

# efterklang:

PART OF AFRY

## Meluseelvitys

SSAB Europe Oy

Raahen terästehdas

## Sisällysluettelo

1. Yleiskuvaus .....	2
2. Menetelmät ja lähtötiedot .....	3
2.1 Melumallinnusohjelma ja laskentamalli .....	3
2.2 Maastotiedot .....	3
2.3 Melulähtetiedot .....	3
2.4 Melulähteiden mallinnus .....	3-4
3. Ympäristöluvan melua koskevat määräykset .....	4-5
3.1 Melutasojen ohjeavot .....	5-6
4. Melumallinnuksen tulokset .....	6
5. Johtopäätökset .....	6
Lähteet .....	7

## 1. Yleiskuvaus

Vahanen-Halme Acoustics Oy laati laskennallisesti mallinnetun meluselvityksen SSAB Europe Oy:n Raahen terästehtaan tuottamasta ympäristömelusta. Mallinnettava alue on esitetty kuvassa 1.

Tehdasalueen kattava edellinen meluselvitys on tehty vuonna 2019 (WSP Finland Oy). Edelliseen meluselvitykseen verrattuna tehdasalueella tullaan tekemään meluun vaikuttavia toiminnallisia muutoksia. Alueelle suunnitellaan uutta terässulattoa ja nauhavalssaamoja, minkä seurauksena alueelle tulee uusia melulähteitä. Lisäksi seuraavat nykyiset toiminnot suljetaan: koksamo, masuunit, voimalaitos, vanha terässulatto ja nauhavalssaamo. Nykyisistä toiminnoista käyttöön jäävät happilaitos, kalkinpolttolaitos ja levyvalssaamo.

Tässä selvityksessä määritetään käyttöön jäävien toimintojen ja suunnitellun terässulaton ja nauhavalssaamon aiheuttamat ympäristömelutasot.

Melumallinnuksen tuloksia verrataan SSAB Europe Oy:n Raahen terästehtaan ympäristö- ja vesitalouslupapäätöksen Nro 34/2016/1 määräyksiin ja Valtioneuvoston päätöksen (993/92) melutasojen ohjearvoihin

Tämä meluselvitys on tehty SSAB Europe Oy:n toimeksiannosta. Työn toteutuksesta on vastannut DI Aleksi Myöhänen. Työn on tarkastanut arkkitehti Eija Halme-Salo.



**Kuva 1.** Mallinnettavan alueen karttakuva.

## 2. Menetelmät ja lähtötiedot

### 2.1 Melumallinnusohjelma ja laskentamalli

Melumallinnus tehtiin CadnaA –ohjelmalla käyttäen yhteispohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Ohjelma mallintaa melutasot maasto- ja melulähdetietojen perusteella. Tässä työssä ohjelmalla laskettiin alueen meluvyöhykekartat päivä- ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) ja yöaikana ( $L_{Aeq\ 22-7}$ ) sekä vuorokauden ajalle ( $L_{Aeq\ 24h}$ ).

Melumallinnus on tehty 10 m x 10 m laskentaruudukkoon 2 metrin korkeudella maanpinnasta. Laskentaruudukon tulokset esitetään 5 dB välein Laskentasäteenä on käytetty 4500 metriä ja mallin maa-alueet mallinnettu akustisesti pehmeäksi ( $G = 1$ ). Tehdasalue ja vesistöt on mallinnettu akustisesti kovina ( $G = 0$ ). Heijastusten lukumäärä mallissa on yksi.

### 2.2 Maastotiedot

Alueen 3D-mallia varten tarvittavat tiedot saatiin Maanmittauslaitokselta ja työn Tilaaajalta. Maanmittauslaitokselta saatujen tietojen perusteella muodostettiin maastomalli, joka sisältää maastonmuodot ja rakennusten sijainnit. Uudisrakennuksen tiedot (sijainnit ja korkeudet) saatiin työn tilaaajalta, joista muodostettiin rakennuksien 3D malli melumallinnusohjelmassa.

### 2.3 Melulähdetiedot

Mallinnuksessa käytetyt äänilähdetiedot saatiin työn Tilaaajalta. Tarkemmat äänilähdetiedot on esitetty liitteessä 1. Tehdasalueen käyttöön jäävien melulähteiden äänipäästö tietoina on käytetty WSP Finland Oy:n vuonna 2019 tekemässä meluselvityksessä raportoituja äänitehotasoja.

