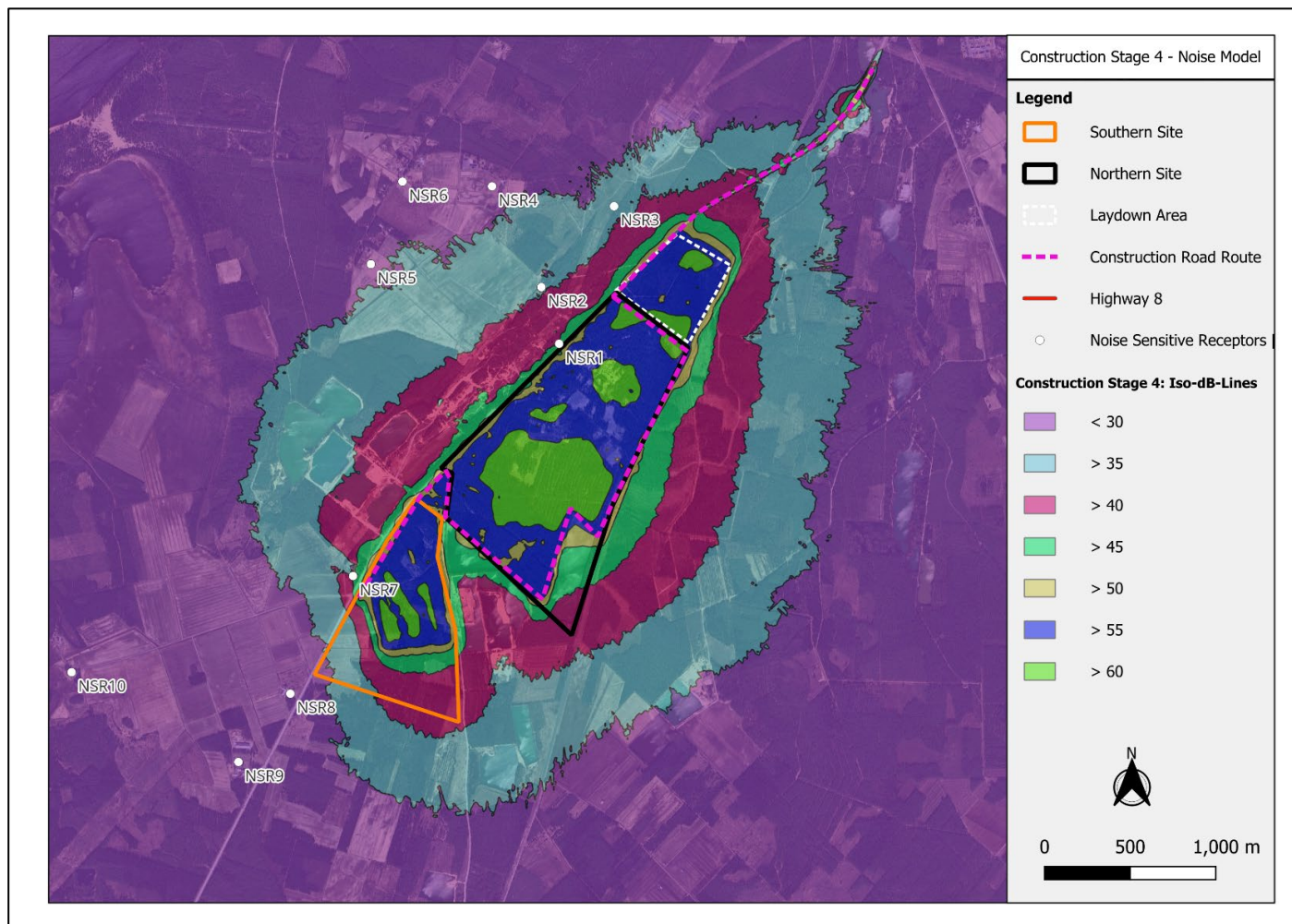
Taulukko 3-4: Vaiheen 4 melumallinnuksen tulokset (LAeq)

