

Päivämäärä
7.3.2025

VIHDIN KUNTA

ETELÄ-NUMMELAN YRITYSALUE II (KAAVA N202A)

LOUHINNAN YLEISSUUNNITELMA JA LOUHINNAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

RAMBOLL



ETELÄ-NUMMELAN YRITYSALUE II (KAAVA N202a)

LOUHINNAN YLEISSUUNNITELMA JA LOUHINNAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Päivämäärä 7.3.2025

Laatijat Oscar Lindfors, Tero Halmelahti, Nasti Valotie, Saara Lehtinen, Timo Korkee, Eemeli Toura, Kirsi Koivisto

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto	3
2.	Aluekuvaus	4
2.1	Topografia	4
2.2	Maa- ja kallioperä	4
2.3	Asutus	4
3.	Louhinnan yleissuunnitelma	5
3.1	Louhinnan periaatteet	5
3.2	Louhinnan eteneminen	5
3.3	Louhinta- ja täyttötasot sekä -määrät	6
3.4	Murskaus ja varastointi	8
3.5	Louhinnan ja murskauksen lupa-asiat	8
4.	Louhintatyön aikainen hulevesien hallinta	9
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	9
4.2	Laskeutusaltaan mitoitus	10
4.3	Laskeutusaltaan rakentaminen ja ylläpito	11
5.	Louhinnan ja murskauksen Vaikutusten arviointi	11
5.1	Meluvaikutukset	11
5.1.1	<i>Melumallinnus</i>	11
5.1.2	<i>Mallinnuksen tulokset</i>	12
5.2	Tärinävaikutukset	13

Liitteet

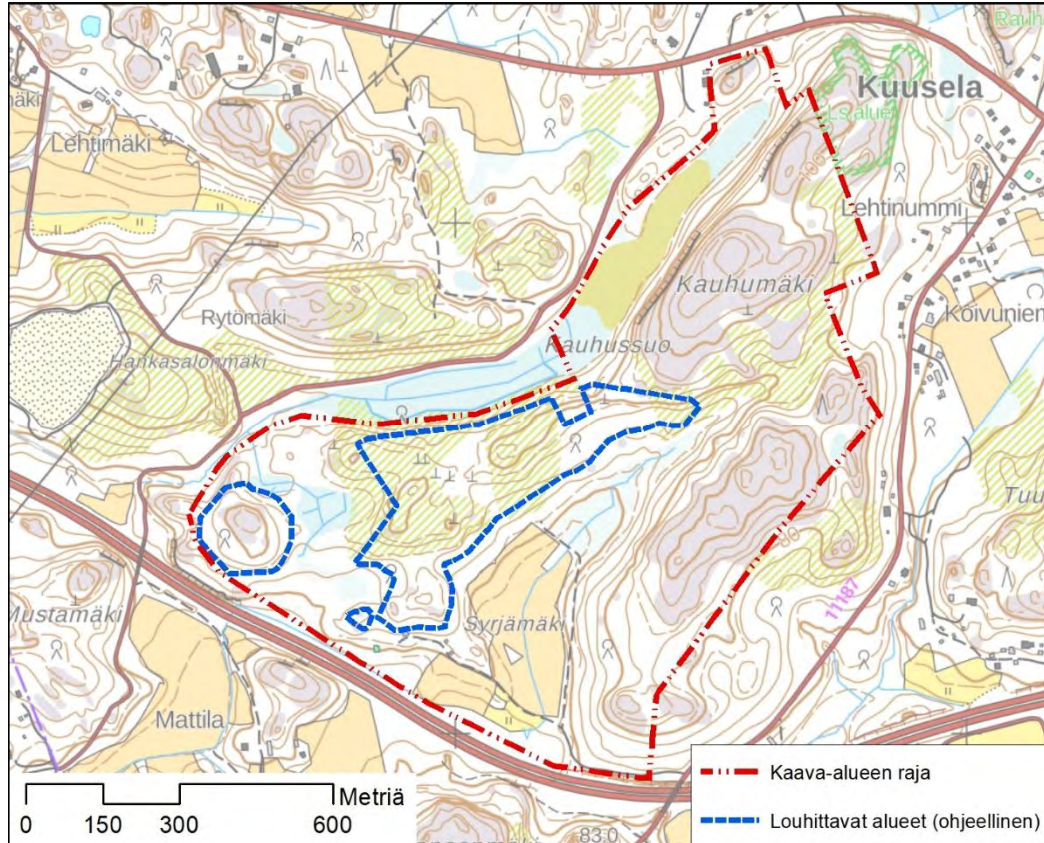
Liite 1A	Louhinnan yleissuunnitelma Asemapiirros	1:3000
Liite 1B	Louhinnan yleissuunnitelma Leikkauspiirustukset 1-1 ja 2-2	1:2000 / 1:500
Liite 2	Melumallinnusraportti	
Liite 3A	Louhintatyön aikainen hulevesienhallinta Asemapiirros	1:2000
Liite 3B	Periaatekuva laskeutusaltaasta	

1. JOHDANTO

Vihdin kunta on käynnistänyt asemakaavoituksen Etelä-Nummelan yritysalue II:n alueelle (N202a). Alue sijoittuu eteläpuolella kulkevan Helsinki-Turku-moottoritien (Vt 1) ja pohjoispuolella kulkevan Vanhan Turuntien väliselle alueelle. Alueen länsipuolella sijaitsee Etelä-Nummelan työpaikka-alue I -asemakaava-alueeseen (N198), joka parhaillaan on rakenteilla.

Asemakaavalla on tarkoitus laajentaa Etelä-Nummelan työpaikka-aluetta, josta kaavaillaan tulevaisuudessa kunnan merkittävimpiä ja laajimpia yritys-alueita, jonne voi sijoittua monipuolisesti teollisuutta sekä erilaisia toimi- ja liiketiloja erityisesti tilaa vaativan kaupan tarpeisiin. Asemakaava on kuulutettu vireille 16.11.2022.

Tässä raportissa kuvataan kaava-alueen esirakentamisen louhintatoimenpiteitä yleisellä tasolla, sekä louhinnan ja murskauksen vaikutuksia, erityisesti melupäästöjen ja louhintatärinöiden osalta. Lisäksi annetaan suosituksia louhinnan aikaisten hulevesien hallintaan liittyviin asioihin. Louhintaa tulee tehdä yhteensä noin 14,5 hehtaarin kokoiselle alueelle ja se kohdistuu kaavan etelä- ja keskiosien ET/T-1 ja KTY alueille sekä osin tiealueelle (Hankasalontie). ET/T alueelle (kortteli 554) tulee todennäköisesti myös vähäistä louhintaa, mutta ko. alue ei sisälly tähän tarkasteluun. Kaava-alueeseen sisältyy laajajakot VL- ja SL-alueet, joihin ei tehdä maanmuokkausta. Louhittavien alueiden ohjeelliset rajaukset on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kaava-alue ja louhittavien alueiden ohjeelliset rajaukset

2. ALUEKUVAUS

2.1 Topografia

Kaava-alueen topografia on hyvin vaihtelevaa maanpinnan ollessa korkeimmillaan tasolla noin +117 ja alimmillaan tasolla noin +60. Korkeimmat kohdat ovat SL- ja VL- aluetta, eikä niihin kohdistu maaston muokkausta. Rakennettavilla alueilla (korttelit 553, 555 ja 556) maanpinta vaihtelee nykytilassa pääosin tasovälillä +55...+85. Alueen eteläpuolella kulkeva vt 1 on tasolla noin +55.

2.2 Maa- ja kallioperä

Kaava-alueella on tehty erillinen rakennettavuusselvitys (5.12.2024), jonka yhteydessä on tehty puristinheijarikairauksia 98 pisteessä ja porakonekairauksia 42 pisteessä. Kuudessa pisteessä on asennettu pohjavesiputki ja häiriintyneitä maanäytteitä on otettu 21 tutkimuspisteestä. Tutkimusalue oli tässä raportissa esitettyä kaava-aluetta laajempi; tutkimusalue käsitti myös Yöviläntien itäpuolisia alueita.

Kaava-alueella esiintyy kalliota yleisesti, mutta alavimmilla kohdilla esiintyy paikoin yli 5 m paksu pehmeä savikerros moreenikerroksen päällä. Louhittavilla alueilla esiintyy paikoin noin 0,5...1,5 m paksu maakerros kallion päällä. Näissä kohdin pintamaa koostuu pääosin humuksesta sekä hiekkamoreenista. Tarkemmat tiedot pohjatutkimuksista ja alueen rakennettavuudesta on esitetty erillisessä rakennettavuusselvityksessä.

2.3 Asutus

Kaava-alueen louhittavista kohdista mitattuna lähimmät asuintalot Maanmittauslaitoksen peruskartan mukaan sijaitsevat alueen eteläpuolella vt 1:n toisella puolella noin 270 m etäisyydellä. Lounaassa lähimpään asutukseen on noin 450 m ja kaakossa noin 650 m. Idässä asutukseen on noin 450 m ja pohjoisessa/luoteessa noin 500...700 m. Louhittavan alueen vieressä peruskartalle merkitty vapaa-ajan kiinteistö on asuttamaton.

Louhinta- ja murskaushankkeen välittömäksi vaikutusalueeksi voidaan määrittää noin 500 m etäisyys kohteesta. Tällä vaikutusalueella on noin kymmenkunta asuintaloa ja tehtävä louhinta ja murskaus tulevat väistämättä aiheuttamaan jonkin verran meluhaittaa näille asukkaille. Tehokkailla suojausmenetelmillä meluhaittoja voidaan vähentää, mutta ei poistaa kokonaan. Toiminnan äänet kuuluvat myös kauempina toiminta-alueesta, mutta kuitenkin huomattavasti vaimeampina. Länsipuoleisella toisella kaava-alueella (N198) ovat maanrakennustyöt alkaneet syksyllä 2024. Mikäli molempien kaava-alueiden maanrakennustyöt tapahtuvat samaan aikaan, voi yhteisvaikutuksia niiden osalta muodostua, erityisesti melupäästöjen osalta.

