



Synteettisen metaanin tuotanto Power-to-Gas - menetelmällä – Melumallinnus ympäristönvaikutusarvioita varten

Asiakas: Vantaan Energia



Pvm. 19/05/2022

Projektiviite 101016547-001

Vantaan Energia

Synteettisen metaanin tuotanto Power-to-Gas -menetelmällä - Melumallinnus ympäristönvaikutusarviointia varten

Kannen kuva: © AFRY Finland Oy

Kuvien pohjakartat ja korkeusmalli: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2021-2022, ellei toisin mainita.



Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
1.1	Laitos	5
1.2	Ympäristömelu	6
1.3	Teollisuusmelu	7
1.4	Ympäristömelun ohjeavot ulkona	7
2	Melumallinnuksen lähtötiedot ja arviointimenetelmät	9
2.1	Digitaalikärtta-aineisto	9
2.2	Mallinnetut vaihtoehdot	10
2.3	Mallinnetut äänilähteet	11
2.4	Melumallinnusalue ja reseptoripisteiden sijainnit	12
2.5	Melumallinnuksen laskentaparametrit	13
2.6	Melumallinnuksen epävarmuus	14
3	Melumallinnus	15
3.1	Alueen nykytila	15
3.2	Sähköpolttolaitoksen rakentaminen ja sen vaiheistus melumallissa	15
3.3	Sähköpolttolaitoksen käyttöaika	18
4	Mallinnustulokset	18
4.1	Rakentamisaika	18
4.1.1	Louhinta – Alkuvaihe (Vaihe 1 + Nykytila)	19
4.1.2	Louhinta – Keskivaihe (Vaihe 2 + Nykytila)	20
4.1.3	Louhinta – Loppuvaihe (Vaihe 3 + Nykytila)	22
4.2	Yhteenveto rakennusajan louhinnan melumallista	23
4.3	Käyttöaika	23
4.3.1	Vain Sähköpolttolaitos	24
4.3.2	Sähköpolttolaitos sekä nykytila	26
5	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	28
5.1	Vaikutusten seuranta	28



6	Lähdeluettelo	29
---	---------------------	----

Liitteet

Liite 1 Mallinnuskartta - Melumallinnusalue ja reseptoripisteiden sijainnit

Liite 2 Mallinnuskartta - Sähköpolttoainelaitoksen käyttövaihe

Liite 3 Mallinnuskartta - Nykytila + Sähköpolttoainelaitoksen käyttövaihe päivällä
klo 07-22

Liite 4 Mallinnuskartta - Nykytila + Sähköpolttoainelaitoksen käyttövaihe yöllä klo
22-07

Liite 5 Mallinnuskartta - Sähköpolttoainelaitoksen alueen louhinnan 1.vaihe päivällä
klo 07-22

Liite 6 Mallinnuskartta - Sähköpolttoainelaitoksen alueen louhinnan 2.vaihe päivällä
klo 07-22

Liite 7 Mallinnuskartta - Sähköpolttoainelaitoksen alueen louhinnan 3.vaihe päivällä
klo 07-22



Tiivistelmä

Vantaan Energia suunnittelee rakentavansa synteettistä metaania tuottavan laitoksen (myöhemmin 'sähkölaitos'). Laitoksella tuotetaan hiilineutraalia synteettistä metaania raskaan tieliikenteen sekä huippulämpölaitosten käyttöön sekä prosessista syntyvää lämpöä kaukolämpöverkkoon. Tässä raportissa käsitellään P2G laitoksen aiheuttaman melun laskennallista leviämistä alueen ympäristöön. Raportti on laadittu hankkeen ympäristövaikutusarviointia varten. Raportissa käsitellään yhtä hankevaihtoehtoa, jossa synteettistä metaania tuottava laitos rakennetaan Vantaan Långmossebergenissä sijaitsevalle jätevoimala-alueelle.

Mallinnus jaettiin rakentamisen aikaisiin tilanteisiin sekä käytönajan tilanteeseen. Rakentamisen aikaiset tilanteet jaettiin edelleen kolmeen eri vaiheeseen, jotka kuvaavat kalliolouhinnan etenemistä hankealueen pohjoislaidasta alueen lounaislaitaan. Käytönajan tilanne on käytännössä jatkuvatoimista, jolloin melumallinnus on esitetty vuorokauden keskiäänitasona. Laskennassa on alueen melun nykytila huomioitu teollisuusmelun osalta ja VT7 tieliikennemelun vaikutusta on arvioitu vuoden 2020 laskentojen avulla raportin tekstiosissa.

Rakentamisen aiheuttama meluvaikutus toteutettiin herkkyystarkastelun avulla kolmen eri kalliolouhintavaiheen kautta. Herkkyystarkastelun tulosten perusteella on ennustettavissa alueelle äänitason tuntuva kasvua rakentamisen aktiivisimman louhintavaiheen aikana. Mallinnus sisältää kuitenkin paljon epävarmuuksia eikä tuloksien perusteella voida täydellä varmuudella todeta ohjearvojen ylittymistä tai melun lopullista erottuvuutta alueen jo varsin korkean taustamelun vuoksi. Louhintavaiheen meluvaikutuksiin on kuitenkin hyvä kiinnittää huomioita, mikäli esim. tarkkailumittausten aikana havaitaan alueella korkeita äänitasoja louhinnan äänekkäimpien vaiheiden osalta.

Sähkölaitos laitoksella ei ole päiväajan keskiäänitasoja nostavaa vaikutusta. Yöllä laitos voi nostaa teollisuusmelun osuutta laitoksen eteläpuolella noin +2 dB. Muutos ei ole merkittävä, sillä äänitaso on selvästi alle yöajan ohjearvon 50 dB sekä VT7 tieliikennemelun tason, joka on noin 53 dB lähimmässä altistuvassa kohdassa R3 (Taratest, 2020). Keskiäänitason LAeq meluvyöhykkeiden laajuuteen voidaan vaikuttaa melulähteiden sijoittelulla, toiminta-ajoilla sekä tekniikka- ja materiaalivalinnoilla. Koska laitoksen suunnittelu on edelleen kesken, on samalla myös esim. ilmalauhduttimen toiminta tässä valittu pahinta tilannetta vastaavaksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti.



1 Johdanto

Vantaan Energia suunnittelee rakentavansa synteettistä metaania tuottavan laitoksen (myöhemmin 'sähköpolttolaitos') Vantaan Långmossebergeniin. Laitoksella tuotetaan hiilineutraalia synteettistä metaania raskaan tieliikenteen sekä huippulämpölaitosten käyttöön sekä prosessista syntyvää lämpöä kaukolämpöverkkoon.

Hankkeella korvataan fossiilisia polttoaineita. Hankekokonaisuuden keskeisenä tavoitteena on lämmöntuotannon lisäksi pyrkiä vähentämään jätteiden keräilystä syntyviä päästöjä hiilineutraalin metaanin avulla.

Laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on Vantaan Energian jätteenpolttolaitoksen laitosalueella Långmossebergenissä, Vantaalla. Synteettistä metaania tuotetaan hyödyntämällä jätteenpolttolaitoksella muodostuvia raaka-aineita: vettä ja hiilidioksidia. Laitos tuottaa 15 MW teholla metaania, ja vuosituotannon arvioidaan olevan noin 120 GWh.

Tässä raportissa käsitellään sähköpolttolaitos laitoksen aiheuttaman melun laskennallista leviämistä alueen ympäristöön. Raportti on laadittu hankkeen ympäristönvaikutusarviointia varten. Raportissa käsitellään yhtä hankevaihtoehtoa, jossa synteettistä metaania tuottava laitos rakennetaan Vantaan Långmossebergenissä sijaitsevalle jätevoimala-alueelle.

1.1 Laitos

Vantaan Energian sähköpolttolaitoshankkeessa tuotetaan hiilineutraalia synteettistä maakaasua raskaan tieliikenteen ja huippulämpölaitosten käyttöön sekä prosessista syntyvää lämpöä hyödynnetään kaukolämpöverkkoon. Kokonaisuuden kuvaus on jaettu viiteen osaan:

1. Hiilidioksidin talteenotto savukaasuista, puhdistus ja nesteytys
2. Elektrolyysi: vettä pilkotaan sähköön avulla vedyksi
3. Metanointi: vedyn ja hiilidioksidin yhdistäminen metaaniksi
4. Metaanin jakelu ja käyttö
5. Lämmön talteenotto lämpöpumpuilla.

Prosessissa tuotetun polttoaineen suunniteltu teho on noin 15 MW ja tuotetun lämmön teho on noin 17 MW. Prosessi kuluttaa uusiutuvaa sähköenergiaa noin 35 MW

teholla. Laitoksen suunniteltu käyttöaika on noin 8000 tuntia vuodessa, mikä tarkoittaa käytännössä koko vuoden täyttä tuotantoa pois lukien kesän vuosihuolto.



Kuva 1-1. Sähköpolttolaitoksen suunniteltu sijainti, joka on esitetty sinisellä rajauksella (Ortokuva vuodelta 2021: Vantaan karttapalvelu (<https://kartta.vantaa.fi>)).

1.2 Ympäristömelu

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin. Ilmassa äänellä on nopeus, joka on riippuvainen ilman lämpötilasta. Eri väliaineissa ääniaalto kulkee eri nopeuksilla väliaineen ominaisuuksista riippuen. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista peräisin olevaa yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla viitataan äänen negatiivisiin vaikutuksiin. Sitä käytetään puhuttaessa ei-toivotusta äänestä, josta seuraa ihmisille haittaa ja jonka havaitsemisessa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on suuri merkitys. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan käyttäen



logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 μPa ilmalle sekä 1 μPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä. (ISO 226:2003)

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen.