Melulle herkkä kohteet	dB(A) (HUOM: punainen teksti osoittaa ylitystä)				
	IFC ⁷ ja Suomen ohjearvo	Taustataso	Mallinnustulos	Kumulatiivinen	Taustatason ylitys Raja 3 dB(A)
NSR 1	55	56	46	56	0
NSR 2	55	56	39	56	0
NSR 3	55	56	41	56	0
NSR 4	55	36	33	38	2
NSR 5	55	32	34	36	4
NSR 6	55	32	31	35	3
NSR 7	55	56	44	56	0
NSR 8	55	56	32	56	0
NSR 9	55	56	29	56	0
NSR 10	55	-	19	-	-

Kuten Taulukosta 3-4 ilmenee, rakentamistoiminnan ennustetut päiväajan melutasot pysyvät kaikissa reseptoripisteissä IFC:n ja Suomen 55 dB(A):n raja-arvon alapuolella. Mallinnetut melutasot NSR 4–6:ssa ylittävät lähtötason noin 2 dB(A), 4 dB(A) ja 3 dB(A). Näiden erojen perusteella Vaiheen 4 rakennustoiminnot eivät todennäköisesti aiheuta ympäristön melutason havaittavaa nousua eivätkä häiritsevää melua NSR 5:ssä.

Kuvassa 3-4 esitetään Vaiheen 4 melualuekäyrät suhteessa melulle herkkiin kohteisiin (NSR:t). Epäviralliset virkistysalueet, joilla voi esiintyä ulkoilutoimintaa noin 1,5 kilometrin säteellä alueesta, voivat altistua melutasoille noin 30–40 dB(A). Nämä tasot jäävät selvästi alle Suomen 55 dB(A):n ohjearvon.

⁷ International Finance Corporation (IFC). (2007). Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines: General EHS Guidelines – Noise Management. World Bank Group. <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-noise-en.pdf>



Kuva 3-4: Rakennusvaiheen 4 mallinnetut keskiäänitasot.

3.2 Toimintavaihe

Toimintavaiheen toiminnot tapahtuvat jatkuvasti, 24 tuntia vuorokaudessa, seitsemänä päivänä viikossa. Mallinnuksessa huomiodut ulkotilojen melulähteet laitoksen toiminnan aikana ovat kaasunkäsittelyn pääpoistopuhaltimet sekä ilmastointipuhaltimet, jotka sijaitsevat elektrolyysihallien sisäpihalla. Nämä lähteet tuottavat tyypillisesti tasaista laajakaistamelua, joka voi riittämättömän hallinnan tapauksessa levitä laitosalueen rajojen ulkopuolelle.

Toimintavaiheeseen sisältyy myös tie- ja raideliikennettä päiväsaikaan, ja nämä on mallinnettu erillisinä tarkasteluina, jotta voidaan arvioida niiden mahdolliset vaikutukset ympäröiviin asuinalueisiin. Yhteenveto mallinnetuista päivä- ja yöajan melutasoista esitetään jäljempänä..

3.3 Päiväajan toimintavaiheen meluarviointi

Myös raideliikenne vaikuttaa ympäristömeluun. Rautatieverkkoa käytetään alumiinioksidin (alumiinin raaka-aine) ja anodiin kuljettamiseen Kokkolan satamasta hankkeen alueelle: 2 junaa päivässä, joissa kussakin 26 vaunua alumiinioksidia sekä 1 juna päivässä, jossa 20 anodi-vaunua. Valmistetut alumiinituotteet kuljetetaan hankkeen alueelta Kokkolan satamaan 2 junalla päivässä, kummassakin 25 vaunua.

Hankkeen alueelle rakennettavat raiteet mahdollistavat tuotteiden lastauksen ja purun. Vaunujen vaihtotyöt voivat aiheuttaa impulssimelua, jolle on ominaista lyhyet, voimakkaat äänipiikit. On oletettu, että noin 56 vaihtoliikettä tapahtuu päivittäin viiden junaliikennöinnin palvelemiseksi.