Uusien toimintojen lähtötietoina käytettiin niille raportoituja kokonaisäänitasoja tietyllä etäisyydellä, joiden perusteella niille määritettiin kokonaisääniteho samalla etäisyydellä. Osalle uusista melulähteistä on tehty lukumääräarvio piirustusten perusteella.

### 2.4 Melulähteiden mallinnus

Melulähteet mallinnetaan ohjelmassa joko piste-, viiva- tai aluelähteinä. Aluelähteinä on mallinnettu ilmakaasutehdas ja romuterminaalin tuottama melu ja viivalähteinä on mallinnettu uusien toimintojen kaasu- ja pölynpoistoputkistot. Muut melulähteet on mallinnettu pistelähteinä. Pistelähteinä voidaan mallintaa melulähteet, joiden koko on pieni mallin mittakaavassa.

Lähtötietojen perusteella äänitehotiedot on annettu melulähteille oktaavikaistoittain taajuusvälillä 31,5 Hz – 8000 Hz. Niille melulähteille, joille äänitehoja ei ollut saatavilla oktaavikaistoittain, on annettu sama arvo jokaiselle oktaavikaistalle niin, että kokonaisääniteho vastaa lähteelle määritettyä kokonaisäänitehoa.

Romun leikkauksessa tullaan ottamaan käyttöön uusi romuleikkuri, jonka äänitehotietoina on käytetty vanhalle romuleikkurille mitattuja äänitehoja, sillä uudesta laitteesta ei ole mittaustuloksia. Uuden romuleikkurin itäpuolelle on sijoitettu 8 metriä korkea meluaita.

Laivamelun lähtöpisteenä on pidetty pakoputken suunta, jota on mallinnuksessa käsitelty pistelähteenä. Satamassa tapahtuvan romun kasauksen on oletettu rajautuvan pienelle alueelle, jolloin sitä voidaan pitää pistelähteenä.

Romuterminaalien melulähteet ovat pystysuuntaisia aluelähteitä rakennusten julkisivuilla, millä mallinnetaan rakennuksen säteilemää ääntä. Näiden äänitehoja on käytetty WSP Finland Oy:n vuonna 2019 mittaamia äänitehoja olemassa olevan romuterminaalin eri tilanteissa, joissa käyttö on kevyttä tai raskasta sekä ovien ollessa auki tai kiinni. Eri tilanteiden käyttöajat on ilmoitettu liitteessä 1. Romuterminaaleja on mallissa kaksi kappaletta, joiden melupäästöt ovat keskenään identtiset. Romuterminaalit on sijoitettu mallissa niin, että niiden itäpuolen melupäästöt suuntautuvat niiden väliseen tilaan.

Ilmakaasutehtaan aluelähteet on rajattu laitosrakennusten alueelle ja tyypin komprimointi on mallinnettu erillisenä pistelähteenä ilmakaasutehtaan länsipuolella.

Valssaamon tuuletusaukot, syklonilaitteistot ja poistoilmahuone on sijoitettu pistelähteinä valssaamon itäjulkisivulle. Kalkinpolttolaitoksen mylly on sijoitettu rakennuksen pohjoispuolelle ja sen äänipäästö länteen rakennuksen länsijulkisivulle.

Uuden terässulaton ja nauhavalssaamon melulähteiden sijainnit on määritetty Tilaajalta saatujen lähtötietojen perusteella. Savupiiput ja niiden putkistot on sijoitettu rakennuksen länsipuolelle. Vesipumput ja muuntajat on sijoitettu uuden terässulaton ja nauhavalssaamon eteläpuolelle. Melulähteet CSP-NS2 CSP Caster Steam exhaust "STACK", SMP-NS1/2 Steam generator, SMP-NS14/15 Steam accumulator ja SMP-NS20/21 Fan house on sijoitettu nauhavalssaamon eteläjulkisivulle.

## 2.5 Epävarmuus

Äänilähteitä kuvataan melumallissa piste-, viiva- ja aluelähteinä, joiden sijainti on arvio todellisten äänilähteiden akustisista keskipisteistä, jolloin näiden sijoituksen epätarkkuus vaikuttaa mallin epävarmuuteen. Mallissa on oletettu suotuisat sääolosuhteet äänen leviämiseksi ja myötävaikuttava äänilähteestä kohteeseen päin.