Melun ekvivalenttitaso, minkä symboli L_{eq} ja A-taajuuspainotettuna L_{Aeq} , tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso.

1.3 Teollisuusmelu

Teollisuusmelu teollisuuslaitoksissa ja voimalaitoksissa koostuu pääasiassa staattisista melulähteistä kuten puhaltimet, pumput, kompressorit ja erilaiset ainevirtaukset putkistoissa tai palamisprosessit kattiloissa. Teollisuusmelu saattaa sisältää lähietäisyydellä nk. kapeakaistaisia äänikomponentteja, joissa ääni keskittyy rajoitetulle taajuusalueelle tai melusta voidaan erottaa selkeitä ääneksiä (ääni, joka sisältää vain yhtä taajuutta). Kapeakaistaista laitteiden käyttöäntä emittoituu usein puhaltimista ja pumpuista, joilla on tasainen pyörimisnopeus ja joiden läpi kulkeva aine emittoituu suoraan ympäröivään ulkoilmaan. Teollisuudessa ja voimalaitoksissa ulkona toimivat laitteet ovat etenkin ilmastointiin liittyvät puhaltimien tulo- tai menoaukot, savukaasun ulostulo piipussa ja polttoaineen käsittely. Ilma- ja savukaasupuhaltimien äänitasa ja äänen kapeakaistaisuutta alennetaan yleisesti erityyppisillä kanavavaimentimilla.

1.4 Ympäristömelun ohjearvot ulkona

Valtioneuvoston on päättänyt melutason ohjearvoista 993/1992 ja ne koskevat ulko- ja sisämelua keskiäänitasolla L_{Aeq} . Mallinnuksessa lasketaan ulkomelutasoja, joiden ohjearvoihin laskentatuloksia verrataan.

Alue	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1),2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet. ⁴⁾	45 dB	40 dB ³⁾
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja	
3)	Yöajan ohjearvoa 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	

Jos melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella, valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista päätöksen 2 §:ssä säädettyihin arvoihin. Mallinnuksessa mahdollinen häiritsevyyskorjaus on tehty siihen äänilähteeseen, joka lähtökohtaisesti voi olla impulssimaista tai kapeakaistaista.

Ulkomelutason ohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona LAeq erikseen yhden vuorokauden päiväajan ja yöajan osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista. Kunkin vuorokauden päiväajan 15 tunnin (klo 7–22) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun päiväajan ohjearvon mukaisena. Vastaavasti kunkin vuorokauden yöajan osalta 9 tunnin (klo 22–7) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun yöajan ohjearvon mukaisena.



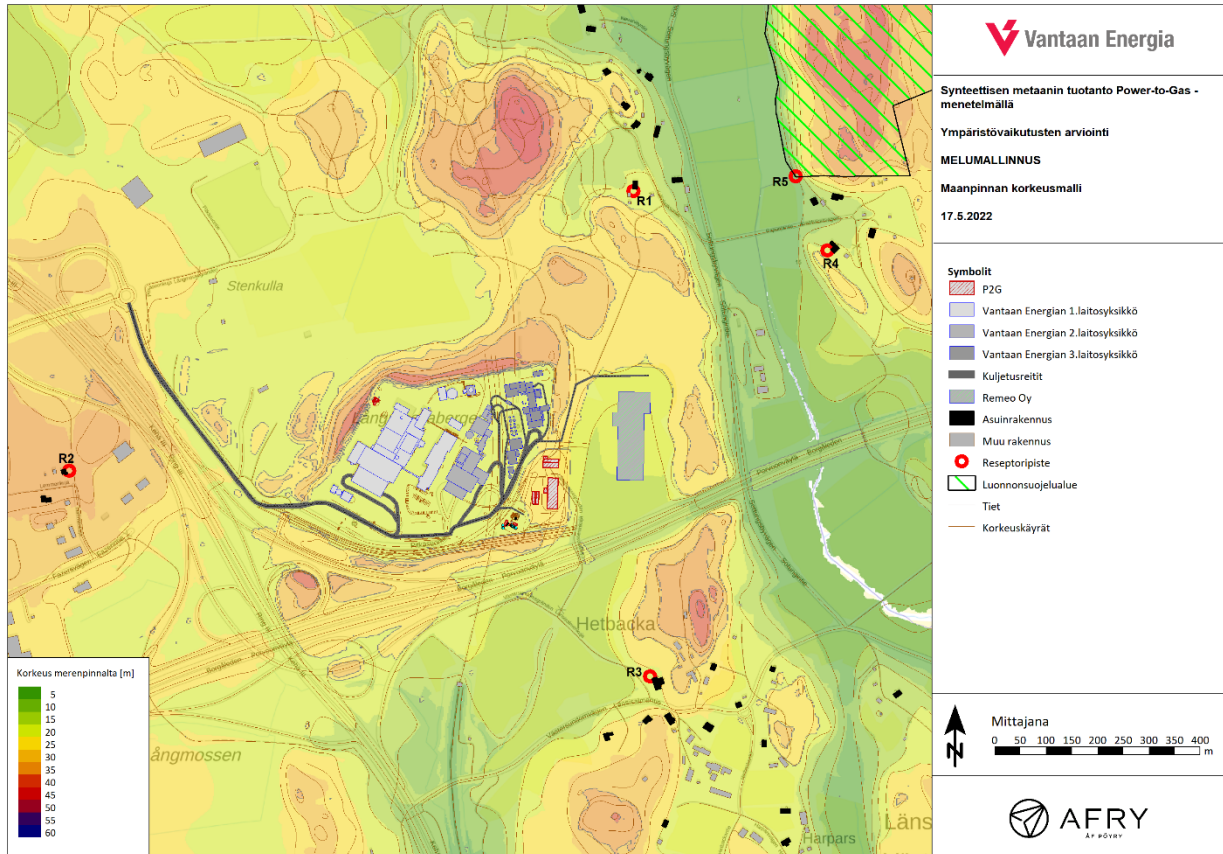
(Ympäristö-ministeriö, 2016). Lisäksi VNp 993/1992 perustelumuiistiossa todetaan, että ohjearvojen ei tarvitse alittua koko luonnonsuojelualueilla (Ympäristöministeriö, 1992).

2 Melumallinnuksen lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Melun leviämislaskennan lähtötiedot on koottu tilaajan lähettämästä aineistosta, suunnittelun tiedoista, Maanmittauslaitoksen digitaaliskartta-aineistosta, melulähde-mittauksista sekä kirjallisuudesta. Rakennusten käyttötarkoituksiluokittelu (asuin-rakennus/loma-asuinrakennus) perustuu Maanmittauslaitoksen tietokantaan (05/2022). Melumallinnus lasketaan käytönajan tilanteelle, jossa laitteiden käytettävyyssaste on 100% ja kuljetukset ovat lähtöaineiston mukaisia. Sähköpolttolaitoksen laitoksen melumallinnus tehdään tämän hetken parhaan suunnittelutiedon perusteella 100% käyttöasteen tilanteelle siten että laitoksen käyttö on tasaista ympäri vuorokauden. Nykytila on huomioitu siten että kaikki Vantaan Energian kolme laitossyksikköä ovat käytössä. Tämän mallinnusraportin teon aikana kaksi laitossyksikköä on jo toiminnassa.

2.1 Digitaaliskartta-aineisto

Melumallinnus on suoritettu digitaaliskartalle, jonka topografian korkeusväli kahden pisteen välillä on enintään 0,5 m. Korkeusvälin muutokset vaikuttavat tätä kautta korkeuspisteaineiston tiheyteen, joka kasvaa niissä kohdin, joissa digitaalaineiston korkeusmuutokset ovat suuria. Kartassa on kuvattu topografian ja melulähteiden paikkatiedon lisäksi rakennusten paikkatiedot. Maa-alueille akustinen kovuuskerroin on ohjeen mukaisesti 1 ja vesialueille, tasaisille ja kovalle maanpinnoille sekä laajemmille kallioalueille 0. Jätteenpolttolaitosten ja sähköpolttolaitoksen hanke-alueelle on mallissa määritelty akustisesti kova maanpinta (0).



Kuva 2-1. Melumallinnuksen korkeusmalli [mpy]

2.2 Mallinnetut vaihtoehdot

Mallinnus jaettiin rakentamisen aikaisiin tilanteisiin sekä käytönajan tilanteeseen. Rakentamisen aikaiset tilanteet jaettiin edelleen kolmeen eri vaiheeseen, joista enemmän kappaleessa 3.2. Käytönajan tilanne vastaa laitteiden jatkuvatoimista ja tasaista käyntiä, jolloin melumallinnus esitetään vuorokauden keskiäänitasona.