Impulssimelulle on sovellettu +5 dB:n korjausta valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisesti, koska impulssi- ja äänestäisten (tonaalisten) melujen häiritsevyys on suurempi. Korjausta sovelletaan riippumatta impulssitapahtumien lukumäärästä tunnissa.

Tie- ja ajoneuvoliikenne hankkeen alueella on myös sisällytetty melumalliin: kuumametallikuljetukset, noin 2 ajoneuvoa tunnissa sekä sisäinen tieliikenne, noin 920 ajoneuvoa päivässä (keskimäärin 38 ajoneuvoa tunnissa). Molemmat reitit aiheuttavat moottori- ja vierintämelua, jotka yhdessä vaikuttavat alueen ääniympäristöön.

Toimintavaiheen melumalli yhdistää kaikki merkitykselliset melulähteet—ulkona sijaitsevat laitteet, raide- ja vaihtoliikenteen sekä sisäisen tieliikenteen—ennustaakseen kumulatiiviset melutasot tunnistetuissa melulle herkissä kohteissa (NSR) 1,5 km:n säteellä konservatiivisessa skenaariossa.

Toimintavaiheen melumallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 3-5: Päivä-ajan toimintavaiheen melumallinnustulokset (LAeq)

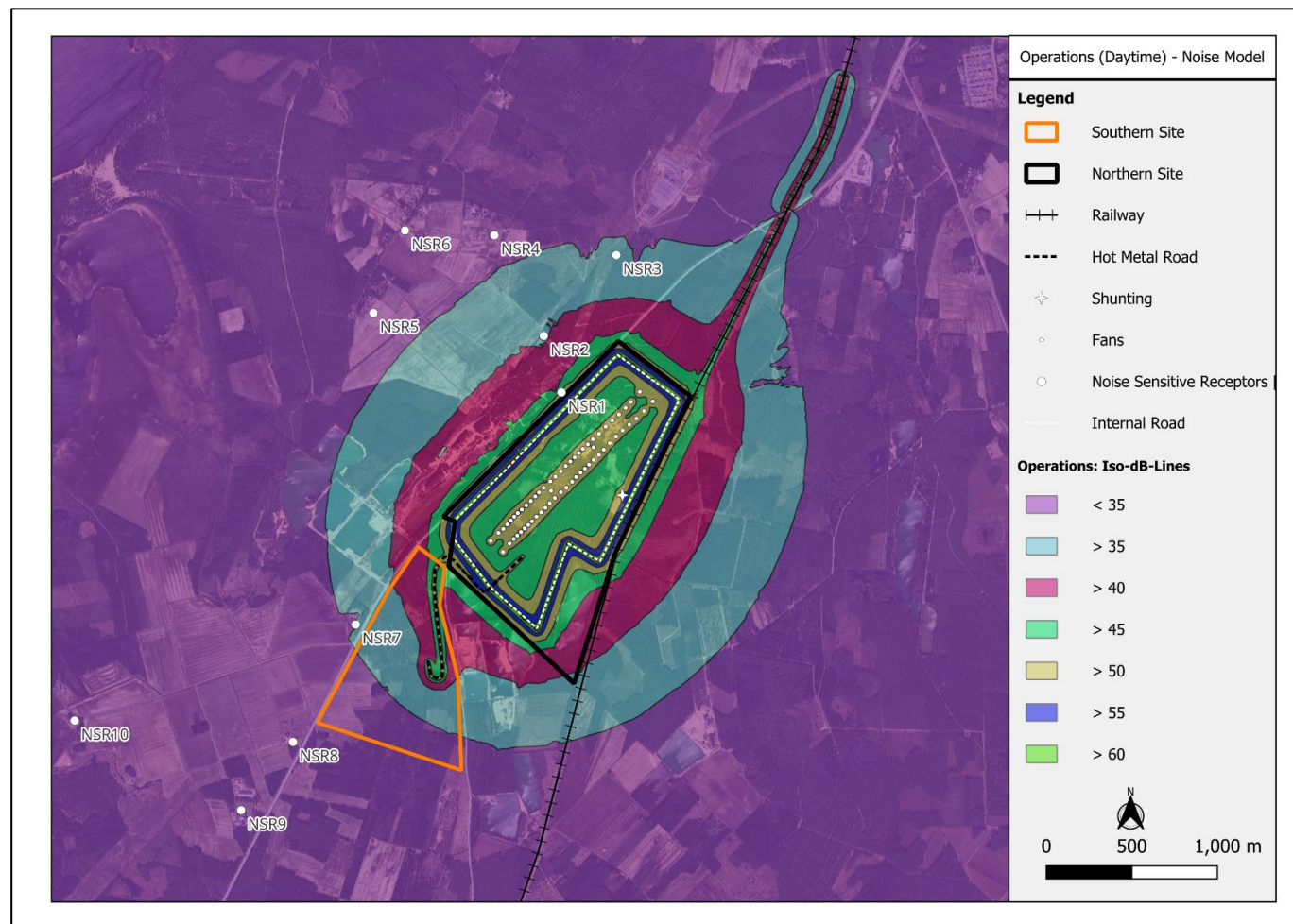
Melulle herkät kohteet	dB(A) (HUOM: punainen teksti osoittaa ylitystä)				
	IFC ⁸ ja Suomen ohjearvo	Taustataso	Mallinnus-tulos	Kumula-tiivinen	Tausta-tason ylitys Raja 3 dB(A)
NSR 1	55	56	48	57	1
NSR 2	55	56	40	56	0
NSR 3	55	56	37	56	0
NSR 4	55	36	33	38	2
NSR 5	55	32	31	35	3
NSR 6	55	32	29	34	2
NSR 7	55	56	35	56	0
NSR 8	55	56	28	56	0
NSR 9	55	56	22	56	0
NSR 10	55	-	-80 ⁹	-	-