3. LOUHINNAN YLEISSUUNNITELMA

3.1 Louhinnan periaatteet

Kallio irrotetaan poraamalla ja räjäyttämällä. Porauskaluston valintaan vaikuttavat maasto-olosuhteet louhinta-alueella sekä porauskaluston vaadittu liikumisnopeus- ja kyky. Louhinta suoritetaan normaalia louhintakalustoa käyttäen. Kallioon porattuihin reikiin asetetaan räjäytysainetta ja panostettu kenttä räjäytetään. Tavallisesti kerralla irrotettava kalliolohko on paksuudeltaan noin 5...15 m. Tällä kyseisellä kaava-alueella louhittavan kallion paksuus on alle 15 m, joten louhinta voitaneen pääosin tehdä yhdessä kerroksessa. Asiat tarkentuvat kuitenkin myöhemmin louhintaurakoitsijan tekemien työaikaisten räjäytyssuunnitelmien myötä.

Ennen louhinnan aloittamista tehdään tavanomaisesti riskianalyysi, jossa karotetaan tarvittavat toimenpiteet turvallisten räjäytysten varmistamiseksi sekä tehdään lähikiinteistöjen ja rakenteiden katselmukset. Rakennusten ja rakenteiden katselmustarpeen laajuutta määrittää louhinnan erityispiirteisiin perehtynyt asiantuntija. Tarvittaessa voidaan tehdä koeräjäytyksiä ja niiden yhteydessä värinämittauksia, minkä jälkeen määritetään värinää mittaavan heilahdusnopeuden raja-arvot. Tässä tapauksessa louhinta on jo käynnistynyt kaava-alueen länsipuolisella toisella kaava-alueella, joten paikallista kokemusta on jo saatu. Ennen jokaista räjäytystä urakoitsijan on laadittava räjäytyssuunnitelma, jossa mitoitetaan porareikien määrä ja räjähdeainemäärä. Räjäytettävän kentän laajuuden määrittäminen koostuu useasta tekijästä, sillä huomioon on otettava mm. maaperäolosuhteet, etäisyydet häiriintyviin kohteisiin ja rakenteisiin jne. Räjäytykset tulee mitoittaa niin, ettei värinälle asetettuja raja-arvoja ylitetä.

Etelä-Nummelan yritysalue II (N202a) asemakaava-alue on kokonaispinta-alaltaan noin 88 ha. Kaava-alueen esirakentamisen yhteydessä louhintaa vaativat alueet ovat kokonaispinta-alaltaan noin 14,5 ha ja ne sijoittuvat kaava-alueen etelä- ja keskiosiin. Laajimmat louhinnat edellytetään kortteleilla 555 ja 556 (ET/T-1), jossa louhittava alue on noin 11,9 ha. Näillä kortteleilla tarvitaan myös laajamittaisia täyttöjä (kaakkoisosa) eli osa louhittavasta kiviaineksestä käytetään täyttöihin. Koska aluetta kaavoitetaan mm. teollisuus- ja varistorakennuksille, tulisi alue olla mahdollisimman tasainen ilman suurempia korkeuskynnyksiä. Tässä yleissuunnitelmassa yleistasaus on suunniteltu siten, että se viettää tasaisesti keskimäärin noin prosentin kaltevuudella. Myöhemmin tehtävässä tarkemmassa suunnittelussa tasaukseen voidaan tehdä muutoksia osa-alueittain tai kortteleittain kuitenkin huomioiden hulevesien hallintaan liittyvät seikat, mm. katkeamattomat tulvareitit. Mikäli alueelle tulee suuria rakennuksia, tulee tasaus rakennusten kohdalla ja niiden läheisyydessä todennäköisesti olemaan tässä esitettyä tasaisempi.

3.2 Louhinnan eteneminen

Louhittavilla osa-alueilla voi olla louhintaa tietyssä järjestyksessä tai osittain samanaikaisesti. Kaavan korttelin 554 toteutusaikataulu on epäselvä, eikä sen louhintaa ole tässä tarkasteltu. Muutoin alueella on kaksi pääasiallista osa-alueita (korttelit 553 sekä 555/556), jotka vaativat louhintaa. Louhinnan etenemissuunnat on suunniteltu siten, että työnaikaiset haittavaikutukset asu- tukselle, erityisesti meluvaikutukset, jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

Kortteleiden 555/556 osalta louhinta alkaisi tämän suunnitelman mukaisesti alueen itä-/kaakkoisosasta, josta se etenee ensin länteen/luoteeseen ja myöhemmin koilliseen. Hankasalontien rakentaminen vaatii louhintaa pienehköllä alueella, muilta osin tie rakennetaan penkereelle.

Korttelin 553 osalta louhinnan etenemissuunta on pääosin idästä/koillisesta länteen/lounaaseen.

Tässä louhinnan yleissuunnitelmassa esitetyt louhinta-alue-rajaukset ja louhinnan etenemissuunnat ovat ohjeellisia ja alustavia. Esitetyt etenemissuunnat voivat muuttua tarkemmassa suunnittelussa, mikäli esim. louhintateknisistä syistä se katsotaan tarpeelliseksi. Korttelin 554 louhintatarve arvioidaan myöhemmin.

Louhittavien alueiden ohjeelliset rajaukset ja etenemissuunnat on esitetty liitteenä 1A olevassa piirustuksessa. Poikkileikkauksia on esitetty liitteessä 1B.

3.3 Louhinta- ja täyttötasot sekä -määrät

Alueen yleistasaus vaihtelee tämän yleissuunnitelman mukaisesti tasovälillä noin +66...+72 (N2000) siten, että alimmillaan tasaus on kaakossa/etelässä. Kortteleiden 555/556 kaakkoisosassa on alavampaa peltoaluetta, jossa maanpinta nykytilassa vaihtelee tasovälillä noin +55...+66. Alueelle tullaan tekemään täyttöjä alueelta irrotetusta louheesta/murskeesta. Alueen yleistasauksen kallistus on keskimäärin noin 1 %.

Yleissuunnitelmassa on pyritty minimoimaan louhintatarvetta, mutta alueella muodostuu kuitenkin huomattavaa massaylijäämää, eli louhittua kiviainesta joudutaan kuljettamaan myös alueen ulkopuolelle.

Kaava-alueella on tässä yleissuunnitelmassa esitetyllä tasauksella poistettavaa maata ja kalliota yhteensä noin 940 000 m³ yhteensä noin 14,5 hehtaarin kokoisella alueella. Laskelmat on tehty nykymaanpinnasta MML laserkeilausaineiston perusteella yleistasauksen mukaisiin tasoihin ja sisältää siis sekä pinta-/irtomaapeitteen että louhittavan kallion massamäärät. Korkeimmilla kohdilla esiintyy avokalliota tai kallion pintaa peittää pääosin vain ohut humuskerros, mutta alavimmilla kohdilla kallion päällä on humusta ja hiekka-moreenia noin 0,5...1,5 m. Yhteensä arvioidaan, että poistettavia pinta-/irtomaita on alueella noin 150 000 m³. ja louhittavaa kalliota on noin 790 000 m³ktr.

Täytettävien alueiden tilavuudet ovat noin 730 000 m³. Louhittavasta määrästä näihin täyttöihin kuluu noin 430 000 m³ löyhtymiskertoimella 1,7. Savinen pohjamaa tulee painumaan jonkin verran, mikä kasvattaa tarvittavia täytösmassamääriä jonkin verran.

Kalliokiviaineksen massaylijäämä on noin 636 000 m³rtr (375 000 m³ktr). Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty alustavan louhintasuunnitelman mukaiset massamäärät.

Taulukko 1. Alustavan louhintasuunnitelman massalaskelmat

	Alue		Yhteensä	
	Kortteli 553	Kortteli 555 & 556		
Pinta-ala (m2)	50 000	220 000	270 000	
Pintamaa 20cm (m3ktr)	10 000	44 000	54 000	
Maaleikkaus (m3ktr)	11 700	80 100	91 800	
Löyhtymiskerroin	1.1	1.1		
Muodostuva maaleikkausmassa (m3rtr)	12 870	88 110	100 980	
Kallioleikkaus (m3ktr)	135 600	651 400	787 000	
Löyhtymiskerroin	1.7	1.7		
Irtilouhinta (m3ktr)	20 700	83 500	104 200	
Löyhtymiskerroin	0.2	0.2		
Muodostuva kallioleikkausmassa (m3rtr)	234 660	1 124 080	1 358 740	Louhe
Maatäyttö (m3rtr)	x	x	0	
Luiskatäyte (m3rtr)	2 000	5 000	7 000	
Louhepenger, alaosa (m3rtr)	51 200	568 200	619 400	Louhe
Louhepenger, yläosa / Tukikerros 800mm (m3rtr)	8 820	49 220	58 040	Louhe
Louheen kiilaus ≥ 200 mm (m3rtr)	7 380	37 480	44 860	KaM
Kiviainestäyttö yhteensä (m3rtr)	67 400	654 900	722 300	
Maamassojen ali- (-) tai ylijäämä (+) (m3rtr)	+ 20 870	+ 127 110	147 980	
Kiviainesten ali- (-) tai ylijäämä (+) (m3rtr)	+ 167 260	+ 469 180	636 440	Louhe

YHTEENVETO

Maatäyttö yht. (sis. pintamaa)	7 000	m3rtr
Maaleikkaus yht. (sis. pintamaa)	154 980	m3rtr
Massatasapaino, maa-aines	147 980	m3rtr
Louhepenger yht.	677 440	m3rtr
KaM-täyttö yht.	44 860	m3rtr
Kallioleikkaus yht.	1 337 900	m3rtr
Irtilouhinta yht.	20 840	m3rtr
Massatasapaino, kalliokiviaines	636 440	m3rtr

3.4 Murskaus ja varastointi

Louhittu kiviaines murskataan lähtökohtaisesti toiminta-alueelle pystytettävässä murskauslaitoksessa. Kiviaineksen murskauksessa pienennetään suuresta ja epätasaisen kokoisesta lähtömateriaalista määrätyn seulan läpäisevää tuotetta, jonka maksimiraekoko ja raekokojakautuma ovat määrättyt. Murskauslaitos koostuu esimurskaimesta, välimurskaimesta ja yhdestä tai useammasta jälkimurskaimesta sekä seulastosta. Ylisuuret lohkarit rikotetaan ennen murskausta tavallisesti kaivinkoneeseen asennetulla hydraulisella iskuvasaralla. Rikotus tapahtuu pääosin louhintarintauksen vieressä, jonka jälkeen louhe siirretään välivarastoon tai suoraan murskauslaitokseen. Louhe kuljetetaan murskauslaitokseen esim. pyöräkuormaajalla tai dumperilla.