Taulukko 2-1. Mallinnetut vaihtoehdot/skenaariot

Laskentamalli	Mallinnuskartan liite	Keskiäänitason LAeq aikamääre
Sähköpolttoainelaitoksen Käyttövaihe	2	24h
Alueen nykytila + Sähköpolttoainelaitoksen käyttövaihe päivällä	3	klo 07-22
Alueen nykytila + Sähköpolttoainelaitoksen käyttövaihe yöllä	4	klo 22-07
Alueen nykytila + Sähköpolttoainelaitoksen Rakentaminen, vaihe 1	5	klo 07-22
Alueen nykytila + Sähköpolttoainelaitoksen Rakentaminen, vaihe 2	6	klo 07-22
Alueen nykytila + Sähköpolttoainelaitoksen Rakentaminen, vaihe 3	7	klo 07-22

2.3 Mallinnetut äänilähteet

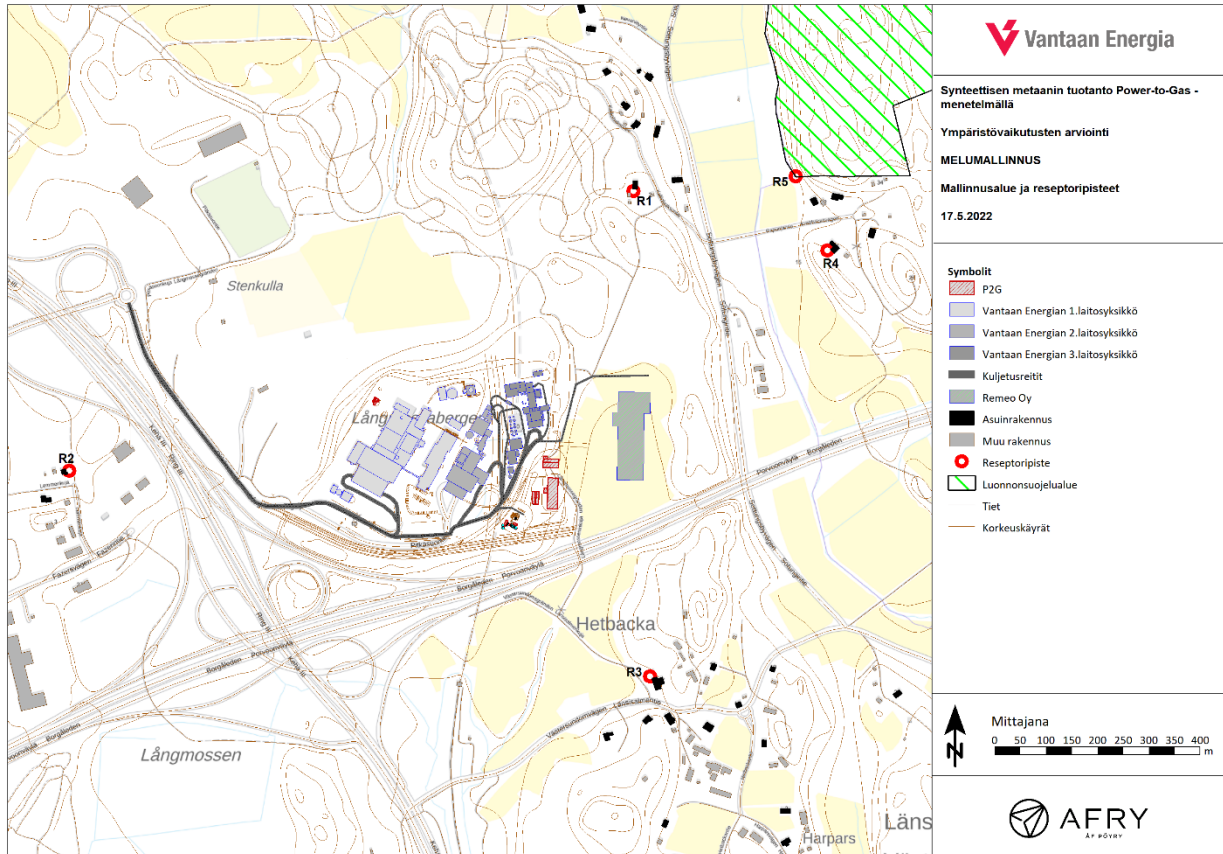
Alla olevassa taulukossa on esitetty mallinnuksessa käytetyt äänilähteet kullekin mallinnetulle laitteelle sähköpolttoainelaitoksen rakentamisen kalliolouhintavaiheen ja käytönajan tilanteiden osalta. Yhteismallinnuksessa Vantaan Energian polttolaitosten (3 kpl) äänilähteet on esitetty vaarallisen jätteen polttolaitoksen melumallinnusraportissa (AFRY Finland Oy, 2021) ja Remeo Oy:n sekä Rudus Oy:n äänilähteet Taratest Oy:n melumallinnusraportissa (Taratest, 2020). Seinien ilmaäänierityksenä on käytetty yleisesti varsin konservatiivista tasoa $R_w = 26$ dB oktaavikaistoittain.

Taulukko 2-2. Mallinnettujen äänilähteiden äänipäästötasot

Äänilähde	Ääniteho- taso L_{WA}	Toiminta-aika	Äänilähde- tyyppi	Lukumäärä
<i>Louhintatyöt</i>				
Rikotukset	115 dB	07-22 (60%)	Pistelähde	2
Lastausmelu	113 dB	07-22 (60%)	Pistelähde	2
Poraukset	118 dB	07-22 (5x20%)	Pistelähde	5
Räjähdykset	135dB+5 dB	07-22 (1min)	Pistelähde	1 (4krt/vrk)
Kuljetukset (Dump- peri)	74 dB/m	07-22 (100%)	Viivalähde	1
<i>Käytön ajan melulähteet</i>				
Ilmalauhduttimet	88 dB	24h	Pistelähde	23
Kompressoriasemat	LpA 85-105 dB sisällä	24h	Pinta-ääni- lähde	6
Seinien äänieritys Rw	26 dB		Pinta-ääni- lähde	3
<i>Tieliikennemelu, kuljetukset (edestakainen liikenne)</i>				
Raskaan ajoneuvot	6,3	24h	Tiemelulähde	1
Kevyet ajoneuvot	10	24h	Tiemelulähde	1

2.4 Melumallinnusalue ja reseptoripisteiden sijainnit

Liitteessä 1 sekä alla olevassa kuvassa on esitetty melumallinnuksen laskenta-alue sekä kohdennettujen yksittäistulosten reseptoripisteet R1-R5. R1-R4 koskee tontteja, jossa sijaitsee asuinrakennus ja R5 kohtaa, joka sijaitsee läheisen luonnon-suojelualueen rajalla. Melumallinnuksen leviämiskartat on laskettu laskentaverkon avulla, jonka tiheysväli on 10 x 10 metriä. Laskentaverkon relatiivinen korkeus on 2 metriä digitaaliskartan maanpinnasta, missä verkko seuraa digitaaliaineiston maanpinnan korkeutta. Koska sähköpoltoainelaitoksen kallioulouhinta aiheuttaa alueella myös korkeusmalliin muutoksia, laskettiin yhteismelulaskelmaan Vantaan Energian laitossyksiköiden ja Remeo Oy:n kierrätyskeskuksen omat meluvaikutukset kussakin topografiatilanteessa erikseen.



Kuva 2-2. Reseptoripisteet ja melumallinnuksen tarkastelualue

2.5 Melumallinnuksen laskentaparametrit

Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v8.2, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto laskeaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä raytracing -menetelmällä. Mallinusalgoritmina käytettiin pohjoismaista teollisuusmelumallia, jonka parametrisointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa kappaleessa (Ympäristöministeriö, 2007).

Mallissa otetaan huomioon kunkin äänilähteen äänipäästö 1/1 oktaavikaistan resoluutiolla, äänen geometrinen leviämismuutuminen, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Rakennusten aiheuttamaa äänen heijastus- ja varjostusvaikutukset sekä äänen diffraktio (sironta) on laskennassa myös huomioitu.



Taulukko 2-3. Melun leviämislaskennan parametrit

Lähtötieto	Parametrit
Laskentalogiikka	Pohjoismainen teollisuusmelumalli, pohjoismainen tieliikennemelumalli
Topografiakartta	Maanmittauslaitos, laserkeilausaineisto (© MML, 2021), topografian pystyresoluutiona on 0,5 m. Laskentaohjelmassa muodostetaan maanpinta erillisen kolmioverkko-laskennan kautta.
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 15 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 prosenttia.
Tuulennopeus	Kevyt myötätuuli joka suuntaan.
Äänilähde	Pistelähde, viivalähde, aluelähde, vertikaalinen aluelähde (teollisuusrakennus).
Mallinnuksen äänipäästöt	1/1 oktaaveittain 31,5 Hz – 8 000 Hz
Laskentaverkko	Laskentapiste 5x5 m:n välein laskentaverkolla 2 m:n korkeudella seuraten digitaaliskartan maanpintaa
Maanpinnan akustinen kovuus	1 (maa-alueet), 0 (voimalaitosalue ja hankealue, vesialueet, päätiet sekä laajat kallioalueet)
Heijasteet	Heijasteet lasketaan kertaheijastuksena