Kuten Taulukosta 3-5 ilmenee, toimintavaiheen ennustetut päiväajan melutasot (LAeq, 1 h) pysyvät kaikissa herkissä kohteissa IFC:n ja Suomen 55 dB(A):n ohjearvon alapuolella. Mallinnetut tasot ovat lähtötasoa korkeampia kohteissa NSR 1 sekä NSR 4–6, mutta nousut jäävät hyväksyttävään 3 dB(A):n enimmäislisäykseen. Näiden tulosten perusteella käyttövaiheen päiväaikainen toiminta ei todennäköisesti aiheuta havaittavaa melutason nousua ympäristössä eikä häiritsevää melua.

Kuvassa 3-5 esitetään päiväaikaisen käyttövaiheen melualuekäyrät suhteessa melulle herkkiin kohteisiin (NSR). Epäviralliset virkistystoiminnot noin 1,5 km:n etäisyydellä alueesta voivat altistaa 20–50 dB(A) melutasoille. Nämä tasot jäävät selvästi alle Suomen 55 dB(A):n ohjearvon.

⁸ International Finance Corporation (IFC). (2007). Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines: General EHS Guidelines – Noise Management. World Bank Group. <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-general-ehs-guidelines-noise-en.pdf>

⁹ Negative values indicate noise is insignificant at the NSR



Kuva 3-5: Toimintavaiheen (päivä-aika) melumallinnuskäyrät

3.4 Toimintavaiheen yöajan meluarviointi

Yöaikaan toimintavaiheen melupäästöt liittyvät pääasiassa kaasunkäsittelyn pääpoistopuhaltimiin ja ilmastointipuhaltimiin, jotka toimivat jatkuvasti ja muodostavat merkittävimmät ulkotilojen melulähteet. Tie- ja raideliikennettä sekä niihin liittyviä vaihtotöitä ei ole odotettavissa yöaikaan, joten niitä ei ole sisällytetty yöajan melumalliin.