Tässä yleissuunnitelmassa on murskauslaitokselle esitetty kolme eri sijaintipaikkaa (ks. liite 1). Esitetyt sijainnit ovat ohjeellisia ja murskauslaitos tulee siirtymään louhinnan etenemisen myötä. Laitos tulisi pyrkiä sijoittamaan siten, että se on mahdollisimman lähellä sen hetkistä louhintakohtaa, jotta työmaan sisäiset ajot saadaan minimoitua. Samalla laitos tulisi sijoittaa siten, että se on mahdollisimman kaukana häiriintyvistä kohteista (asutus) ja mahdollisimman hyvin suojassa, esim. kalliorintauksen tai varastokasojen suojassa. Etukäteen laitoksen tarkkaa sijaintipaikkaa ei voi määrittää. Murskauslaitos saadaan kohteessa kuitenkin sijoitettua siten, että etäisyys asuintaloihin joka tilanteessa on vähintään 450 m ja pääosin enemmän.

Louhe/murske sijoitetaan lähtökohtaisesti suoraan kaava-alueen täytettäviin kohtiin. Murskauslaitoksen ympärille muodostuu tilapäisiä varastokasoja ja louhitulle pohjalle voi tarvittaessa myös varastoida murskettua pidemmäksi aikaa mahdollisuuksien mukaan. Varastointitilaa muodostuu enemmän louhinnan etenemisen mukaan ja mahdolliset varastokentät voivat myös siirtyä louhinnan ja kaava-alueen rakentamisen etenemisen mukaan.

3.5 Louhinnan ja murskauksen lupa-asiat

Valtioneuvoston asetuksen N:o 800/2010 mukaan etäisyys murskauslaitoksesta asutuksen piha-alueeseen on oltava vähintään 300 m. Asetuksen mukaan *”kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle 300 metrin päähän häiriöille alttiista kohteesta ainoastaan, jos toiminnanharjoittaja voi sijoittamalla toiminta rakennukseen tai muita teknisiä keinoja käyttäen luotettavasti ja ympäristölupaviranomaisen hyväksymällä tavalla osoittaa, että toiminta häiriöille alttiissa kohteessa ei ylitä 7 §:ssä tarkoitettuja melutason arvoja. Lisäksi toiminnasta ei saa aiheutua sellaista ilmanlaadun heikkenemistä, joka vaarantaa 5 §:ssä tarkoitetun ilmanlaadusta annetun valtioneuvoston asetuksen noudattamisen”*. Kiviaineksen murskaus vaatii aina ympäristöluvan, kun sen kokonaiskesto on yli 50 päivää.

Edellä mainittu poikkeama ns. 300 m sääntöön ei koske ympäristölupavaraista louhintaa, vaan louhinnan osalta 300 m etäisyysvaatimus on ehdoton. Pieneltä osin louhittava alue todennäköisesti sijaitsee alle 300 m etäisyydellä asutuksesta, joten siltä osin ympäristölupaa louhinnalle ei ole mahdollista saada. Koska kyse on asemakaava-alueen esirakentamisesta, tehdään louhintatyö joka tapauksessa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisella luvalla (esim. rakennuslupa).

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Maa-aineslain 2 § mukaan lakia ei kuitenkaan sovelleta, kun kyse on *”rakentamisen yhteydessä irrotettujen aineiden ottamista ja hyväksikäyttöä, kun toimenpide perustuu viranomaisen antamaan lupaan tai hyväksymään suunnitelmaan”*. Lisäksi maa-aineslain päivitetty 4 § on tullut voimaan 1.1.2025 ja sen mukaan *”lupa ei ole tarpeen lainvoimaisen asemakaavan toteuttamiseen liittyvään rakentamista valmistelevaan kaivamiseen tai louhintaan”*. Maa-aineslupaa ei siten yksiselitteisesti tarvita tämän alueen louhintaan liittyen olettaen, että louhinta aloitetaan vasta kaavan saatuaan lainvoiman.

YVA-lain 252/2017 hankeluettelon mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan *kiven, soran tai hiekan otolle, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa*. Pinta-alaltaan tämän suunnitelman mukainen louhinta ei ylitä YVA-kynnystä. Mikäli tehtävä louhinta ylittää 200 000 m³/a on mahdollinen YVA-tarve selvitettävä ELY-keskukselta.

4. LOUHINTATYÖN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Louhintatoiminnan aikana alueen hulevedet sisältävät huomattavan määrän kiintoainesta. Louhinta-alueelta poistuvien hulevesien puhdistamiseksi ja purkureitin elinympäristöjen suojelemiseksi erityisesti kiintoainesta on poistettava tehokkaasti ja alueelta pois johdettavien vesien tulee olla mahdollisimman kirkkaita.

Louhittavan alueen hulevedet kerätään alueen kaakkoiskulmaan sekä länsilaidalle rakennettaviin laskeutusaltaisiin, joista vedet ohjataan louhinta-alueen itä- ja länsipuolella sijaitseviin avo-ojiin. Laskeutusaltaissa vedestä saadaan poistumaan kiintoainesta sekä kiintoainekseen sitoutuneita haitta-aineita. Lisäksi louhinta-alueen vedet puhdistuvat kiintoaineksestä merkittävästi imeytyessään ja liikkeessään louhosalueen irti louhityksessä pohjakerroksessa.

Louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden sisältämiä nitraattiyhdisteitä vapautuu louhinnan yhteydessä ympäristöön aina jonkin verran. Aineet johtuvat pintavesien mukana ojien kautta vesistöihin. Oikealla ja ammattitaitoisella pannotuksella vesien hallintaan ympäristöön vapautuvat pitoisuudet saadaan pidettyä varsin pieninä.

Louhinta-alueiden tukitoiminta-alueet, joilla säilytetään mm. työkoneiden polttoainetta, on rakennettava siten, että vaarallisten aineiden pääsy maaperään ja pohja- sekä pintavesiin on estetty. Tukitoiminta-alueiden hulevedet on suositeltavaa johtaa öljynerotuskaivon (I-luokan öljynerotin) kautta alueen ojaan.

4.2 Laskeutusaltaan mitoitus

Louhittaville kortteleille 555/556 sekä 553, sijoitettiin kummallekin omat laskeutusaltaat. Louhinnan vaiheistus ja toteutumisaikataulu eivät vielä ole tarkasti tiedossa, ja laskeutusaltaiden suunnittelu louhittaville alueille aluekohtaisesti mahdollistaa altaiden toteuttamisen toisistaan riippumattomina.

Louhinnan aikaisten hulevesien laskeutusaltaiden mitoitusperusteena käytettiin hulevesien laadunhallinnassa tyypillisesti käytettyä kerran vuodessa toistuvaa rankkasadetta. Mitoitussateen intensiteetti on 96 l/s/ha ja kesto 10 min. Mitoituksessa huomioitiin ilmastonmuutoksen sateen intensiteettiä 20 % lisäävä vaikutus.

Laskeutusaltaiden valuma-alueet ovat kooltaan noin 12 ha (korttelit 555/556) ja 2,5 ha (kortteli 553). Altaiden mitoituksessa on oletettu, ettei louhinta-alueen ulkopuolelta kulkeudu pintavaluntaa louhokseen. Louhinnan aikaisen tilanteen valumakertoimena käytettiin 0,15. Mitoitussateella suuremmalla valuma-alueella muodostuu 170 l/s virtaama ja 105 m³ viivytystilavuus. Vastaavasti pienemmällä valuma-alueella muodostuu 35 l/s virtaama ja 21 m³ viivytystilavuus.

Kiintoaineksen laskeutusallas mitoitetaan pintakuormateorian perusteella. Pintakuormateorian mukaan altaaseen pidätyvät hiukkaset, joiden laskeutumisnopeus (m/h) on yhtä suuri tai suurempi kuin altaan virtaaman (m³/h) suhde altaan vesipinta-alaan (m²). Kun altaan tulovirtaaman suhde altaan pinta-alaan on vähintään 1 m/h, altaassa saadaan laskeutumaan karkea hieta ja tätä suuremmat partikkelit ($\varnothing \geq 0,02$ mm). Kortteleiden 555/556 laskeutusaltaan tulovirtaaman 170 l/s perusteella tulee altaan pinta-alan olla noin 615 m². Vastaavasti korttelin 553 laskeutusaltaan tulovirtaaman 35 l/s perusteella tulee altaan pinta-alan olla 126 m².

Laskeutusaltaisiin jätetään noin 0,3 m syvyinen lietetilavuus. Altaiden luiskien kaltevuus on 1:2 ja kokonaissyvyys 1 m. Mikäli altaan lietetila täyttyy, on vesisyvyyttä edelleen 0,7 m, minkä mukaan altaat on mitoitettu. Veden viipymä laskeutusaltaissa n. 1 h. Kortteleiden 555/556 altaan ulkomitoiksi tulee noin 40 m x 18 m, ja korttelialueen 553 altaan ulkomitoiksi noin 18 m x 10 m. Kiintoaineen laskeutumista edesauttaa altaan tulovirtaaman rauhoittaminen ja jakaminen mahdollisimman tasaisesti koko altaan poikkileikkaukselle.