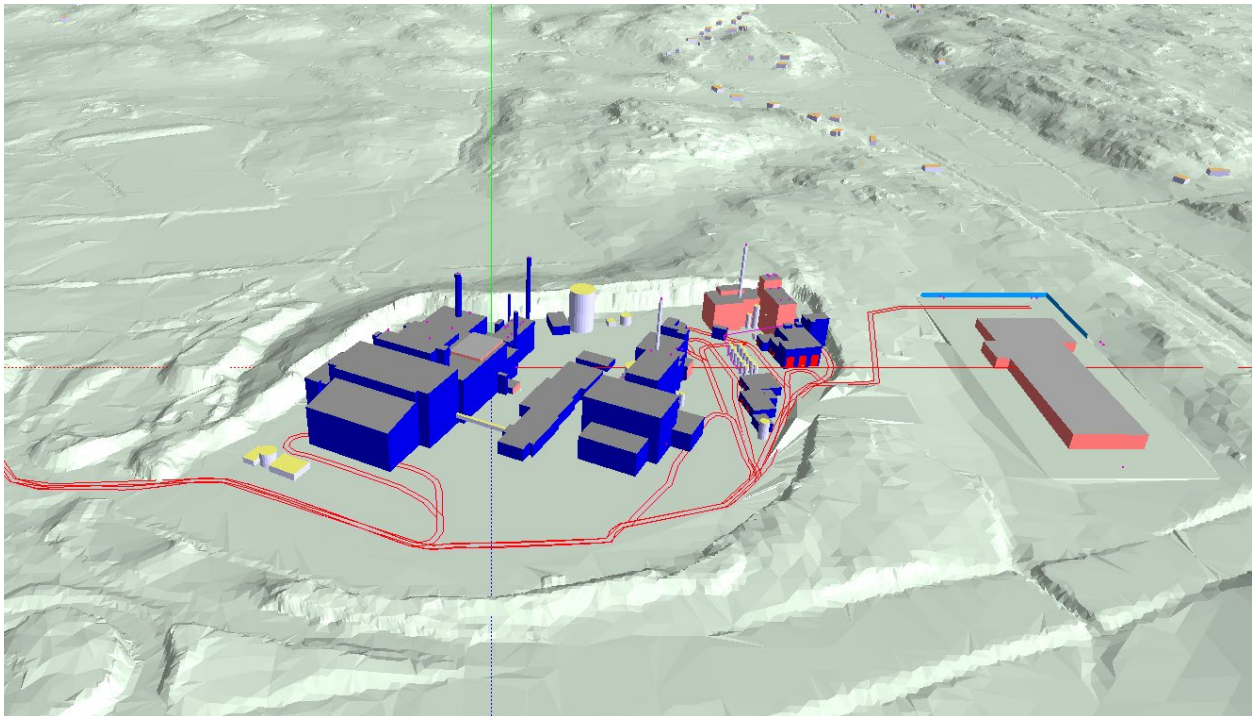
2.6 Melumallinnuksen epävarmuus

Laskennan epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteen ja reseptoripisteen välillä. Epävarmuuteen vaikuttavat myös arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tässä työssä oletetaan, että laskennan epävarmuus on ± 2 dB 500 metriin asti ja yli 500 metrin etäisyyksillä se on ± 3 dB kasvaen edelleen kauemmaksi mentäessä johtuen erityisesti säätilan vaikutuksista melun leviämiseen. Arvio laskennan epävarmuudesta koskee vain Vantaan Energian laitosten melumalleja, mutta yhteismelumallissa se voi olla 1-2 dB suurempi johtuen monista oletuksista koskien 2. ja 3.laitosyksikköä sekä etenkin muuta taustamelua.

3 Melumallinnus

3.1 Alueen nykytila

Hankealueen nykytila vastaa oletettua tulevaa tilannetta, jossa myös Vantaan Energian vaarallisen jätteen polttolaitos on toiminnassa ("3.laitosyksikkö"). Näiden lisäksi melumallinnukseen on sisällytetty Remeo Oy:n kierrätyslaitos sekä Rudus Oy:n murskaamot (2kpl). Keskeisimpiä tässä laskennassa ovat Vantaan Energian laitokset sekä Remeo Oy:n kierrätyslaitos, jotka sijaitsevat sähköpolttoainelaitoksen hankealueen molemmin puolin. Remeo Oy:n kierrätyslaitoksen äänilähteet perustuvat päivitettyyn melumallinnukseen (Taratest, 2020).

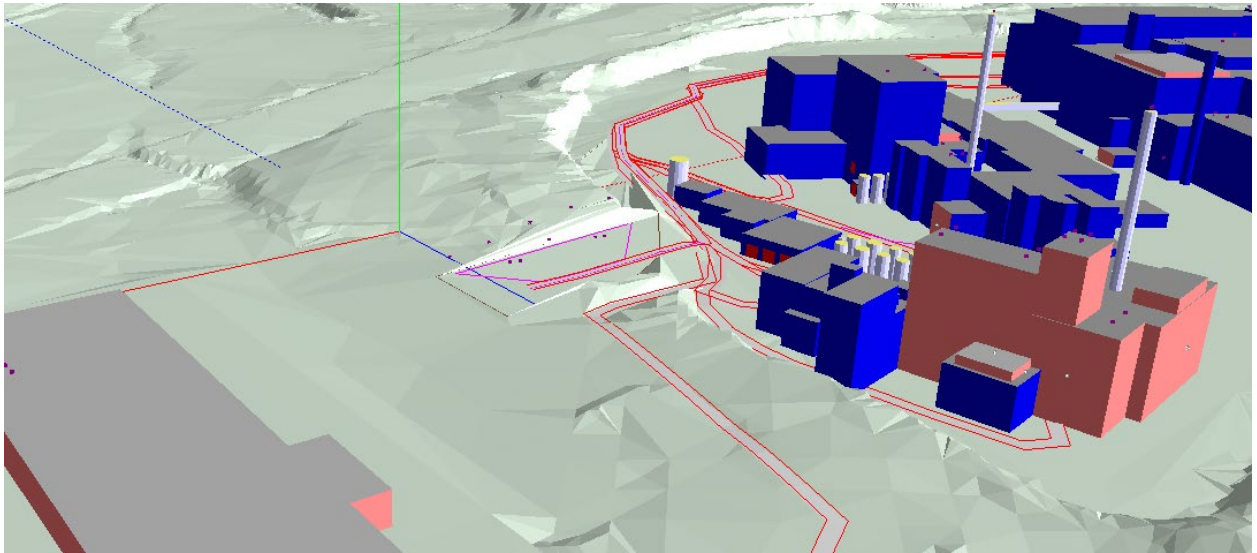


Kuva 3-1. Hankealueen oletettu nykytila melumallissa

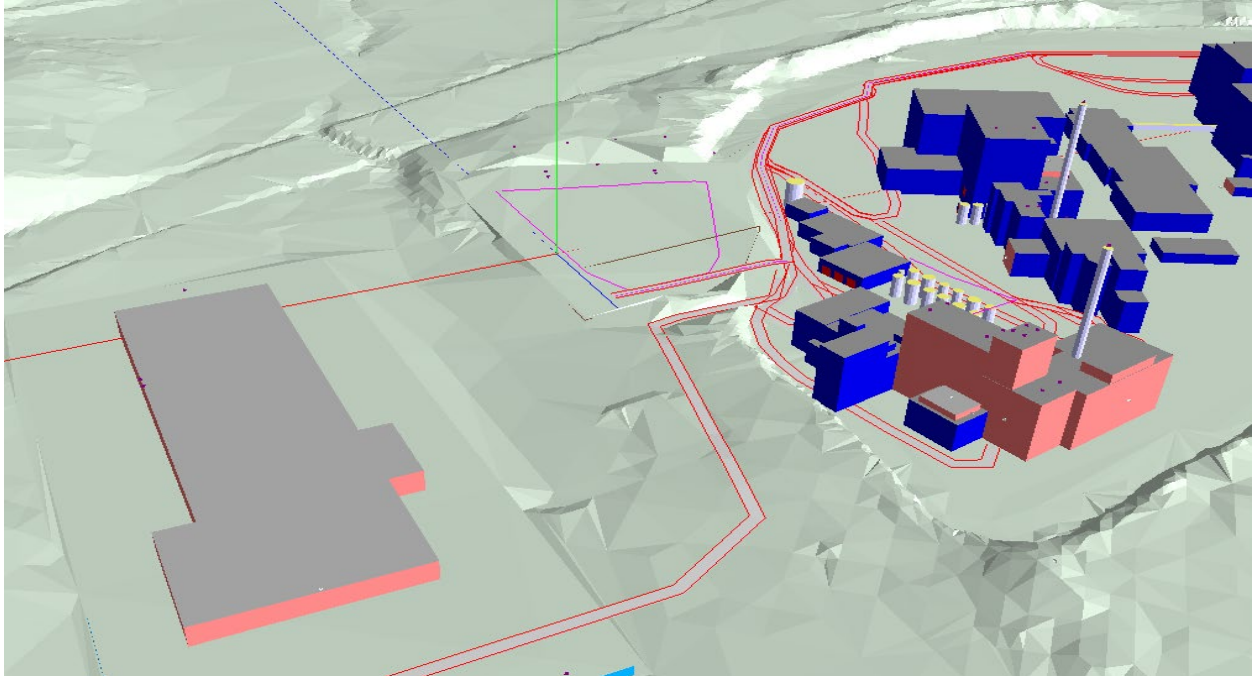
3.2 Sähköpolttoainelaitoksen rakentaminen ja sen vaiheistus melumallissa

Hankeen rakentamisvaiheeseen kuuluvan kalliolouhinnan melutilanne on arvioitu melumallinnuksen kautta herkkyytarkasteluna, sillä kaikkia louhinnan yksityiskoh-
tia ei ole vielä tiedossa tämän selvityksen teon aikana. Siten tuloksiin sisältyy vielä normaalia suurempi epävarmuus. Tästä huolimatta katsottiin oleelliseksi suorittaa