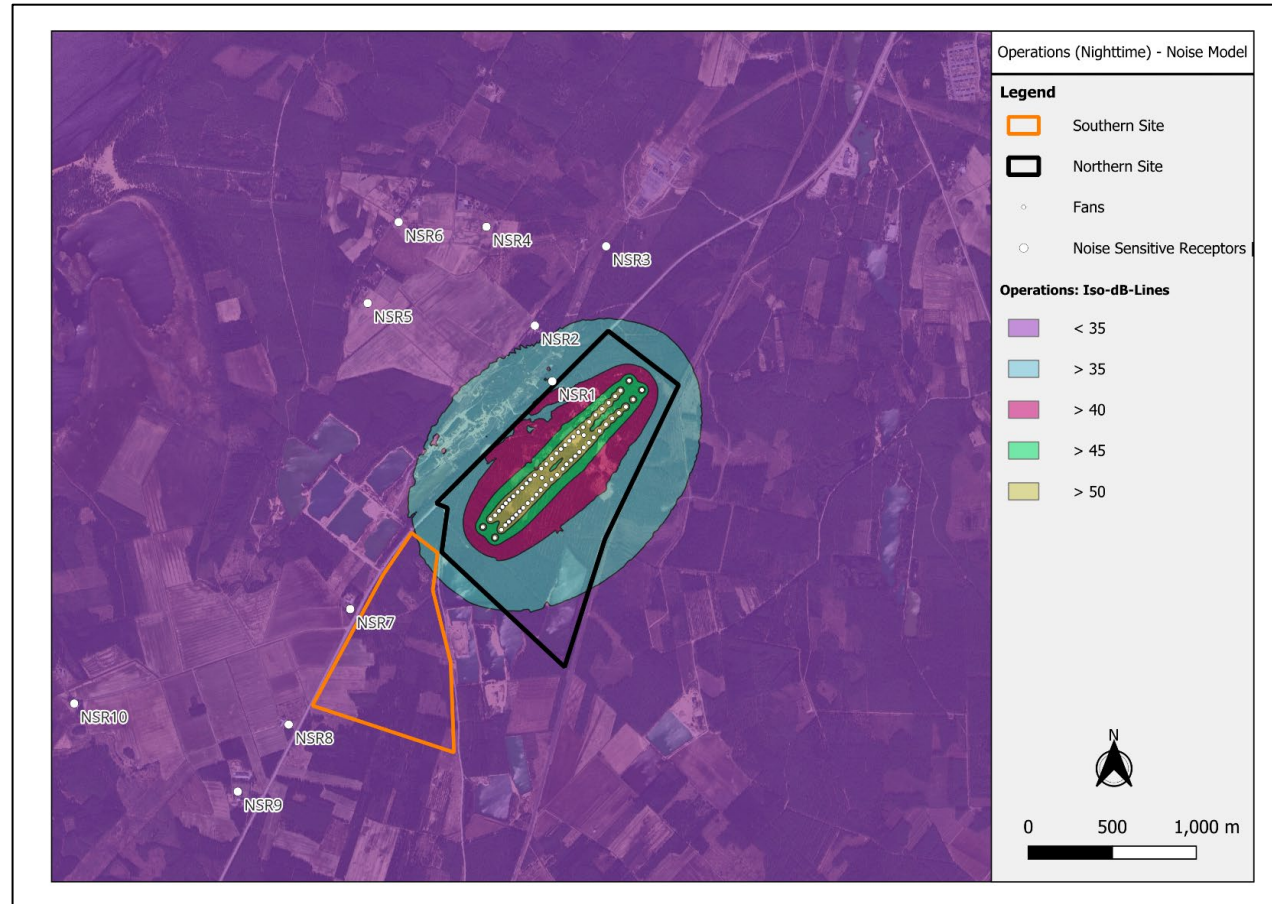
Toimintavaiheen yöaikaisen melumallinnuksen tulokset on esitetty alla.