Mallinnuksen epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteestä seuraavan yhtälön mukaisesti  $\sigma = 3 \times \log_{10} \frac{d}{10}$ , jossa  $\sigma$  on keskihajonta desibeleinä ja  $d$  on etäisyys äänilähteestä metreinä. Esimerkiksi, kun etäisyys äänilähteestä on 1000 metriä, on keskihajonta  $\sigma = 6$  dB.

Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä, jolloin epävarmuus on  $\pm 5$  dB. Kun otetaan huomioon äänilähtetietojen epävarmuus, mallinnuksen kokonaisepävarmuus on luokkaa  $\pm 7$  dB.

## 3 Ympäristöluvan melua koskevat määräykset

SSAB Europe Oy:n Raahan terästehtaan ympäristö- ja vesitalouslupapäätöksen Nro 34/2016/1 lupamääräyksissä 49 – 53 on todettu seuraavaa:

*"49. Toiminnasta ei saa aiheutua lähimpien asuinkiinteistöjen piha-alueilla ekvivalenttitason  $L_{Aeq,24h}$  55 dB(A) ylitystä. Yöajan (klo 22–7) tavoitearvona on melutaso  $L_{Aeq}$  50 dB(A).*

*50. Meluntorjuntarakenteet on toteutettava 5.8.2014 päivätyin meluntorjuntasuunnitelman mukaisesti.*

*51. Luvanhaltijan on laitteiden kunnossapidossa sekä suunniteltaessa ja toteutettaessa muutoksia tehtaan toimintoihin, prosesseihin ja laitteisiin kiinnitettävä meluntorjuntaan erityistä huomiota. Käyttöön otettavien uusien melua aiheuttavien laitteiden tai nykyisten laitteiden melua lisäävistä muutoksista aiheutuva vaikutus ympäristön melutasoihin on arvioitava melupäästöjen mittauksilla ja tarvittaessa melun leviämismallilaskelmilla.*

*Olemassa olevien melupäästölähteiden äänitehotasoa pienentävien toimenpiteiden tehokkuus on osoitettava äänitehotason mittauksilla ennen vähentämistoimenpiteitä ja niiden jälkeen.*

*52. Kierrätysteräksen varastointiterminaalien ovet on pidettävä aina kiinni, ellei niiden aukiolo ole välttämätöntä kierrätysteräksen kuljettamiseksi.*

*53. Romun ulkona tapahtuva käsittely on kielletty yöaikaan kello 22–7. Määräys koskee koko tehdasaluetta. Romun käsittelyllä ei tarkoiteta romunkuljetusta, purkua ja lastausta. Romun kuljetuksia voi tehdä myös yöllä.”*

Vaasan hallinto-oikeus muutti päätöksessä Nro 17/0321/2 lupamääräystä 53 lisäten siihen seuraavaa:

*Poikkeuksellisissa tilanteissa, joissa tehdään toiminta uhkaa keskeytyä raaka-ainepulan vuoksi, voi romun käsittelyä tehdä rumpuseulan käyttämistä lukuun ottamatta ulkona myös yöaikaan. Käyttöpäiväkirjaan on merkittävä ulkona tapahtuvan romun yöaikaisen käsittelyn aloitus- ja lopetusaika, kesto ja syy käsittelyyn. Kirjanpito on liitettävä toiminnan vuosiraporttiin. Mainituista tilanteista on viipymättä ilmoitettava Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen valvontaviranomaiselle.*

Päätöksen liitteessä 2 on määräys:

*Toiminnasta laitosalueen ulkopuolelle aiheutuvat ympäristön melutasot on mitattava yhdessä muiden alueen toimijoiden kanssa vuonna 2018 ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Samassa yhteydessä tehdasalueen melun leviämismalli on päivitettävä vastaamaan tuolloin vallitsevaa tilannetta.*

Tehdasalueella toimiville Nordkalk Oy:n Raahen kalkinpolttamolle (ympäristölupapäätös Nro 181/2015/1 määräys 16) on annettu seuraavat määräykset:

*Toiminnasta laitosalueen ulkopuolelle aiheutuvat ympäristön melutasot on mitattava yhdessä Raahen terästehtaan kanssa vuonna 2018 ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Samassa yhteydessä melun leviämismalli on päivitettävä.*

### 3.1 Melutasojen ohjearvot

Valtionneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu melutasojen ohjearvot maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelua sekä rakentamisen lupamenettelyitä varten. Päätöksen ohjearvot sallitulle keskiäänitasoille rakennusten sisällä ja ulkopuolella on esitetty taulukossa 3. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- ja yöaikaiselle keskiäänitasolle.