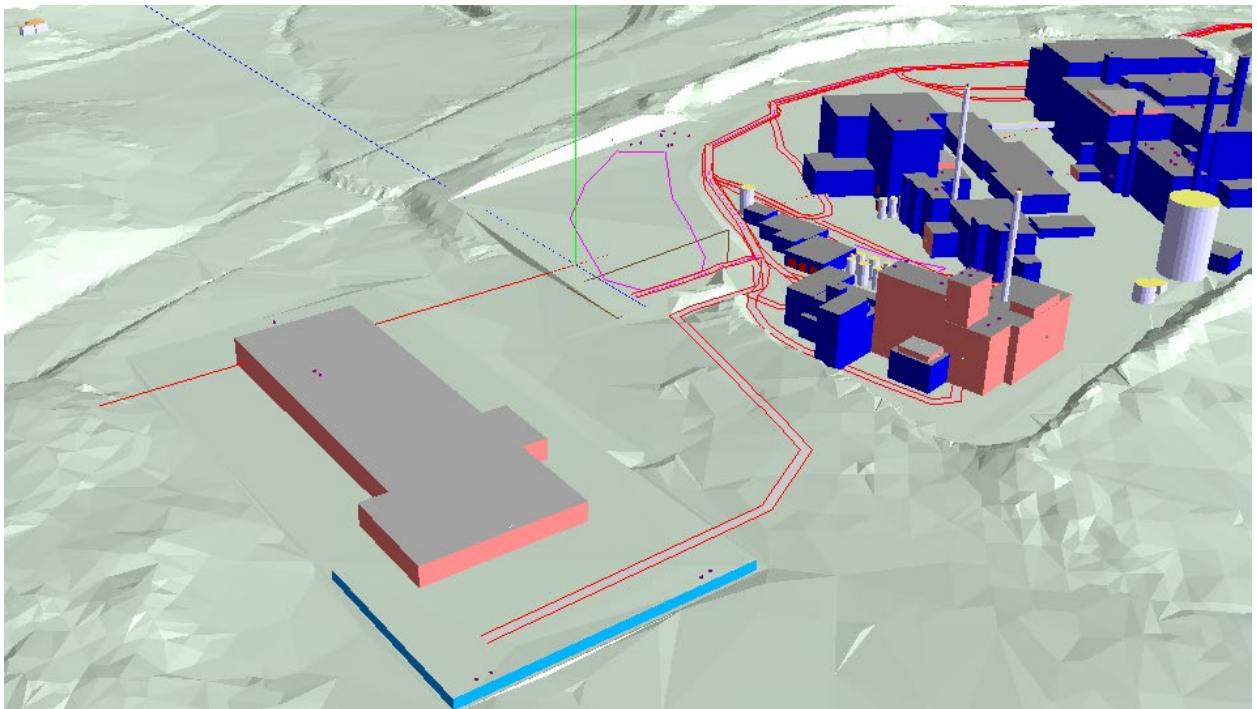
herkkyystarkastelu melumallinnuksen kautta, jotta saadaan näkyviin louhinnan meluvaikutukset eri louhintavaiheissa eikä pyritä siihen, että arviointi suoritetaan vain asiantuntija-arviona. Rakentamisen vaatima kallioulouhinta on jaettu kolmeen teoreettiseen/staattiseen tilanteeseen, missä ensimmäinen tilanne kuvaa louhinta-työn alkuvaihetta, kun louhinta alkaa pohjoisesta jatkuen hankealueen lounaispuolelle. Toinen vaihe kuvaa louhinnan keskivaihetta ja viimeinen, kolmas vaihe louhinnan päätöstä. Alla on esitetty louhinnan vaiheet melumallin 3D ympäristön kuvankaappausten kautta.



Kuva 3-2. Rakentamisvaiheen kallioulouhinta – vaihe 1 (aloitus)



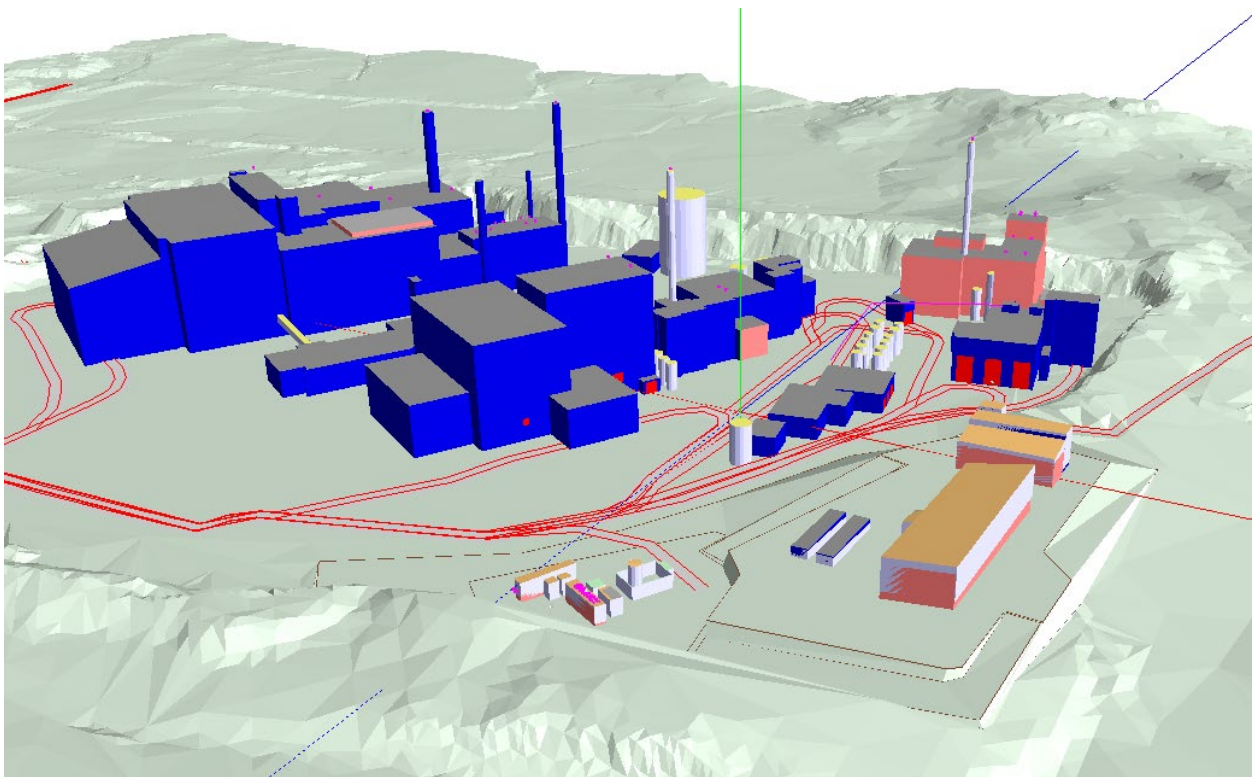
Kuva 3-3. Rakentamisvaiheen kalliolouhinta – vaihe 2 (keskivaihe)



Kuva 3-4. Rakentamisvaiheen kalliolouhinta – vaihe 3 (loppuvaihe)

3.3 Sähköpolttoainelaitoksen käyttöaika

Laitoksen käyttöajan melumallinnus toteutettiin alustavan suunnittelutiedon perusteella. Laitoksen melua tuottavat laitteet ovat kompressorit, jotka pääosin toimivat sisätiloissa sekä ulkona sijaitsevat lauhduttimet, joiden toiminta on todennäköisesti vähäistä prosessin muiden lämmönsiirtovaihtoehtojen vuoksi. Tästä huolimatta on melumallinnuksessa oletettu tilanne, jossa kaikki ilmalauhduttimet toimivat yhtä aikaa täydellä teholla.



Kuva 3-5. Käyttövaiheen alustava geometria. Sähköpolttoainelaitos etualalla. Taka-alalla Vantaan Energian laitosyksiköt 1-3.

4 Mallinnustulokset

4.1 Rakentamisaika

Rakentamisvaiheen tulokset on esitetty alla olevissa kappaleissa reseptoripistetuksina ja melukarttoina sekä suurempina melukarttoina liitteissä 5-7. Tulokset esitetään suoraan yhdessä alueen nykytilan teollisuusmelun kanssa päiväajan keskiäänitasona klo 07-22.



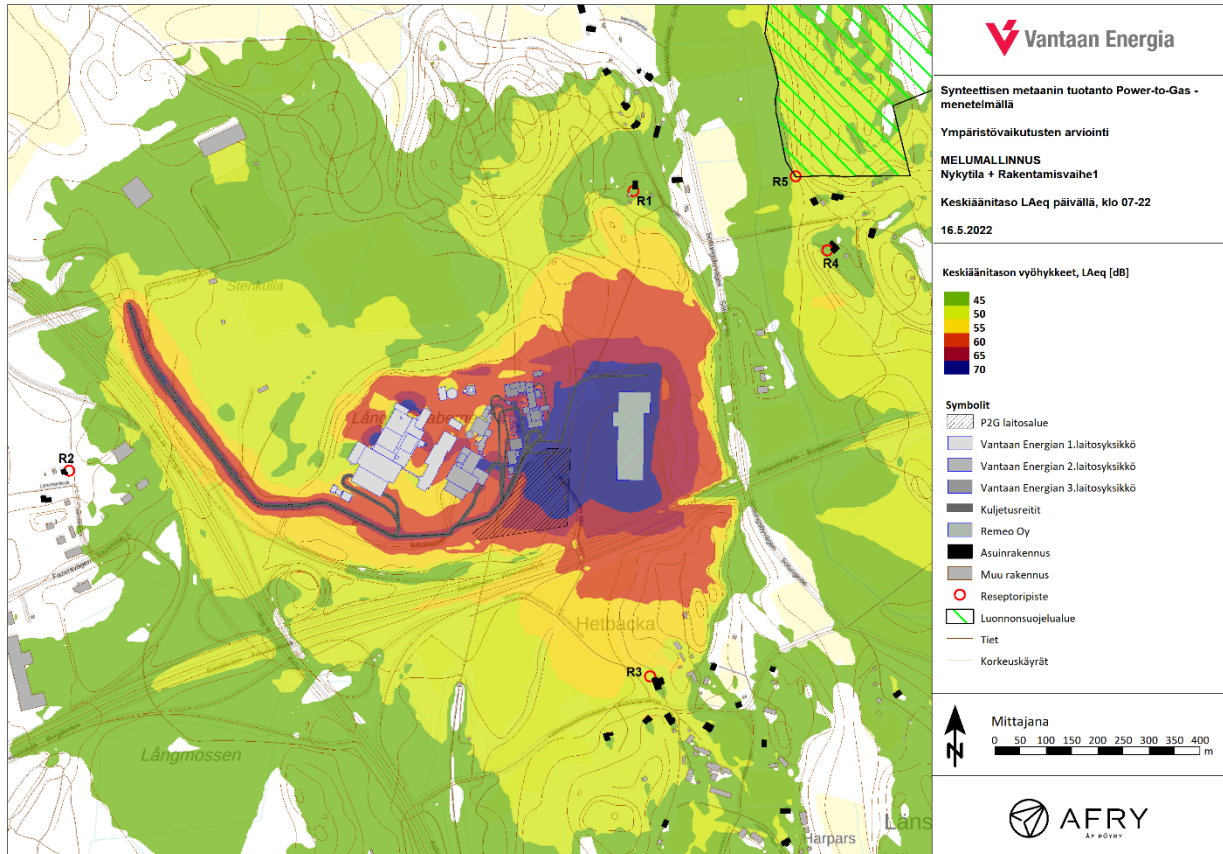
4.1.1 Louhinta – Alkuvaihe (Vaihe 1 + Nykytila)