Taulukko 3-6: Yöajan käyttövaiheen melumallinnuksen tulokset (LAeq)

Melulle herkkä kohteet	dB(A) (HUOM: punainen teksti osoittaa ylitystä)					
	Ohjearvot		Taustataso	Mallinnustulos	Kumulatiivinen	Tausta-tason ylitys Raja 3 dB(A)
	IFC	Suomi				
NSR 1	45	50	33	39	40	7
NSR 2	45	50	33	34	37	4
NSR 3	45	50	33	31	35	2
NSR 4	45	50	39	28	39	0
NSR 5	45	50	34	28	35	1
NSR 6	45	50	34	26	35	1
NSR 7	45	50	33	29	35	2
NSR 8	45	50	33	21	33	0
NSR 9	45	50	33	-80	33	0
NSR 10	45	50	-	-80	-	-

Mallinnettujen melulähteiden perusteella ennustetut yöajan melutasot kaikilla NSR-kohteilla pysyvät alle IFC:n ohjearvon 45 dB(A) ja Suomen yöajan raja-arvon 50 dB(A). Kohteissa NSR 1 ja NSR 2 mallinnetut 7 dB(A):n ja 4 dB(A):n nousut ympäristön taustamelutasossa viittaavat siihen, että yöaikaiset käyttövaiheen toiminnot voivat aiheuttaa havaittavan melutason nousun näissä kohteissa. Yöaikaisia virkistysaktiiviteetteja vaikutusalueella ei ennakoida.

Kuvassa 3-6 esitetään yöaikaisen käyttövaiheen melualuekäyrät suhteessa melulle herkkiin kohteisiin.



Kuva 3-6: Toimintavaiheen (yöaika) melumallinnuskäyrät

4. Arvioinnin oletukset ja rajoitukset

- Rakentamisvaiheen melu mallinnettiin vain päiväajan toiminnoille (07:00–22:00) sillä oletuksella, että melua aiheuttavat työvaiheet rajoitetaan tähän ajanjaksoon;
- Melulle herkkien kohteiden rakennukset voivat olla yksi- tai kaksikerroksisia, mutta melumallinnus suoritettiin olettaen, että vastaanottaja sijaitsee 1,5 metrin korkeudella, mikä kuvaa yksikerroksisen rakennuksen maanpintatason altistusta. Tämä oletus voi alisarvioida melutasoja ylemmissä kerroksissa, erityisesti yöaikaan, kun maaston tai rakennusten suojaava vaikutus vähenee korkeuden myötä.
- Rakentamisvaiheen 1 korjuu- ja puunkorjuulaitteiden sekä moottorisahojen osalta ei ollut saatavilla melutasoja BSI-tietokannassa. Näissä tapauksissa tunnistettiin vastaavia laitteita BSI-standardista ja niitä käytettiin korvaavina melulähteinä. Tämä voi johtaa konservatiivisiin (mahdollisesti yliarvioituihin) melutasoihin;
- Toimintavaiheen melu mallinnettiin käyttäen yhtä A-painotettua äänitehotasoa 85 dB(A) (1 m etäisyys), keskitaajuudella 500 Hz, ainoastaan ilmasto- ja kaasunkäsittelyn ulospuhaltimille. Tätä oletusta sovellettiin, koska yksityiskohtaisia laitekohtaisia akustisia tietoja ei ollut vielä saatavilla suunnittelun tässä vaiheessa;
- Yöajan mallinnuksesta suljettiin pois tie- ja raideliikenteen melu, mikä voi merkitä, että todelliset yöajan melutasot ovat korkeampia kuin mallinnustulokset;
- Kasvillisuutta ja siitä aiheutuvaa melun vaimennusta ei sisällytetty malliin. Tämän vuoksi melutasot voivat olla hieman ylia arvioituja alueilla, joilla tiheä kasvillisuus sijaitsee melulähteen ja vastaanottajan välillä.;
- Malli käyttää CNOSSOS-EU:n oletusmeteorologiaa (10 °C, 70 % suhteellinen kosteus, 3 m/s tuulennopeus). Nämä kuvaavat neutraaleja tai lievästi suotuisia melun etenemisolosuhteita, mutta eivät välttämättä täysin vastaa paikallisia lämpötila-, kosteus- ja tuulivaihteluita. Niiden käyttö on siis standardisoitu ja konservatiivinen oletus; ja
- Junavaunujen vaihtotöiden äänitehotasot eivät perustu paikallisiin mittauksiin, vaan ne on johdettu luotettavista viitetiedoista aiemmasta vastaavasta rautatiemeluprojektista.