Altaiden sijainti tarkentuu alueen rakentamisvaiheessa, kun maasto-olosuhteista saadaan tarkempia tietoja. Esitetyt ratkaisut perustuvat asemakaava-alueen N202a yleissuunnitelmissa ja selvityksissä esitettyihin periaatteisiin ja alueelle tulevan toimijan tulee tehdä varsinainen louhintatyön aikainen hulevesien hallintamenetelmä tarkempiin louhinta- ja tonttisuunnitelmiin perustuen.

Laskeutusaltaiden sijainti ja koko on esitetty asemapiirroksessa liitteessä 3A ja altaan periaateleikkaus on esitetty liitteessä 3B.

4.3 Laskeutusaltaan rakentaminen ja ylläpito

Laskeutusaltaat tulee rakentaa heti louhinnan alkaessa. Mikäli altaan kohdalla esiintyy kalliota, joudutaan toteuttamaan pienimuotoista louhintaa altaan rakentamisen yhteydessä.

Louhinta-alueen vedet tulee ohjata laskeutusaltaisiin niiden lyhyen sivun puoleisesta päädyistä, jolloin vesi kulkee altaassa mahdollisimman pitkän matkan. Louhinta-alueen hulevedet pyritään ohjaamaan laskeutusaltaisiin painovoimaisesti, mutta jos se ei louhinnan etenemissuunnasta tai muista syistä joutuessa onnistu, voidaan vedet myös pumpata altaisiin. Vesien purku altaasta toteutetaan putkella. Purkuputki asennetaan noin 30 cm korkeudelle altaan pohjasta, jolloin altaaseen jää riittävästi lietetilavuutta. Purkuputken asennuskaltevuus ja halkaisija määritetään louhintaa suorittavan toimijan tarkemmassa suunnitelmassa siten, että altaan mitoitustilavuus täyttyy mitoitusteella. Vaihtoehtona purkuputkelle on altaan purkuvirtaaman ohjaaminen louhepadon läpi, jolloin louhepadon alareuna asetetaan pysyvän vesipinnan korkeudelle altaan pohjasta.

Normaalin purun lisäksi altaaseen on järjestettävä hallittu ylivuoto. Ylivuoto voidaan toteuttaa altaan reunaa muotoilemalla tai louhekyynnyksen (Ø 30-100 mm) läpi. Altaan purkupaikan eroosiosuojauksista on huolehdittava.

Laskeutusaltaiden täyttymistä seurataan ja altaat tyhjennetään niiden pohjalle laskeutuneesta kiintoaineesta säännöllisin välein. Lietetilan täyttyminen riippuu alueella vallitsevista virtausolosuhteista ja esiintyvistä sateista. Louhekyynnyksen tai louhepadon louhe saatetaan joutua vaihtamaan louhinnan aikana tukkeutumisen vuoksi.

5. LOUHINNAN JA MURSKAUKSEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

5.1 Meluvaikutukset

5.1.1 Melumallinnus

Meluvaikutukset arvioitiin laatimalla louhinta- ja murskausmelun mallinnus SoundPLAN 9.0 -laskentaohjelmalla. Ohjelma toimii 3d-ympäristössä, ja ottaa melun leviämisen mm. maaston muodot huomioon. Laskentastandardit olivat pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (GPM-2019) sekä pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli (RTN-96).

Melulähteinä huomioitiin toiminnan tärkeimmät melulähteet, eli poraus, rikotus, murskaus, työkoneet sekä kuljetusliikenne. Melun lähtöarvoina käytettiin vastaavista kohteista mitattuja melun päästöarvoja (taulukko 2). Päästöarvot edustavat tavanomaista toimintaan käytettävän kaluston melua.

Taulukko 2. Melulähdetiedot

Melulähde	Lukumäärä mallinnuksessa	Ääniteho-taso	Toiminta-aika	Tehollinen toiminta-aika	Akustinen korkeus maanpinnasta
Poraus	2 kpl	L _{WA} 121 dB	klo 7–21	50 %	1 m
Rikotus	1 kpl	L _{WA} 123 dB	klo 8–18	50 %	1 m
Murskauslaitos	1 kpl	L _{WA} 122 dB	klo 7–22	100 %	3 m
Pyöräkuormaaja	2 kpl	L _{WA} 109 dB	klo 6–22	100 %	3 m

Melumallinnus tehtiin kolmessa louhinnan etenemistä kuvaavassa vaiheessa, jotka noudattavat tätä louhinnan yleissuunnitelmaa.

Mallinnuksella tuotettiin päiväajan keskiäänitason L_{Aeq7-22} leviämiskartat, joiden tuloksia on verrattu valtioneuvoston asetuksen (VNa 800/2010 ja sen muutos 314/2017) mukaisiin meluraja-arvoihin. Melumallinnuksesta on laadittu oma erillinen raportti, joka on tämän louhintasuunnitelman liitteessä 2.

5.1.2 Mallinnuksen tulokset

Mallinnuksesta on laadittu erillinen meluraportti, jossa on kartat mallinnustilanteista sekä niiden meluvyöhykkeistä (liite 2). Kaikista mallinnustilanteista on ensin laskettu meluvyöhykkeet ilman melusuojausta ja tämän jälkeen melusuojauksen kanssa. Kaikissa tilanteissa kiviainesmurskaimen melusuojaukseksi esitetään + 6 metriä korkeaa melusuojausta, jonka pituus on noin 50 metriä.

Mallinnustilanteessa 1 lähimmät kaksi asuinrakennusta Vt1:n eteläpuolella jäävät raja-arvon 55 dB ylittävään meluun tai sen tasalle ja lomarakennukset kaakossa Metsäkulman alueella ja koillisessa Kivelän alueella raja-arvon 45 dB tasalle. Meluntorjunnalla saadaan suojattua asuinrakennuksista toinen alle 55 dB:n toisen jäädessä 55 dB tasalle (ei ylitystä). Melusuojauksella kaakon lomarakennukset saadaan loma-asuntojen raja-arvon 45 dB alittavaan tasoon, mutta koillisessa oleviin loma-asuntoihin melusuojauksella ei ole vaikutusta ja loma-asunnot jäävät 45 dB tasoon. Koillisen loma-asunnot ovat tilanteessa enemmän louhinnan porausmelun vaikutusalueella.

Mallinnustilanteessa 2 yksi asuinrakennus vt1:n eteläpuolella jää raja-arvon 55 dB tasalle ja lomarakennukset koillisessa Kivelän alueella raja-arvon 45 dB tasoon tai lievästi sen ylittävään tasoon. Meluntorjunnalla saadaan suojattua asuinrakennus alle 55 dB:n. Koillisen loma-asuntoihin melusuojauksella ei ole vaikutusta. Loma-asunnot ovat tilanteessa enemmän louhinnan porausmelun vaikutusalueella.

Mallinnustilanteessa 3 yksi asuinrakennus vt1:n eteläpuolella jää raja-arvon 55 dB ylittävään meluun ja lomarakennukset vt1:den eteläpuolella lounaassa raja-arvon 45 dB tasalle. Meluntorjunnalla saadaan suojattua asuinrakennus 55 dB tasalle ja lomarakennukset alle 45 dB:n.

Louhinnan vaiheissa 1 ja 2 koillisessa sijaitsevilla lomarakennuksilla melutaso jää 45 dB tasalle tai hieman yli ja louhinnan vaiheessa 1 ja 3 Vt1:n eteläpuolella toisella asuinrakennuksella 55 dB tasalle johtuen kallion porauksen melusta, johon suunniteltu kiviainesmurskaimen melusuojaus ei vaikuta. Poraus on mallinnettua kallion korkeimmalle kohdalle ja melu on mallinnettua vaiheempaa silloin, kun pora sijoittuu kalliokohouman taakse suhteessa lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Porauksen melua on mahdollista vaimentaa käyttämällä ns. hiljaisia poravaunuja, missä poratorni on koteloitu, jolloin poravaunun melupäästö on merkittävästi nyt mallinnuksessa käytettyä alhaisempi. Myös porauksen edessä käytettäviä siirrettäviä meluseiniä voidaan käyttää.

5.2 Tärinävaikutukset

Tärinävaikutuksia louhinnassa syntyy kallion räjäyttämistä, murskaukseen käytettävistä koneista sekä kuljetusliikenteestä. Murskaukseen käytettävistä koneista aiheutuva tärinä ilmenee tyypillisesti vain koneiden välittömällä työkentelyalueella. Kuljetusliikenteestä mahdollisesti aiheutuvat tärinävaikutukset esiintyvät käytettyjen liikenneväylien varsilla, kun taas työmaaliikenteen aiheuttama tärinä ei ulotu hankealueen ulkopuolelle.

Louhinnan tärinävaikutukset keskittyvät tyypillisesti päiväsaikaan. Räjäytyksen vaikutus voidaan joissain tapauksissa havaita jopa kilometrien etäisyydellä louhittavasta kohteesta.

Ihmisen kokemaan tärinän häiritsevyyteen vaikuttavat pelkän tärinän suuruuden lisäksi olosuhteet, joissa tärinää havaitaan. Tärinä häiritsee ihmisiä enemmän yöaikaan. Tähän vaikuttaa paitsi vuorokauden aika, myös se, että levossa ja vaakatasossa maata tärinä havaitaan helpommin. Tärinän kanssa koettava yhtäaikainen melu saattaa aiheuttaa yhteisvaikutuksen, jossa tärinä koetaan suurempana kuin jos melua ei kuuluisi. Lisäksi tärinän aiheuttaessa vaikutuksia ympäröivässä rakennuksessa, kuten tavaroiden heiluminen, ikkunoiden heliseminen jne., lisääntyy asukkaiden häiriintymisen kokemus merkittävästi. Ihminen kokee usein tärinän vähemmän häiritsevänä, jos sen aiheutumisaikakohta on ennalta tiedossa.