Louhinnan alkuvaiheen tilanne alkaa hankealueen pohjoispäädyn louhintatöistä, jolloin meluvaikutus on suurimmillaan Remeo Oy:n alueella sekä vaarallisen jätteen polttolaitoksen ympäristössä.

Taulukko 4-1. Rakentamisvaiheen louhinnan reseptoripistetulokset louhinnan alkuvaiheessa, LAeq klo 07-22 [dB]

Reseptoripiste	Nykytila	Nykytila + Rakentaminen	Melun potentiaalinen kasvu rakentamisaikana
R1	45	49	+4
R2	47	49	+2
R3	47	53	+6
R4	38	47	+9
R5	46	51	+5

Alkuvaiheen louhinnan meluvaikutuksen painopiste on odotetusti alueen koillispuolella, jonne melu voi suuntautua louhintasuunnan vuoksi. Melun päiväajan ohjearvoja ei kuitenkaan ylitettäisi asuinrakennusten luona. Sipoonkorven luonnon-suojelualueen reunalla äänitaso olisi yli 45 dB edeten noin 400m alueen sisäpuolelle.



Kuva 4-1. Rakentamisen alkuvaiheen melumallinnuskuvaaja, LAeq klo 07-22

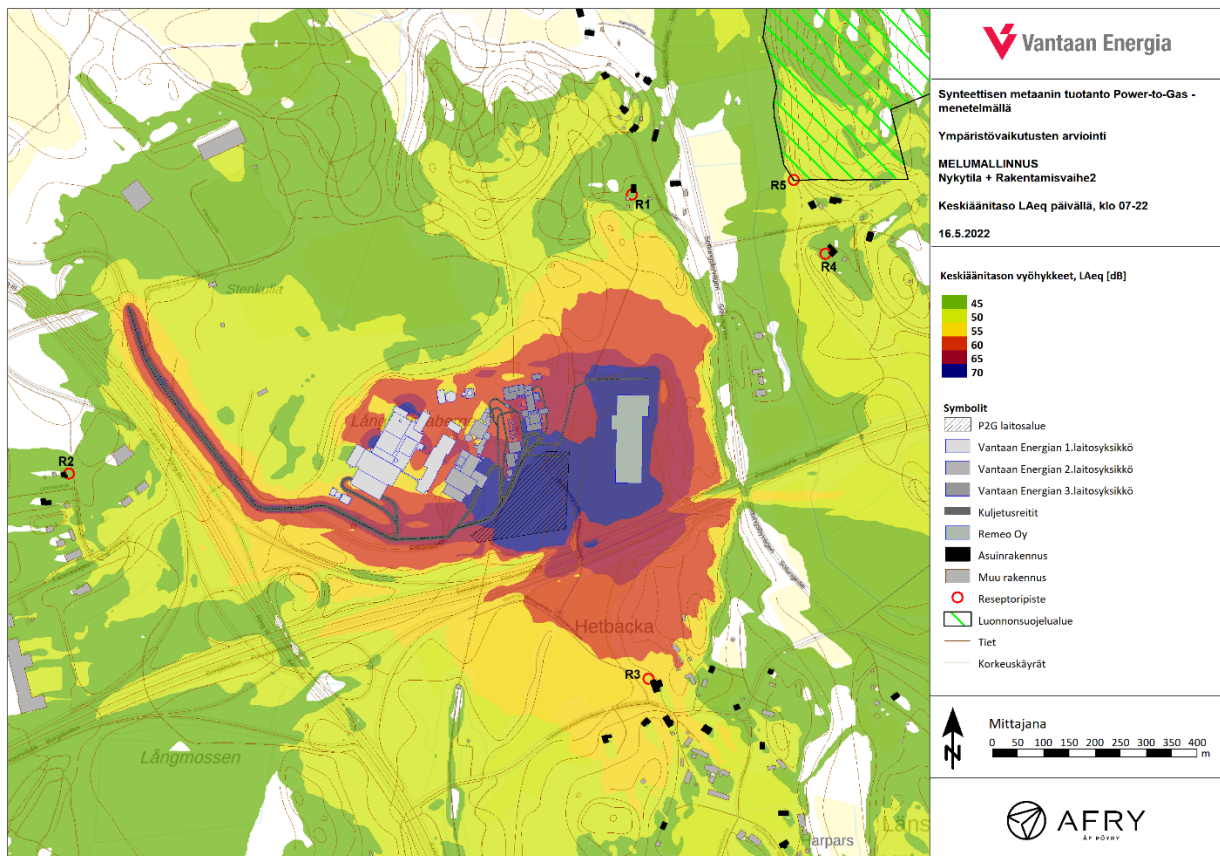
4.1.2 Louhinta – Keskivaihe (Vaihe 2 + Nykytila)

Louhinnan keskivaiheen meluvaikutus on arvioitu alla melumallinnuksen avulla.

Taulukko 4-2. Rakentamisvaiheen louhinnan reseptoripistetulokset louhinnan keskivaiheilla, LAeq klo 07-22 [dB]

Reseptoripiste	Nykytila	Nykytila + Rakentaminen	Melun potentiaalinen kasvu rakentamisaikana
R1	45	49	+4
R2	47	51	+4
R3	47	59	+12
R4	38	47	+9
R5	46	53	+7

Keskivaiheen louhinnan meluvaikutuksen painopiste on alueen itä- ja eteläpuolella, jonne melu voi suuntautua louhintasuunnan vuoksi. Melun päiväajan ohjearvo voi laskennan perusteella ylittyä lähimmillä asuinkiinteistöillä R3 hankealueen eteläpuolella Länsisalmessa louhinnan aktiivisimman vaiheen aikana. Melun erottuminen muusta taustamelusta mukaan lukien VT7 tieliikennemelu riippuu kuitenkin hetkelistilanteesta. Tieliikennemelun keskiäänitaso päivällä klo 07-22 pisteessä R3 on arviolta 60 dB (Taratest, 2020), joka tarkoittaa että louhinnan melu on lähes samalla keskiäänitasolla tieliikennemelun kanssa. Louhintatöistä voi siten erottua selkeimmin korkeimmat melupiikit eli esim. räjäytykset, rikotukset sekä mahdollisesti kiviaineksen kaadot tyhjälle kuormaajan lavalle.