**Taulukko 3.** Melutasojen ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan keskiäänitason ohjearvot $L_{Aeq\ 7-22}$	Yöajan keskiäänitason ohjearvot $L_{Aeq\ 22-7}$
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB <sup>1) 2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien	45 dB	40 dB <sup>3) 4)</sup>

ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet		
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja.
- 3) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja (taulukon 3 ensimmäinen rivi).
- 4) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

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

## 4 Melumallinnuksen tulokset

Tehtaan toiminnasta aiheutuvat melutasot eivät ylitä ympäristöluvan lupamääräyksen 53 vaatimuseroa  $L_{Aeq,24h}$  55 dB eivätkä yöajan tavoitetasoa  $L_{Aeq,22-07}$  50 dB tehdasalueen eteläpuolella Aunolanperän alueella.

Tehtaan toiminnasta aiheutuvat melutasot eivät ylitä tehdasalueen itäpuolella Saloisen alueella ympäristöluvan lupamääräyksen 53 vaatimuseroa  $L_{Aeq,24h}$  55 dB tai yöajan tavoitetasoa  $L_{Aeq,22-07}$  50 dB.

Sekä Aunolanperän että Saloisen alueella tehtaan melutasot eivät ylitä Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) päivä- ja yöajan keskiäänitasojen ohjearvoja.

## 5 Johtopäätökset

Tehtaan toimintojen melutasojen laskennallisen mallinnuksen perusteella tehtaan toiminnasta aiheutuva keskiäänitaso ei ylitä ympäristölupapäätöksen määräysarvoa. Tehtaan melutasot eivät ylitä Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 keskiäänitason päivä- ja yöohjearvoja.

Merkittävimpiä melulähteitä tehdasalueen eteläpuolella ovat romuterminaalit ja itäpuolella valssaamon syklonilaitteisto ja romuleikkuri.

Mikäli tässä työssä mainitut lähtötiedot muuttuvat pitää melumallinnus suorittaa uudelleen.

Efterklang (Vahanen-Halme Acoustics Oy)

Espoo 28.9.2022



Eija Halme-Salo  
Arkkitehti SAFA  
PV-luokan akustinen suunnittelija



Aleksi Myöhänen  
Diplomi-insinööri  
Akustiikkasuunnittelija

## **Lähteet**

Valtioneuvostonpätös melutason ohjearvoista 993/1192. Ympäristöministeriö.

SSAB Europe Oy:n Raahen terästehtaan meluselvitys, Raportti 2.9.2019, WSP Finland Oy.

## **Liitteet**

Liite 1 - Äänilähdetiedot

Liite 2 - Päiväajan keskiäänitaso

Liite 3 – Yöajan keskiäänitaso

Liite 4 – Vuorokauden äänitaso



Liite 1 - Melulähtetiedot

**Nykyiset melulähteet**

Lähde	Painotus	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	LwA	Käyttöaika (päivä) min	Käyttöaika (yö) min	Huomiot
Ilmakaasutehdas	A	78	88	99	103	106	110	111	107	96	115	900	480	
Happilaitos, typen komprimointi	A	64	80	90	94	97	106	111	118	113	120	450	270	
Kalkin polttolaitoksen mylly	A	78	92	102	109	114	112	108	98	83	117	900	480	
Kalkin polttolaitos länteen	A	82	88	98	103	106	105	101	99	95	111	900	480	
Valssaamon syklonilaitteisto 1	A	78	91	99	105	112	114	109	102	90	118	900	480	
Valssaamon syklonilaitteisto 2	A	65	77	86	93	97	96	93	89	79	101	900	480	
Valssaamon syklonilaitteisto 3	A	62	79	89	95	97	96	94	92	82	102	900	480	
Valssaamon tuuletusaukko	A	44	55	65	69	70	69	67	59	48	76	900	480	56 kpl
Valssaamon poistopuhallin	A	49	61	75	91	92	90	82	76	68	96	900	480	3 kpl
Valssaamon lauhduttimet	A	60	72	83	91	100	101	97	89	78	105	900	480	
Laiva satamassa	LIN	-	107	108	99	97	92	88	80	69	99	900	480	
Romun kasaus	LIN	-	114	113	113	112	112	109	101	88	116	900	0	
Romun leikkaus	A	73	84	98	105	111	118	117	110	104	122	900	0	
Romuterminaali, kevyt, ovet auki	A	87	98	106	119	127	131	130	122	100	135	14,5	-	Romuterminaalin itäpuolen päästö
Romuterminaali, kevyt, ovet kiinni	A	78	89	98	110	119	123	122	114	92	127	-	2,5	Romuterminaalin itäpuolen päästö
Romuterminaali, kevyt, ovet auki	A	80	97	108	118	126	131	131	125	111	135	14,5	2,5	Romuterminaalin länsipuolen päästö
Romuterminaali, raskas, ovet auki	A	85	97	106	118	125	129	128	117	96	133	6,35	-	Romuterminaalin itäpuolen päästö
Romuterminaali, raskas, ovet kiinni	A	78	90	99	111	118	121	121	110	89	125	-	1,4	Romuterminaalin itäpuolen päästö
Romuterminaali, raskas, ovet auki	A	80	95	107	117	124	129	128	120	104	133	6,35	1,4	Romuterminaalin länsipuolen päästö