Tärinän kokemus on yksilöllistä. Osa ihmisistä kokee jo havaintokynnyksen ylittävän tärinän voimakkaan epämiellyttävänä, silloinkin kun heilahdusnopeuden arvo jää alle 1 mm/s, kun taas osa ihmisistä ei häiriinny tottumisen seurauksena merkittävästäkään värähtelystä. Tärinä koetaan helposti haitalliseksi erityisesti silloin, kun myös tärinälähteestä aiheutuva melu koetaan haitalliseksi. Ympäristöperäiselle tärinälle ei ole terveysperusteisia raja-arvoja, ja arviot perustuvat pääasiassa yleiseen päättelyyn terveysriskeistä ja tärinän ominaisuuksista. Karkea arvio ihmisen aistiman tärinän vaikutuksesta eri heilahdusnopeuksilla on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3).

Tärinän suuruus, jolla rakennuksiin ja rakenteisiin alkaa syntyä vaurioita tärinän vaikutuksesta, on pienimmilläänkin yleensä viisi kertaa suurempaa kuin ihmistä merkittävästi häiritsevän tärinän taso.

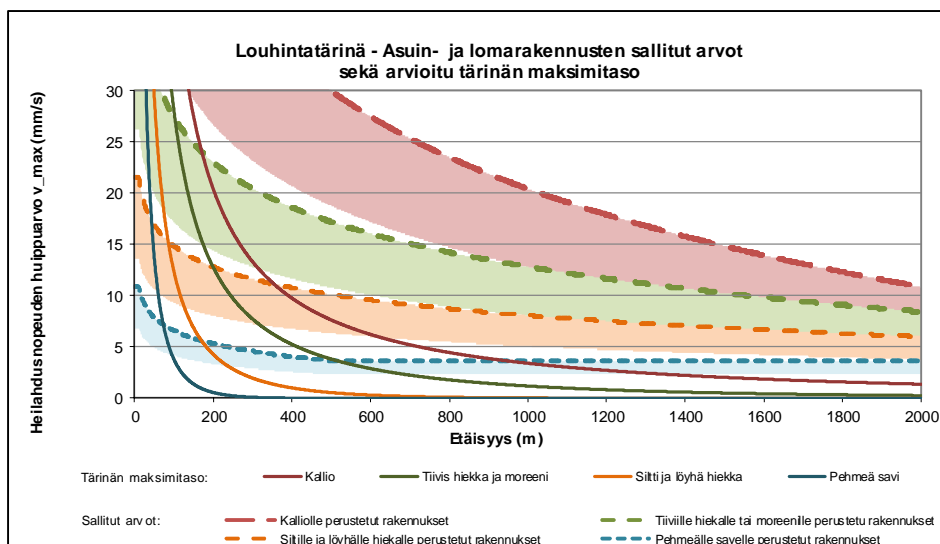
Taulukko 3. Esimerkki normaalille kallionvaraisesti perustetulle rakennukselle annetuista tärinän ohjearvoista (rakennuksen etäisyys räjäytyskohteesta 200 m) sekä arvio ihmisten tärinäkokemuksista (Vuolio 1999).

Ihmisen alttius	Heilahdusnopeuden huippuarvo (mm/s)	Kalliolle perustettujen rakennusten tärinäraja-arvot (etäisyys 20 m)
Tuskin huomattava	2...5	
Havaittava	5...10	Herkät laitteet
Epämiellyttävä	10...20	Historialliset rauniot
Häiritsevä	20...35	Normaali rakennus
Erittäin epämiellyttävä	35...50	
	50...70	

Kuvassa 2 on esitetty louhintatärinän raja-arvot erityyppisille maaperäolosuhteille rakennetuille asuin- ja lomarakennuksille. Tärinästä rakennuksiin aiheutuvat rakenteelliset vauriot ovat epätodennäköisiä, mikäli pysytään kuvassa esitettyjen raja-arvojen alapuolella. Lisäksi kuvassa on esitetty arvioidut tärinän maksimitasot hankealueen lähistöllä erilaisissa maaperäolosuhteissa.

Räjähdyksen aiheuttaman, rakennusten kannalta haitallisen tärinän kohonneen esiintymisriskin alueen arvioidaan tarkastelukohteessa ulottuvan savialueilla enintään 100 m, siltti- ja hiekka-alueilla 130 m, moreenialueilla 180 m ja kallioalueilla 140 m etäisyydelle louhintakohteesta.

Muista hankkeen toiminnoista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä nykytilanteesta poikkeavia tärinävaikutuksia hankkeen ympäristöön.



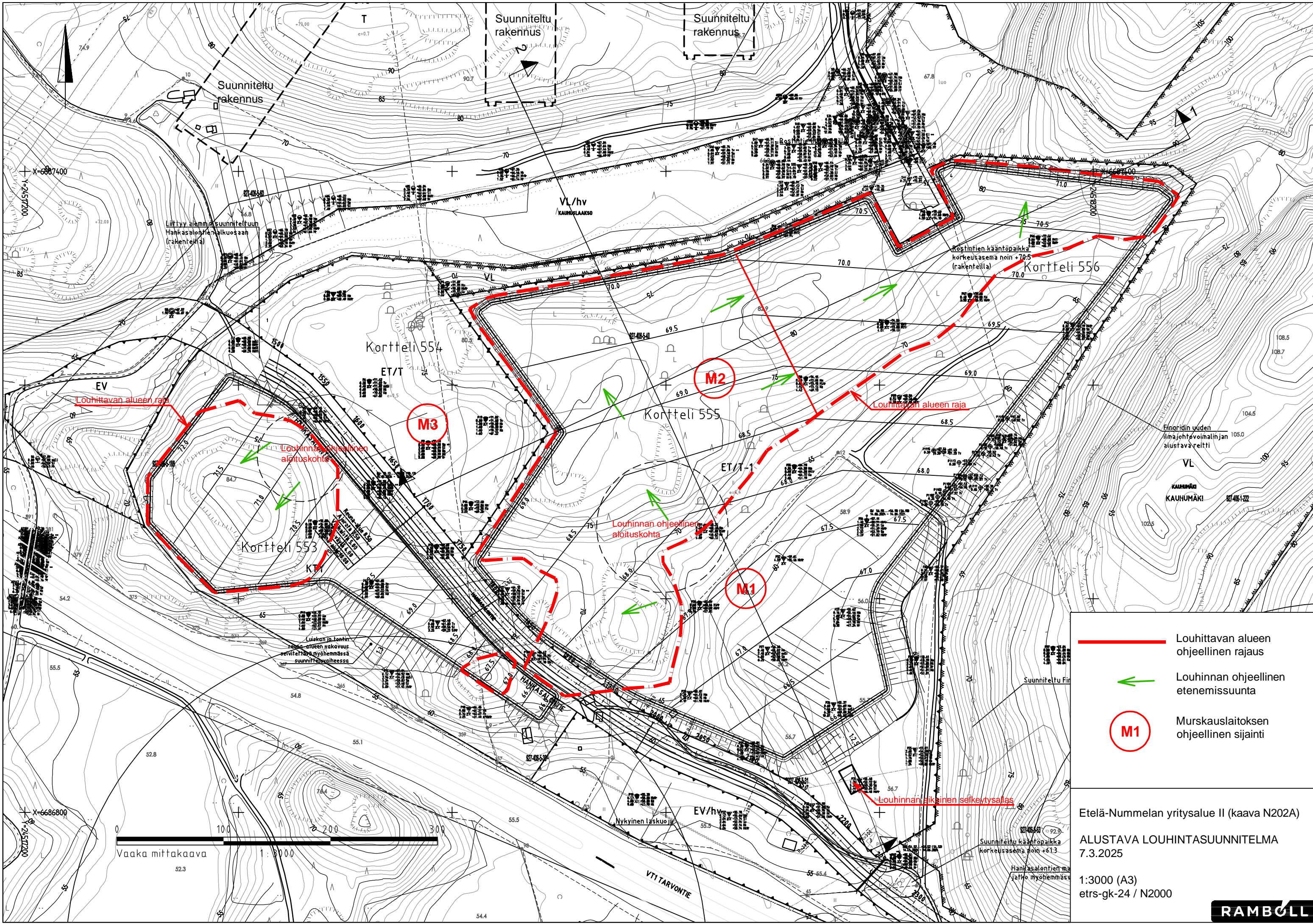
Kuva 2. Asuin- ja lomarakennuksille sallitut louhinnasta aiheutuvat heilahdusnopeuksien arvot pehmeälle savelle / siltille tai hiekalle / moreenille / kalliolle perustetuille rakennuksille (RIL 2010). Varjostettu alue kuvaa rakennustyyppiä riippuvaa sallitun arvon vaihteluväliä. Kuvassa on myös esitetty arvio louhintatärinän maksimiarvolle erilaisilla maaperätyypeillä.




Haitallisten värinävaikutusten lieventäminen

Haitallista värinää voidaan lieventää oikealla työn suorituksella ja suunnitellulla. Louhintasuunnan, kerralla räjäytettävän räjähdysaineen määrällä, nallien hidastamisella ja räjähdysaineen valinnalla voidaan lieventää värinän tasoa. Lisäksi räjäytysten häiritsevyyttä vähennetään tiedottamalla räjäytyksistä etukäteen (yllätyksetön ilmiö yleensä häiritsee vähemmän kuin yllätyksellinen).

Ennen louhinnan aloittamista on tehtävä riskianalyysi, jossa kartoitetaan tarvittavat toimenpiteet räjäytysten turvallisen suorittamisen varmistamiseksi. Riskianalyysin perusteella määritetään värinää mittaavalle heilahdusnopeudelle raja-arvot, joita ei saa ylittää räjähdystoiminnan aikana.

Tarkastelualueella rakennusten ja rakenteiden rakenteellisten vaurioiden osalta suurimman riskin muodostavat värinän erilainen johtuminen eri maaperätyypeissä ja erityyppisten rakennusten toisistaan eroava reagointi värinään. Molempia riskejä voidaan pienentää tekemällä rakennuksissa tarkkailumittauksia värinän osalta. Tarkkailumittauksia on syytä tehdä maaperältään ja rakenteiltaan erityyppisissä kohteissa, eri etäisyyksillä ja eri ilmansuunnilla louhinta-alueelta. Mittauksia tulee tehdä valikoiduista lähialueen rakennuksista toimintaa aloitettaessa tai louhintatapaa oleellisesti muutettaessa.