Kuva 4-2. Rakentamisen keskivaiheen melumallinnuskuvaaja, LAeq klo 07-22



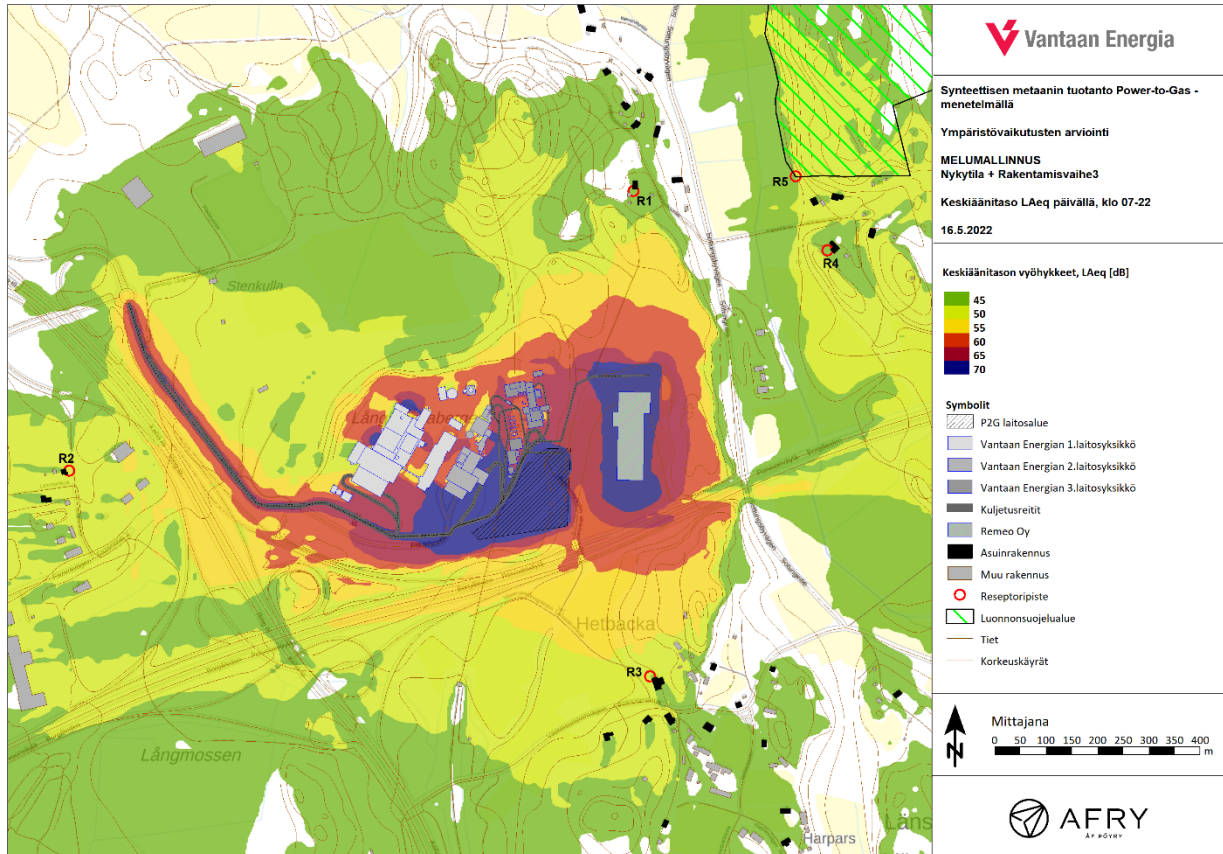
4.1.3 Louhinta – Loppuvaihe (Vaihe 3 + Nykytila)

Louhinnan loppuvaiheen meluvaikutus on arvioitu alla melumallinnuksen avulla.

Taulukko 4-3. Rakentamisvaiheen louhinnan reseptoripistetulokset louhinnan keskivaiheilla, LAeq klo 07-22 [dB]

Reseptoripiste	Nykytila	Nykytila + Rakentaminen	Melun potentiaalinen kasvu rakentamisaikana
R1	45	48	+3
R2	47	53	+6
R3	47	51	+4
R4	38	47	+9
R5	46	51	+5

Louhinnan loppuvaiheessa louhinta on siirtynyt hankealueen lounaisnurkkaan ja laskennan perusteella äänitasot eivät olisi enää niin korkeat kuin louhinnan keskivaiheilla. Louhinta-alue on myös alueenaan kapeampi. Laskenta indikoi, että päiväajan ohjearvoja ei ylitettäisi lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.



Kuva 4-3. Rakentamisen loppuvaiheen melumallinnuskuvaaja, LAeq klo 07-22

4.2 Yhteenveto rakennusajan louhinnan melumallista

Rakentamisen herkkyytarkastelun perusteella on ennustettavissa alueelle äänitason tuntuva kasvua rakentamisen aktiivisimman louhintavaiheen aikana. Mallinnus sisältää kuitenkin paljon epävarmuuksia eikä tuloksien perusteella voida täydellä varmuudella todeta ohjearvojen ylittymistä tai melun lopullista erottuvuutta alueen jo varsin korkean taustamelun vuoksi. Louhintavaiheen meluvaikutuksiin on kuitenkin hyvä kiinnittää huomioita, mikäli esim. tarkkailumittausten aikana havaitaan alueella korkeita äänitasoja louhinnan äänekkäimpien vaiheiden osalta.

4.3 Käyttöaika

Sähkölaitteiden käytön meluvaikutus on arvioitu erikseen itsenäisenä laitoksena sekä yhdessä alueen arvioidun nykytilan kanssa. Mallinnusten



reseptoripistetulokset ja kartat on esitetty tässä kappaleessa sekä kartat suurempina kuvina liitteissä 2-4.

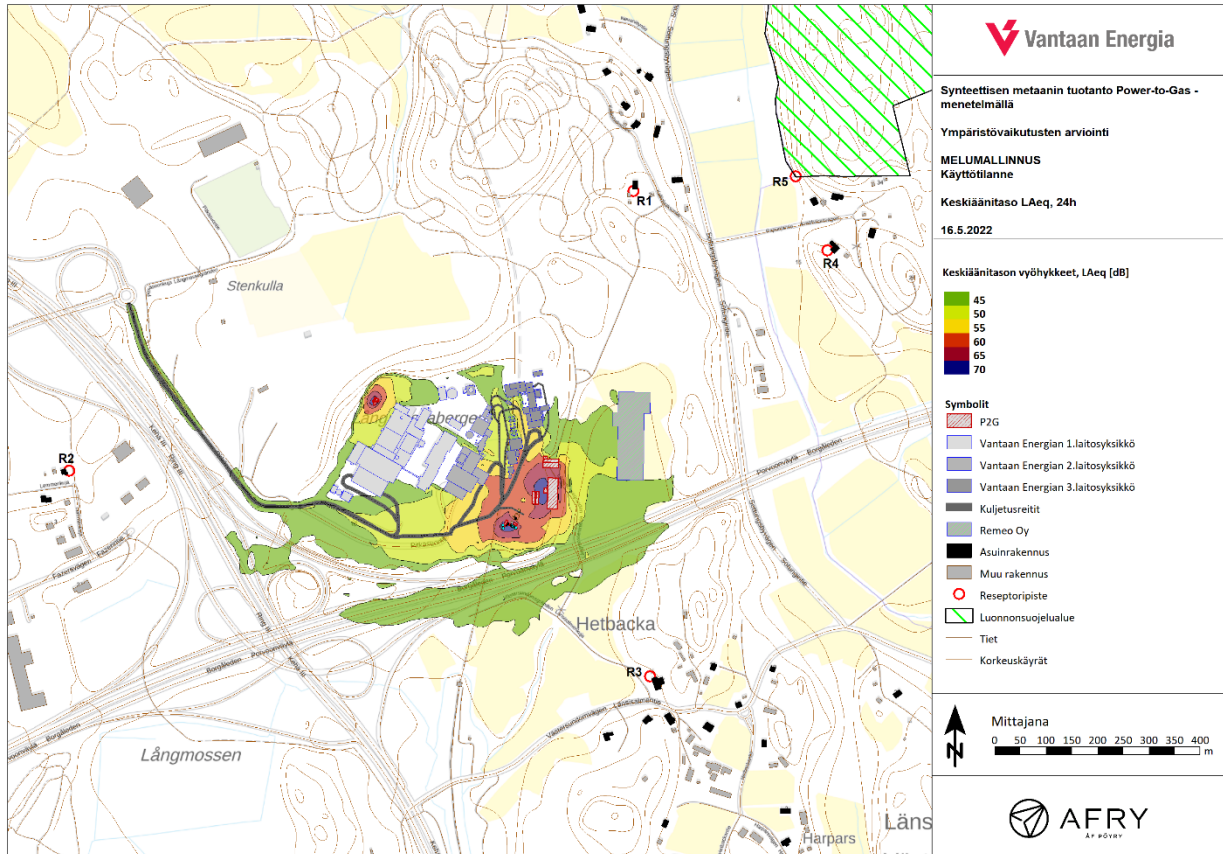
4.3.1 Vain Sähköpolttoainelaitos

Tässä laskennassa arvioitiin sähköpolttoainelaitos laitoksen meluvaikutus ympäristöön itsenäisenä laitoksena. Päivä- ja yöajan tuloksissa ei ole muutoksia, koska laitoksen oletetaan käyvän tasaisesti ympäri vuorokauden. Tämän vuoksi esitetään vain keskiäänitason tulokset vuorokaudessa.

Taulukko 4-4. Sähköpolttoainelaitoksen oma meluvaikutus, LAeq [dB]

Reseptoripiste	LAeq, 24h
R1	29
R2	33
R3	37
R4	25
R5	29

Laskennan perusteella laitoksen meluvaikutus jää hyvin vähäiseksi ja on suurimmillaan itse laitosalueella, sillä äänekkäimmät laitteet sijaitsevat pääosin rakennusten sisällä. Ulkona toimivien ilmalauhduttimen melu jää sekin pääosin laitosalueelle ja 45 dB:n vyöhyke voi levitä korkeintaan VT7 tien alueelle.