**Uudet melulähteet**

Lähde	Etäisyys (m)	Lp,eq (dBA)	LwA	Käyttöaika (päivä)	Käyttöaika (yö) min	Huomiot
SMP-NS1/2 Steam generator	1	75	86	900	540	2 kpl
SMP-NS6/7 Circulation pumps	1	85	96	900	540	9 kpl
SMP-NS8/9 Feed water pumps	1	85	96	900	540	26 kpl
SMP-NS10/11 Feed water tank	1	75	86	900	540	
SMP-NS12/13 Primary gas duct	1	70	81	900	540	3 kpl
SMP-NS14/15 Steam accumulator	1	75	86	900	540	2 kpl
SMP-NS16/17 Ducting, secondary dedusting	1	70	81	900	540	3 kpl
SMP-NS20/21 Fan house (values for each unit)	1,5	80	95	900	540	2 kpl
SMP-NS22/23 Fume stack (values for each unit)	1,5	85	100	900	540	3 kpl
SMP-NS24/25 Bag filter (values for each unit)	1,5	82	97	900	540	3 kpl
CSP-NS2 CSP Caster Steam exhaust "STACK"	5	82	107	900	540	
ELA-NS1 High Voltage Main Substation	1	85	96	900	540	20 kpl

## Liite 2: Päiväajan keskiäänitaso LAeq

**Kohde: SSAB Europe Oy, Raahen terästehtäs**

### Mallinnustiedot

Ohjelma: CadnaA