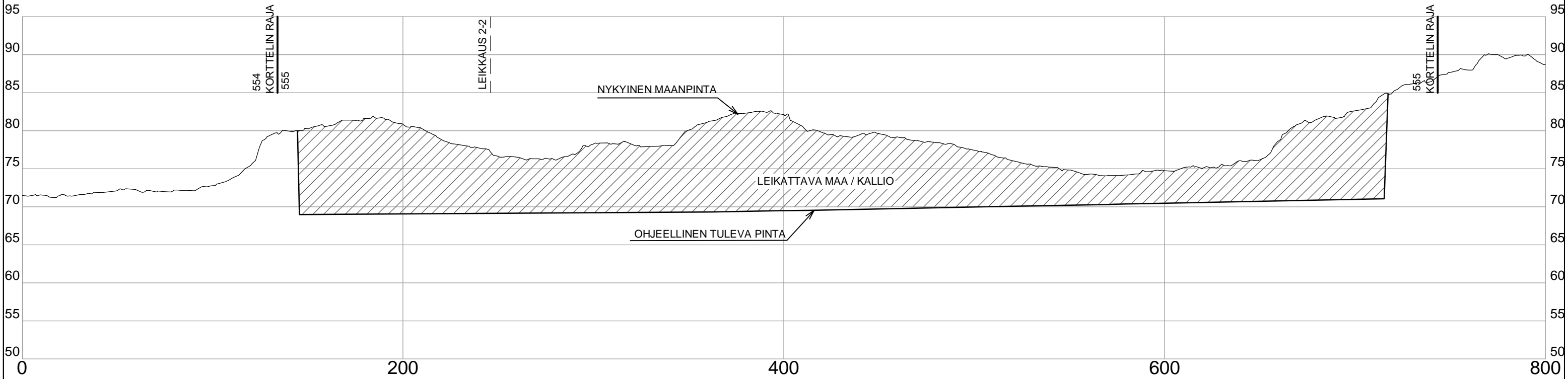


-  Louhittavan alueen ohjeellinen raja
-  Louhinnan ohjeellinen etenemissuunta
-  Murskauslaitoksen ohjeellinen sijainti

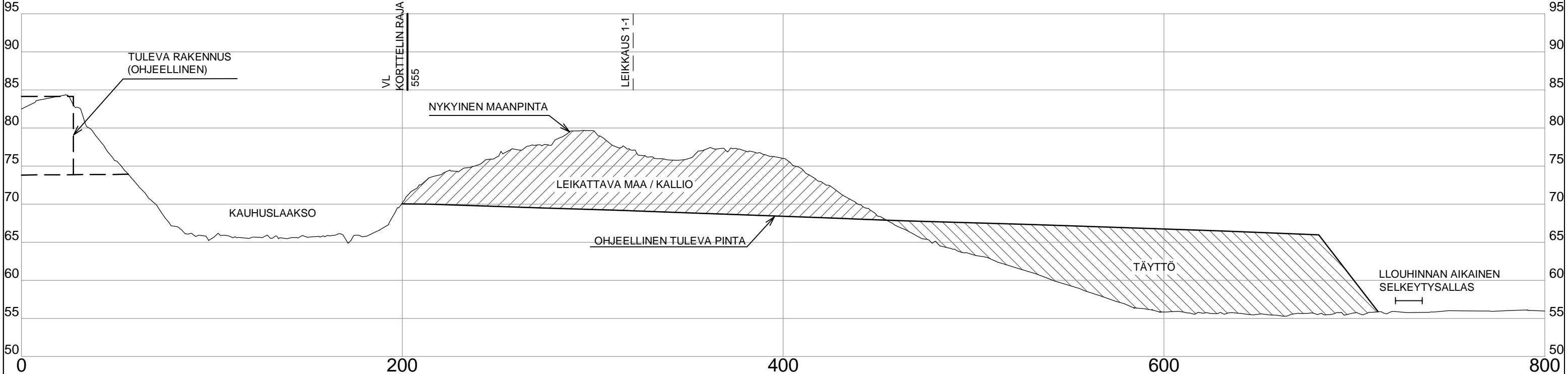
Etelä-Nummelan yritysalue II (kaava N202A)
 ALUSTAVA LOUHINTASUUNNITELMA
 7.3.2025
 1:3000 (A3)
 etrs-gk-24 / N2000



LEIKKAUS 1-1
1:2000 / 1:500



LEIKKAUS 2-2
1:2000 / 1:500



Etelä-Nummelan yritysalue II (kaava N202A)

ALUSTAVA LOUHINTASUUNNITELMA
LEIKKAUKSET 1-1 JA 2-2
7.3.2025

1:2000 / 1:500 (A3)



Vastaanottaja
Vihdin kunta

Liite 2

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
28.2.2025

Viite
1510083421-003

ETELÄ-NUMMELAN YRITYSALUE II (KAAVA
N202A), LOUHINNAN YLEISSUUNNITELMA JA
LOUHINNAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI
MELUMALLINNUS

Päivämäärä 28.2.2025
Laatija Eemeli Toura
Tarkastaja Timo Korkee

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 2/2025 aineistoa.

Viite 1510083421-003

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	3
2.	Kohteen ja ympäristön kuvaus	3
3.	Melun ohje- ja raja-arvot	4
3.1	Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010 ja sen muutos 314/2017	4
3.2	Melutason yleiset ohjearvot 993/1992	4
4.	Melumallinnus	5
4.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit	5
4.2	Maastomalli	6
4.3	Melun leviämisen mallinnustilanteet	6
4.4	Melulähdetiedot	7
5.	Tulokset ja suositukset	7

MELUALUEKARTAT

1.1	Mallinnustilanne 1. Laskennalliset meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$)
1.2	Mallinnustilanne 1. Laskennalliset meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$) meluntorjunnalla
1.3	Mallinnustilanne 1. Tilannekuva, maaston leikkaukset ja melulähteiden sekä meluvallien sijoittelu
2.1	Mallinnustilanne 2. Laskennalliset meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$)
2.2	Mallinnustilanne 2. Laskennalliset meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$) meluntorjunnalla
2.3	Mallinnustilanne 2. Tilannekuva, maaston leikkaukset ja melulähteiden sekä meluvallien sijoittelu
3.1	Mallinnustilanne 3. Laskennalliset meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$)
3.2	Mallinnustilanne 3. Laskennalliset meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$) meluntorjunnalla
3.3	Mallinnustilanne 3. Tilannekuva, maaston leikkaukset ja melulähteiden sekä meluvallien sijoittelu

1. JOHDANTO

Vihdin kunnalla on käynnissä Etelä-Nummelan yritysalue II- niminen asemakaava (N202a). Alueen esirakentaminen kaavan mukaiseen käyttöön vaatii louhintaa. Syntyvää louhetta voidaan käyttää sellaisenaan alueen täyttöihin ja osa louheesta murskataan murskeeksi, jota käytetään alueen rakentamiseen tai viedään myyntikuljetuksina ulos alueelta. Louhinnasta ja louheen murskauksesta on laadittu melun leviämisen mallinnus, jonka tulokset on esitetty tässä raportissa. Meluselvitysraportti on tarkoitettu liitettävän kaavahankkeen selvitysaineistoon.

Työ on tehty Vihdin kunnan toimeksiannosta. Työstä on Ramboll Finland Oy:ssä vastannut projektipäällikkö Timo Korkee, suunnittelijana on toiminut Eemeli Toura.

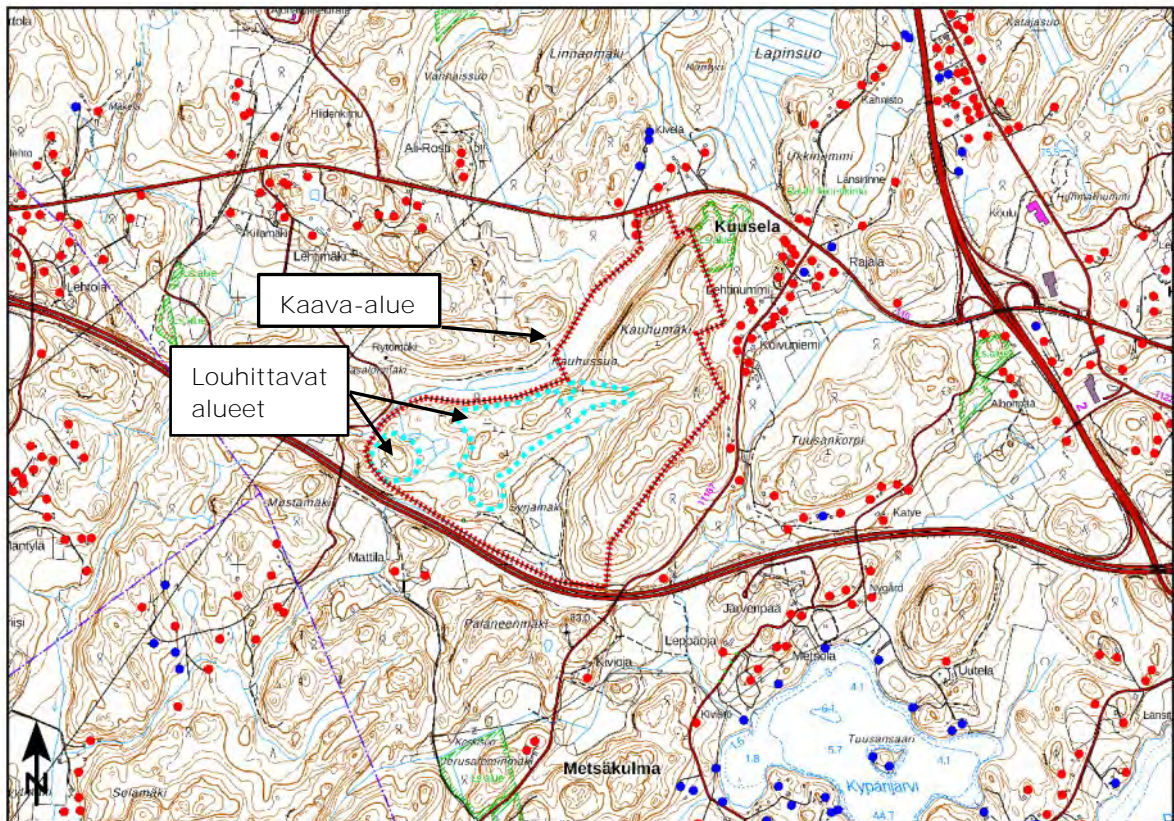
2. KOHTEEN JA YMPÄRISTÖN KUVAUS

Kaava-alue sijaitsee Vihdin Kuuselassa valtatie 1 (Turunväylä) ja seututien 110 (Vanha Turuntie) välisellä alueella Nummelan taajaman eteläpuolella (Kuva 2.1.).