Kuva 4-4. Vain sähköpolttoainelaitoksen melumallinnuskuvaaja, LAeq



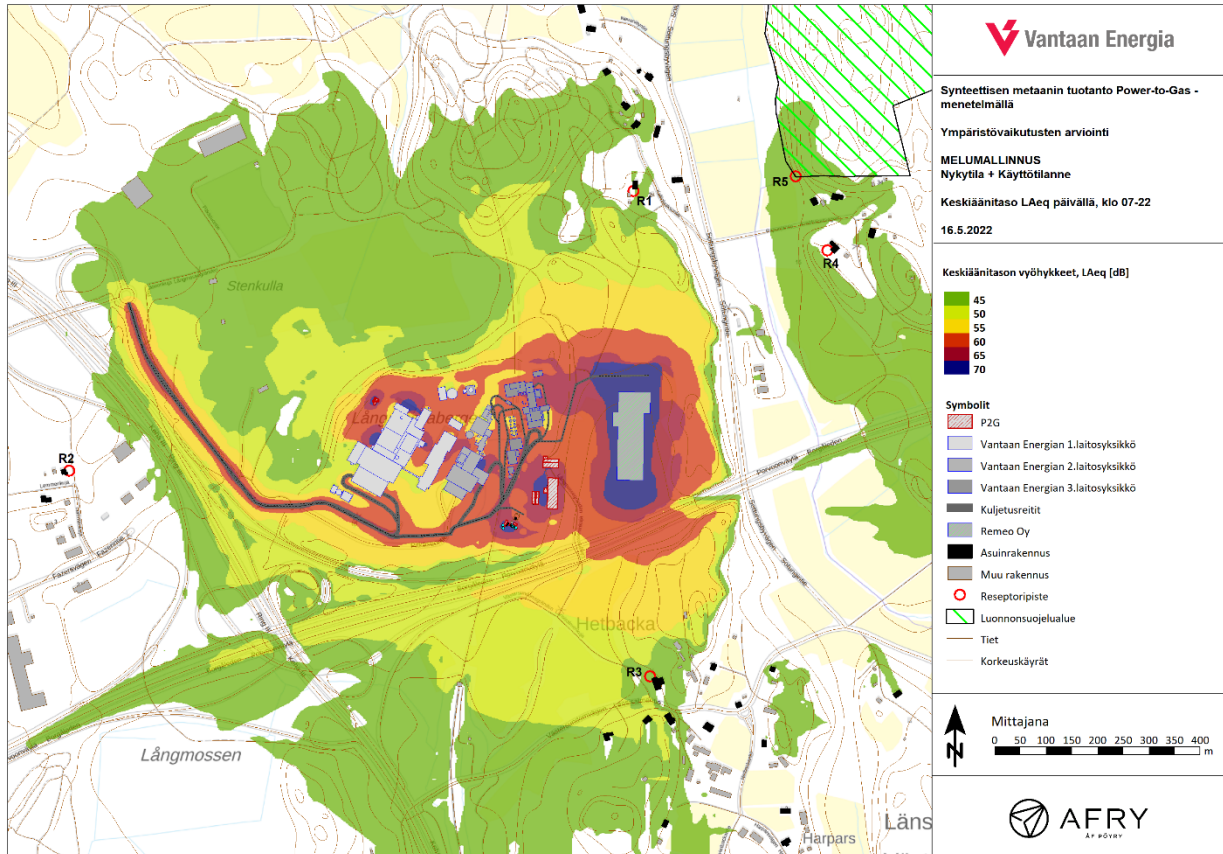
4.3.2 Sähköpolttoainelaitos sekä nykytila

Tässä laskennassa otetaan mukaan alueen ennakoitu nykytila päivä- ja yöajan tilanteiden osalta.

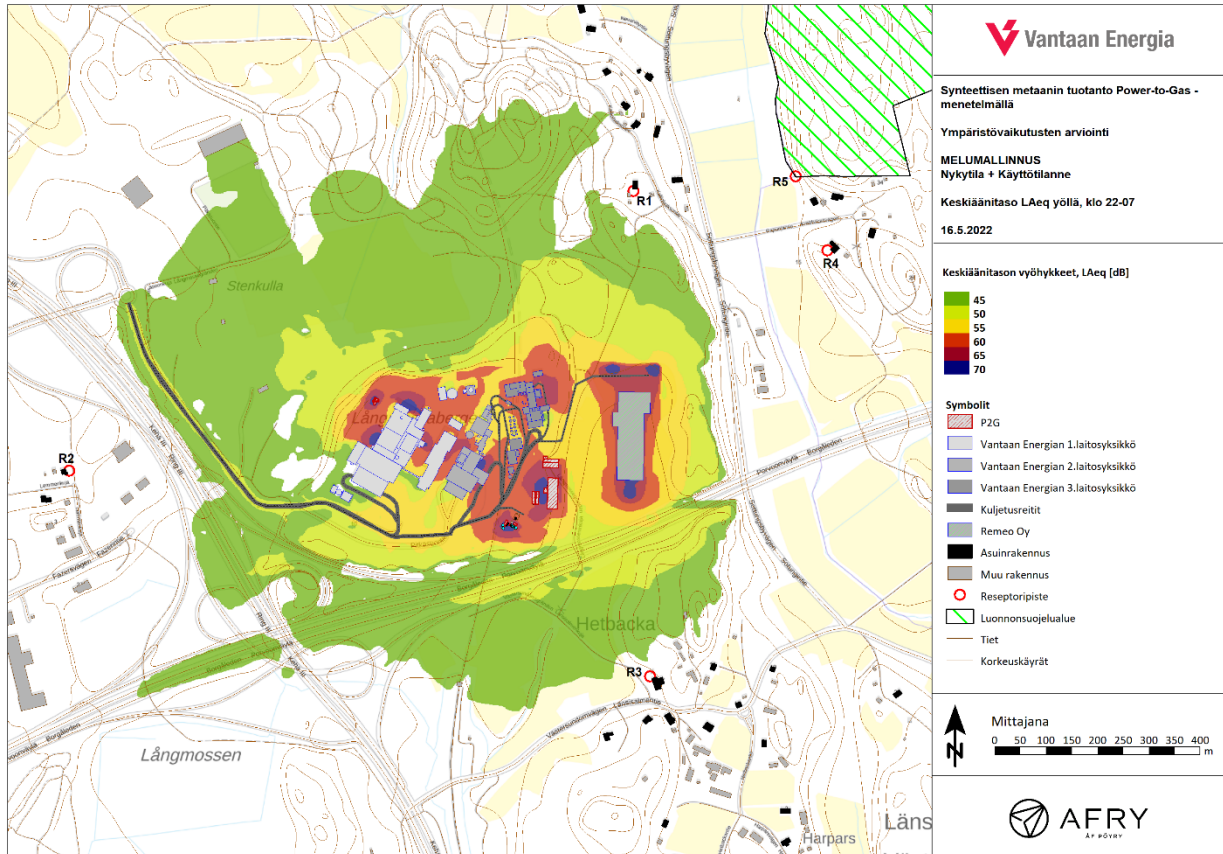
Taulukko 4-5. Nykytilan ja Sähköpolttoainelaitoksen (tässä taulukossa nimellä 'P2G') yhteisvaikutus päivällä ja yöllä, LAeq [dB]

Reseptoripiste	Nykytila klo 07-22	Nykytila klo 22-07	Nykytila + P2G klo 07-22	Nykytila + P2G klo 22-07	Melun kasvu klo 07-22	Melun kasvu klo 22-07
R1	45	41	45	41	0	0
R2	47	38	47	39	0	+1
R3	47	40	47	42	0	+2
R4	38	32	38	32	0	0
R5	46	39	46	40	0	+1

Laskennan perusteella sähköpolttoainelaitoksella ei ole päiväajan keskiäänitasoja nostavaa vaikutusta. Yöllä laitos voi nostaa teollisuusmelun osuutta laitoksen eteläpuolella noin +2 dB. Muutos ei ole merkittävä, sillä äänitaso on selvästi alle yöajan ohjearvon 50 dB sekä VT7 tieliikennemelun tason, joka on noin 53 dB lähimmässä altistuvassa kohteessa R3 (Taratest, 2020).



Kuva 4-5. Päiväajan klo 07-22 nykytilan sekä sähköpolttoainelaitoksen yhteismellun mallinnuskuvaaja



Kuva 4-6. Yöajan klo 22-07 nykytilan sekä Sähköpolttoainelaitoksen yhteismelun mallinnuskuvaaja

5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Keskiäänitason LAeq meluvyöhykkeiden laajuuteen voidaan vaikuttaa melulähteiden sijoittelulla, toiminta-ajoilla sekä tekniikka- ja materiaalivalinnoilla. Koska laitoksen suunnittelu on edelleen kesken, on samalla myös esim. ilmalauhduttimen toiminta tässä valittu pahinta tilannetta vastaavaksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

5.1 Vaikutusten seuranta

Rakentamisen kallioulouhintavaiheen ja normaalin käyttötilanteen aikaisia meluvaikutuksia voidaan seurata esim. melun tarkkailumittauksin, joista ohjeistetaan myös ympäristöministeriön oppaassa YM 1/1995. Mittauksin voidaan varsin luotettavasti todeta melun tasot ja luonne sekä tehdä vertailuja mallinnettuihin tasoihin



ja säädettyihin raja-arvoihin. Suosituksena on tehdä mittauksia jo Vantaan Energian 2.-3.laitosyksikön valmistumisen jälkeen melun nykytilatason varmistamiseksi äänipäästö- ja ympäristömelumittauksin. Suositeltava mittausaika on käytötilanteen osalta yöllä vähäisimmän tieliikennemelutilanteen aikoina ja päivällä louhintavaiheen aikana, sillä kalliolouhintaa ei suoriteta yöaikana.

6 Lähdeluettelo

ISO 226:2003. Acoustics -- Normal equal-loudness-level contours. International Organization for Standardization, Geneva, 2003.

Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.

Meluselvitys ympäristönvaikutusarviointia varten, Vantaan vaarallisen jätteen polttolaitos. AFRY Finland Oy, 2021.

Meluselvitysraportti. Remeo Oy:n Vantaan kierrätyslaitos. Taratest Oy, 2020.

Synteettisen metaanin tuotanto Power-to-Gas -menetelmällä - ympäristövaikutusten arviointi, Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. AFRY Finland Oy, 2022.

Vantaan jätteenpolttolaitoksen laajennuksen meluselvitys, WSP Finland Oy, 2019

Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriö, Helsinki 2016.

Ympäristömelun mittaaminen, Ohje 1/1995, Ympäristöministeriö, Helsinki, 1995.