Laskentamalli: Yhteispohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli

Laskentaruudukko: 10 m x 10 m, korkeus 2 m

Heijastusten määrä: 1

Maan absorptiokerroin: 1

Rakennusten ja melusteiden absorptiokerroin: 0.21

Korkeusjärjestelmä: N2000

Koordinaattisysteemi: ETRS-GK25; EPSG:3879

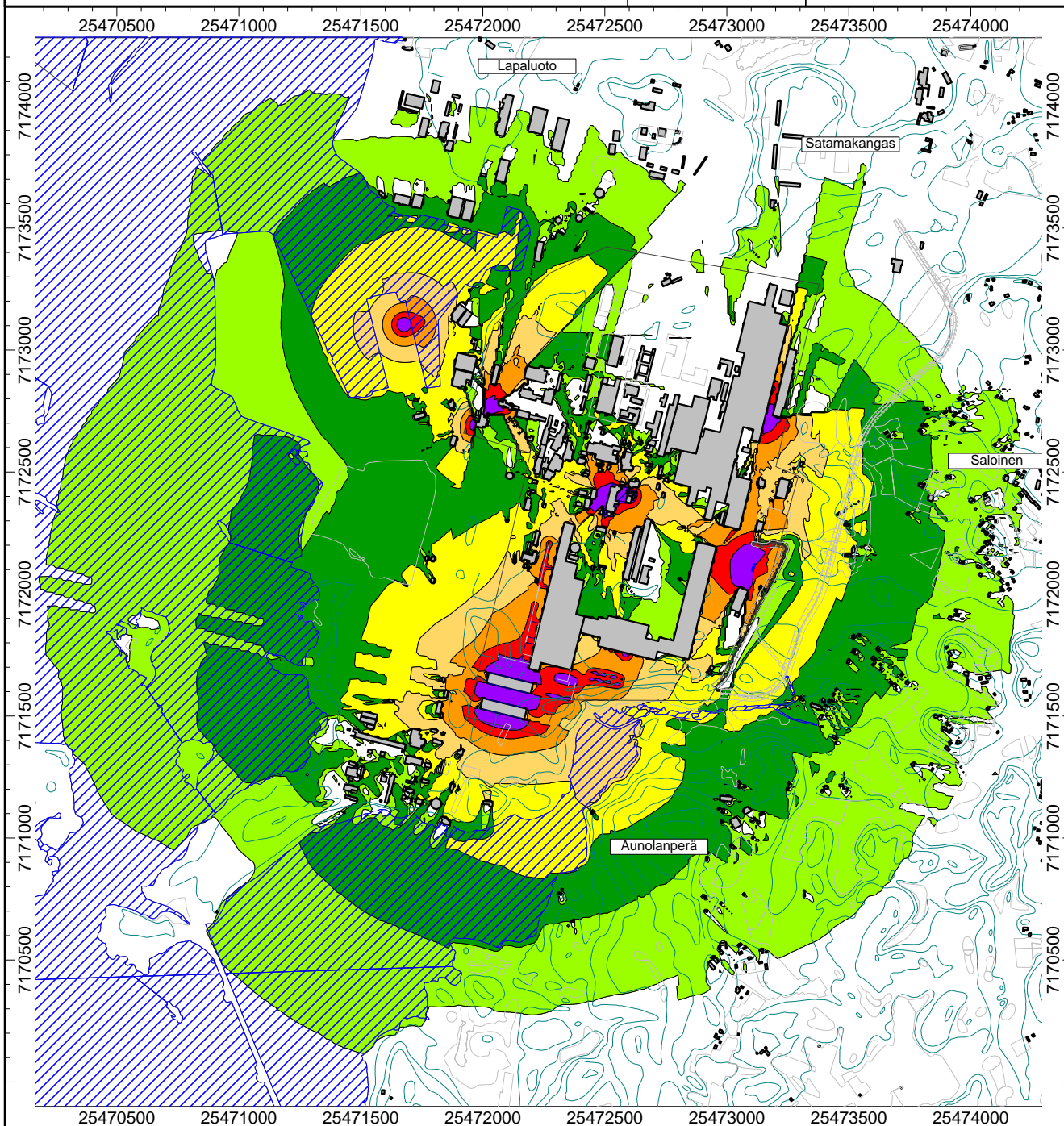
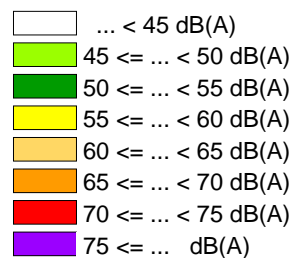
Tekijä: Aleksi Myöhänen, DI

**Mittakaava 1:25000**

Efterklang  
(Vahanen-Halme  
Acoustics Oy)

16.8.2022

**Päiväajan keskiäänitaso  
LAeq klo 07-22**



**afterklang:**

PART OF AFRY

# Liite 3: Yöajan keskiäänitaso LAeq

**Kohde: SSAB Europe Oy, Raahen terästehdas**

**Mallinnustiedot**

Ohjelma: CadnaA  
Laskentamalli: Yhteispohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli  
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m, korkeus 2 m  
Heijastusten määrä: 1  
Maan absorptiokerroin: 1  
Rakennusten ja melusteiden absorptiokerroin: 0.21