Kaava-alueen louhittavista kohdista mitattuna lähimmät asuintalot Maanmittauslaitoksen peruskartan mukaan sijaitsevat alueen eteläpuolella vt 1:n toisella puolella noin 270 metrin etäisyydellä. Lounaassa lähimpään asutukseen on noin 450 metriä, idässä noin 450 metriä ja kaakossa noin 650 metriä.

Kaava-alueen sisälle jäävä, louhittavan alueen vieressä oleva, loma-asunto on asumaton. Lähimmät käytössä olevat loma-asunnot sijaitsevat koillispuolella noin 800 metrin etäisyydellä, lounaispuolella noin 1000 metrin etäisyydellä sekä kaakkoispuolella noin 1200 metrin etäisyydellä.

Kohteen läheisyydessä ei ole melulle erityisen herkkiä toimintoja (sairaalat, päiväkodit, hoito- ja oppilaitokset).



Kuva 2.1. Kaava-alueen (punainen katkoviiva) ja louhittavan alueen (vaalean sininen katkoviiva) sijainti suhteessa lähimpiin asuinrakennuksiin (punainen piste) ja lomarakennuksiin (sininen piste).

Kiviainesmurskain sijoitetaan alueelle niin, että valtioneuvoston asetus kivenlouhimoiden, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (VNa800/2010) ja sen muutos (VNa 314/2017) mukainen 300 metrin minimietäisyys asutukseen täyttyy kaikissa murskauksen tilanteissa.

3. MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

3.1 Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010 ja sen muutos 314/2017

Valtioneuvoston asetuksessa säädetään kiviaineksen louhinnan ja murskauksen ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa. Asetuksessa on säädetty mm. vähimmäisetäisyyksistä lähimpiin asuintaloihin, loma-asuntoihin sekä melulle ja pölylle erityisen herkkiin kohteisiin (sairaalat, päiväkodit, hoito- tai oppilaitokset). Asetuksessa on myös säädetty, että toiminnasta syntyvä melu ei saa häiriöille alttiissa kohteissa ylittää VNp 993/1992 säädettyjä ulkomelun ohjearvoja, ts. kivenlouhinnan ja murskauksen osalta nämä ohjearvot ovat raja-arvoja.

Lähimpien häiriintyvien kohteiden ollessa alle 500 metrin etäisyydellä ei murskaamista, poraamista, rikotusta tai räjäytyksiä eikä kuormauksia ja kuljetuksia saa tehdä viikonloppuisin eikä arkipäivinä vaan:

murskaaminen on tehtävä arkipäivisin klo 7 - 21 välisenä aikana

poraaminen on tehtävä arkipäivisin klo 7 - 21 välisenä aikana

rikotus on tehtävä arkipäivisin klo 8 - 18 välisenä aikana

räjäytykset on tehtävä arkipäivisin klo 8 -18 välisenä aikana

kuormaaminen ja kuljetus on tehtävä arkipäivisin klo 6 - 22 välisenä aikana.

Kivenmurskaamo on sijoitettava siten, että etäisyys asumiseen, loma-asuntoon tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään 300 metriä.

3.2 Melutason yleiset ohjearvot 993/1992

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/1992). 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 3.2.1. on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

Taulukko 3.2.1. 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 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	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⁾ 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)

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitettua ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja. Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, siihen lisätään 5 dB.

4. MELUMALLINNUKSEEN

4.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin 3D -maastomallin huomioivaa SoundPlan 9.0 – melumallinnusohjelmaa. Mallinnuksessa ohjelman sisältämiä pohjoismaisia laskentamalleja:

- Teollisuusmelun laskentamalli (Environmental Noise from Industrial Plants: General Prediction Method. 2019)
- Tieliikennemelun laskentamalli (Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. 1996:525)

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää laskenta-alueen maanpinnankorkeustiedot ja rakennukset.

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 melukäyrät eivät siis esiinny luonnossa yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulilanteessa melu leviää laskentatulosteen mukaisesti. Samaan aikaa sivu- ja varsinkin vastatuulen puolella melutasot jäävät laskentatulosteen melutasoja alhaisemmiksi. Melun logaritmisesta asteikon johdosta mallilaskennan tulos kuvaa kuitenkin sitä keskiäänitasa, joka alueella vallitsee erittäin pitkällä aikavälillä.

Tärkeimmät laskennan asetukset on esitetty taulukossa 4.1.1.

Taulukko 4.1.1. Laskentaparametrit

Laskentaruudukko	laskentaruudun koko 10 metriä
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	2000 metriä laskentapisteestä
Heijastukset/absorptio	-vesistöt ja louhittava kallioalue = absorptiokerroin 0 (kova) -louhittu alue = absorptiokerroin 0,5 (puolikova) -muut alueet = absorptiokerroin 1 (pehmeä) -rakennukset heijastavia
Heijastusten lukumäärä	2
Laskettavat meluarvot	Päiväajan keskiäänitaso L _{Aeq} 7-22, dB

Teollisuusmelun laskentamallin tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä ± 3 dB. Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ± 2 dB. Kokonaislaskentaepävarmuudeksi arvioidaan laskenta-alueella ± 3 dB.

4.2 Maastomalli

Maastomalli perustuu Maanmittauslaitoksen korkeusmalli 2 m aineistoon, jonka korkeustarkkuudeksi Maanmittauslaitos ilmoittaa 0,3 metriä. Maastomallissa on huomioitu viereisen Microsoftin datakeskustyoimaan tasaukset.

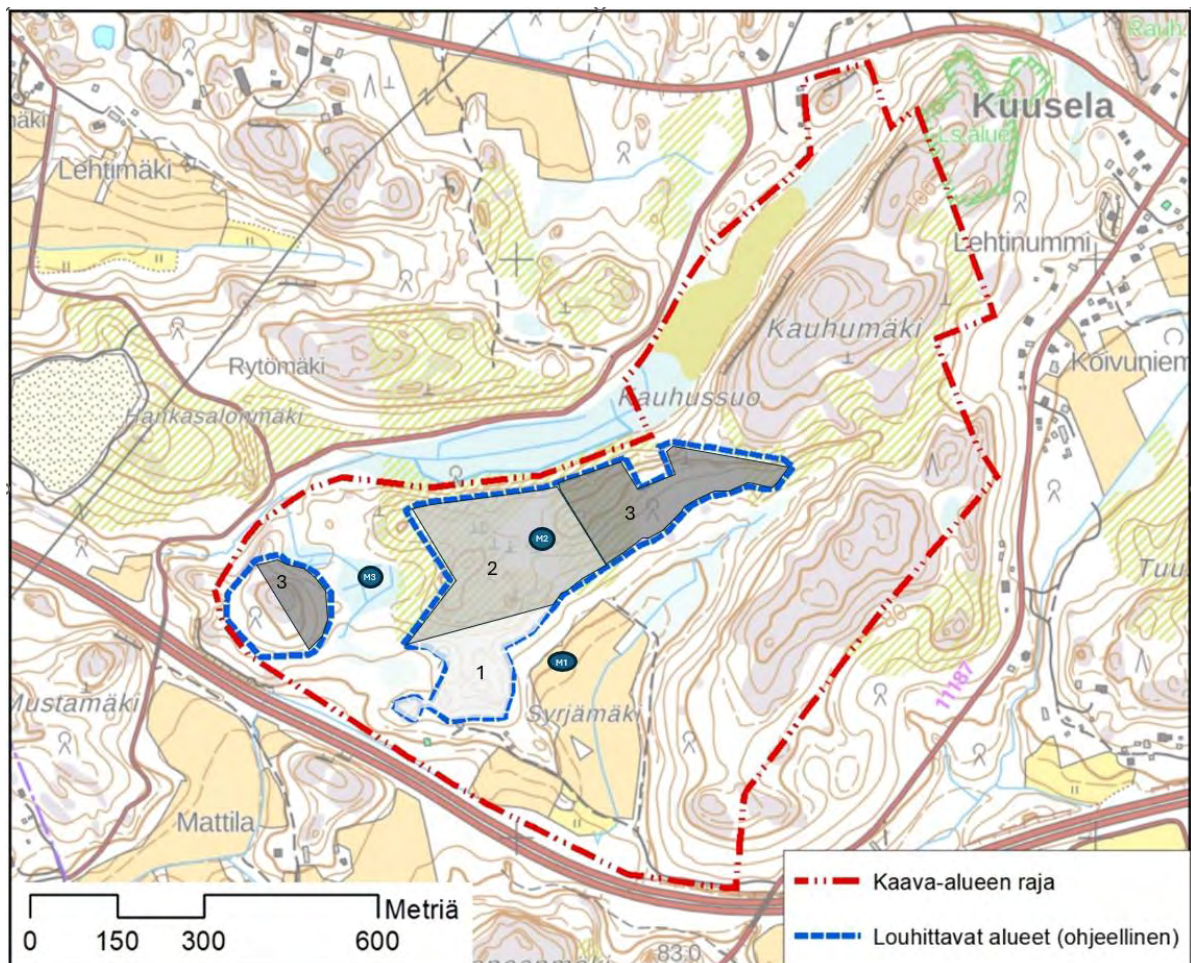
Alueen rakennuskanta on huomioitu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisesti käyttötarkoituusluokiteltuna (asuinrakennus, loma-asunto).