Korkeusjärjestelmä: N2000

Koordinaattisysteemi: ETRS-GK25; EPSG:3879

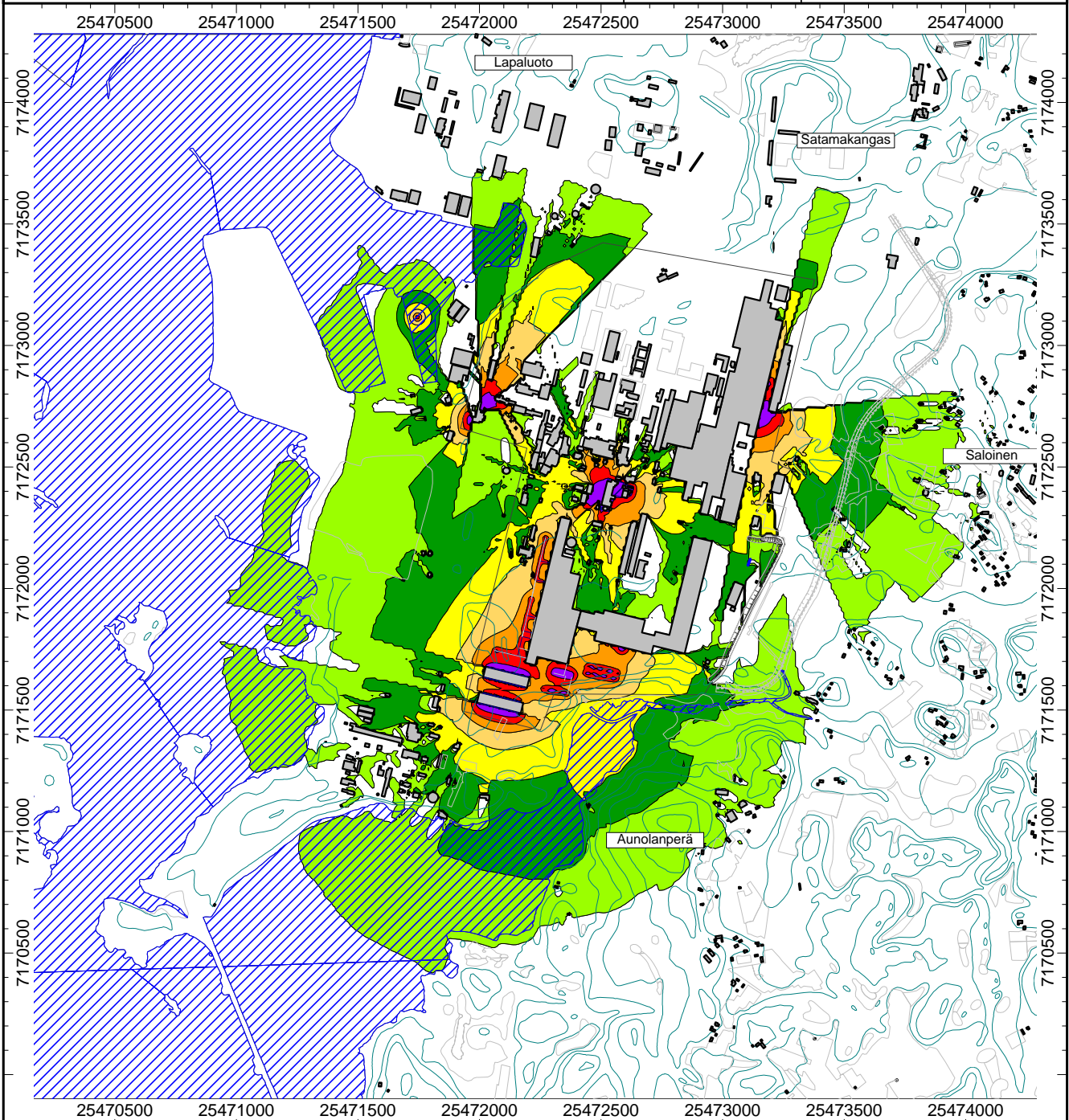
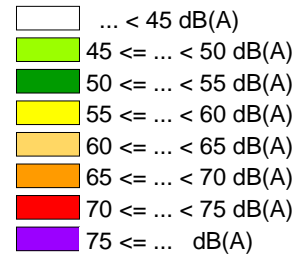
Tekijä: Aleksi Myöhänen, DI

**Mittakaava 1:25000**

Efterklang  
(Vahanen-Halme  
Acoustics Oy)

16.8.2022

**Yöajan keskiäänitaso  
LAeq klo 22-07**



# Liite 4: Vuorokauden keskiäänitaso

**Kohde: SSAB Europe Oy, Raahen terästehtas**

**Mallinnustiedot**

Ohjelma: CadnaA  
Laskentamalli: Yhteispohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli  
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m, korkeus 2 m  
Heijastusten määrä: 1  
Maan absorptiokerroin: 1  
Rakennusten ja melusteiden absorptiokerroin: 0.21

Korkeusjärjestelmä: N2000

Koordinaattisysteemi: ETRS-GK25; EPSG:3879

Tekijä: Aleksi Myöhänen, DI

**Mittakaava 1:25000**

Efterklang  
(Vahanen-Halme  
Acoustics Oy)

16.8.2022

**Vuorokauden keskiäänitaso  
LAeq**