Mallinnuksessa ei huomioitu murskattavan kiviaineksen varastokasoja, valmiin murskeen kasoja eikä metsäkasvillisuutta melua vaimentavina tekijöinä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) 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).

4.3 Melun leviämisen mallinnustilanteet

Melun leviäminen on mallinnettu kolmessa louhinnan etenemistä kuvaavassa vaiheessa (tilanne alussa, louhinnan puolivälissä ja louhinnan lopussa). Louhinnan etenemissuunnat on suunniteltu siten, että työnaikaiset haittavaikutukset asutukselle jäisivät mahdollisimman pieniksi. Louhinnan etenemissuunnat ovat ohjeellisia ja alustavia. Esitetyt etenemissuunnat voivat muuttua tarkemmassa suunnittelussa, mikäli esim. louhintateknisistä syistä se katsotaan tarpeelliseksi.

Louhinnan etenemisen vaiheistus käy ilmi kuvasta 4.3.1. Tarkempi melulähteiden sijoittelu sekä maaston muodot on esitetty liitteenä olevissa tilannekuviissa 1.3, 2.3 ja 3.3.



Kuva 4.3. Louhinnan eteneminen on mallinnettu kolmessa vaiheessa (harmaat värialueet 1, 2 ja 3). Kuvassa kiviainesmurskainten paikat (M1-M3) eri mallinnustilanteissa.

4.4 Melulähdetiedot

Melulähteiden melupäästötiedot perustuvat porauksen, rikotuksen, murskauksen ja pyöräkuormaajien osalta Rambollin vastaavista kohteista mittaamiin arvioihin (taulukko 4.4.1). Melulähteiden melupäästöt syötettiin malliin oktaavikaistoittain 31,5–8 000 Hz.

Toiminta-ajat perustuvat valtioneuvoston asetukseen kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010), jossa on ilmoitettu melua aiheuttavien työvaiheiden aikarajat, kun toiminnan etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle 500 metriä. Melulähteiden tehollinen käyttöaika perustuu vastaavissa kohteissa tehtyihin melun seurantamittauksiin, jossa huomioidaan eri toimintojen vaatimat laitteistosirrot ja työrytmit.

Melulähteistä poraus, rikotus ja murskaus ovat mallinnettu ympärisäteilevinä pistelähteinä. Pyöräkuormaajat on mallinnettu ajoreittiä kuvaavana viivalähteenä.

Alueelle menevän ja sieltä palaavan liikenteen kokonaismääränä käytettiin 100 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskas liikenne mallinnettiin asetuksen VNa 800/2010 sallimalle toiminta-ajalle klo 6–22.

Taulukko 4.4.1. Melulähteiden tiedot

Melulähde	Lukumäärä mallinnuksessa	Ääniteho-taso	Toiminta-aika	Tehollinen toiminta-aika	Akustinen korkeus maanpinnasta
Poraus	2 kpl	L _{WA} 121 dB	klo 7-21	50 %	1 m
Rikotus	1 kpl	L _{WA} 123 dB	klo 8-18	50 %	1 m
Murskauslaitos	1 kpl	L _{WA} 122 dB	klo 7-22	100 %	3 m
Pyöräkuormaaja	2 kpl	L _{WA} 109 dB	klo 6-22	100 %	3 m

5. TULOKSET JA SUOSITUKSET

Mallinnuksen tulokset on esitetty liitteenä olevissa meluvyöhykekartoissa. Asutukselle sovellettava ohjearvo 55 dB ylittävä alue alkaa keltaisesta väristä, loma-asutukselle sovellettava 45 dB alkaa vaalean vihreästä väristä (uloin väri vyöhyke).

Tulokset

Louhinnan vaiheessa 1 (Melualuekartta 1.1) ilman melusuojausta päiväajan 55 dB raja-arvon ylittävään tasoon sijoittuu kaksi asuinrakennusta Vt1:n eteläpuolalla (peruskartalla Mattila). Loma-asutusta on 45 dB raja-arvon tasalla kaakossa (Metsäkulma) ja koillisessa (Kivelä). Kiviainesmurskain esitetään suojattavan +6 m korkealla melusteellä, jonka pituus on noin 50 metriä. Vaiheen 1 meluntorjuntatilanteessa (melualuekartta 1.2) Vt1 eteläpuolen asuinrakennuksista toinen jää alle 55 dB meluun ja toinen 55 dB tasalle. Loma-asutus kaakossa jää meluntorjuntatilanteessa alle 45 dB:n ja koillisessa 45 dB tasalle.

Louhinnan vaiheessa 2 (Melualuekartta 2.1) ilman melusuojausta Vt1 eteläpuolen asuinrakennuksista (Mattila) toinen jää 55 dB tasalle. Loma-asutuksen osalta koillisessa kolmella lomarakennuksella (Kivelä) melutaso on 45 dB tasalla tai hieman yli. Kiviainesmurskain esitetään suojattavan +6 m korkealla melusteellä, jonka pituus on noin 50 metriä, jolloin vaiheen 2 meluntorjuntatilanteessa (melualuekartta 2.2) melutasot etelässä alenevat ja molemmat asuinrakennukset ovat selvästi raja-arvon alittavassa melutasossa. Loma-asutuksen osalta koillisessa tilanne pysyy muuttumattomana. Loma-asutukseen melua aiheuttaa kallion päällä tehtävä poraus.

Louhinnan vaiheessa 3 (Melualuekartta 3.1) Vt1 eteläpuolen asuinrakennuksista (Mattila) toinen jää 55 dB ylittävään meluun. Valtatien eteläpuolella olevat loma-asunnot ovat 45 dB tasossa. Myös tässä tilanteessa kiviainesmurskain esitetään melusuojattavan +6 m korkealla melusuojuksella, jonka pituus on noin 50 metriä. Vaiheen 3 meluntorjuntatilanteessa (Melualuekartta 3.2) Vt1

eteläpuolen asuinrakennuksista toinen jää 55 dB tasalle ja loma-asuntojen osalta tilanne parenee selvästi alle 45 dB tasoon.

Suosituks

Kiviainesmurskain suositellaan melusuojustavan kaikissa tilanteissa +6 m korkealla melusuojustuksella, jolla rajoitetaan melun leviämistä vt1:den eteläpuolella oleville asuintaloille (Mattila) sekä loma-asunnoille. Melusuojaus voidaan tehdä esimerkiksi louheen tai murskeen varastokasoista ja melusuojustuksen etäisyys murskaimesta tulisi olla enintään noin 25 m.

Louhinnan vaiheissa 1 ja 2 koillisessa sijaitsevilla lomarakennuksilla (Kivelä) melutaso jää 45 dB tasalle tai hieman yli ja louhinnan vaiheessa 1 ja 3 Vt1:n eteläpuolella toisella asuinrakennuksella 55 dB tasalle johtuen kallion porauksen melusta, johon kiviaineksen murskaimen melusuojaus ei vaikuta. Porauksen melu on mallinnettu sellaisissa tilanteissa, joissa poravaunut ovat kallion korkeimmalla kohdalla. Porauksen melu on mallinnettu vaimeampaa silloin, kun pora sijoittuu kallio-kohouman taakse suhteessa häiriintyviin kohteisiin. Tarvittaessa porauksen melua on mahdollista vaimentaa käyttämällä ns. hiljaista (poratorni koteloitu) poravaunua, jonka melupäästö on tavanomaista poravaunua selvästi alhaisempi. Myös paikallisten siirrettävien meluseinien käyttö voi olla mahdollista, ne tulee kuitenkin suunnitella erikseen.

Mikäli suunnitelmiin tai lähtötietoihin tulee oleellisia muutoksia, tulee meluselvitys harkinnan mukaan päivittää.

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

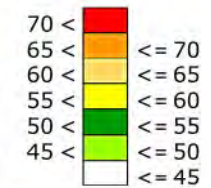
Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Louhinta, Vaihe 1

Mallinnuksessa huomioitu:

- 2 poravaunua
- 2 pyöräkuormaajaa
- 1 murskauslaitos
- 1 rikotin
- Raskaan liikenteen kuljetukset
100 kpl

Äänitaso, dB



KUVA 1.1

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- Raskaan liikenteen kuljetukset
- Louhittavan alueen raja
- Kaava-alueen raja

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

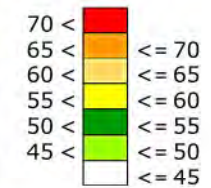
Louhinta, Vaihe 1

Mallinnuksessa huomioitu:

- 2 poravaunua
- 2 pyöräkuormaajaa
- 1 murskauslaitos
- 1 rikotin
- Raskaan liikenteen kuljetukset
100 kpl

Meluvalli h = 6,0 m murskan suojana

Äänitaso, dB



KUVA 1.2

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- Raskaan liikenteen kuljetukset
- Louhittavan alueen raja
- Kaava-alueen raja
- Meluvalli

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan Yritysalue II
Louhinnan meluselvitys

Louhinta, Vaihe 1

Maaston leikkaukset ja melulähteiden
sekä meluvallien sijoittelu.

KUVA 1.3

Tunnus	1	2	3	4
Melulähde	Poraus	Rikotus	Murskauslaitos	Pyöräkuormaaja
Lukumäärä mallinnuksessa	2 kpl	1 kpl	1 kpl	2 kpl
Äänitehotaso per melulähde	L_{WA} 121 dB	L_{WA} 123 dB	L_{WA} 122 dB	L_{WA} 109 dB
Toiminta-aika	klo 7-21	klo 8-18	klo 7-22	klo 6-22
Tehollinen toiminta-aika	50 %	50 %	100 %	100 %
Akustinen korkeus maanpinnasta	1 m	1 m	3 m	3 m

Kuljetusten määrä 100 raskaan ajoneuvon käyntiä päivässä (KVLras 200)

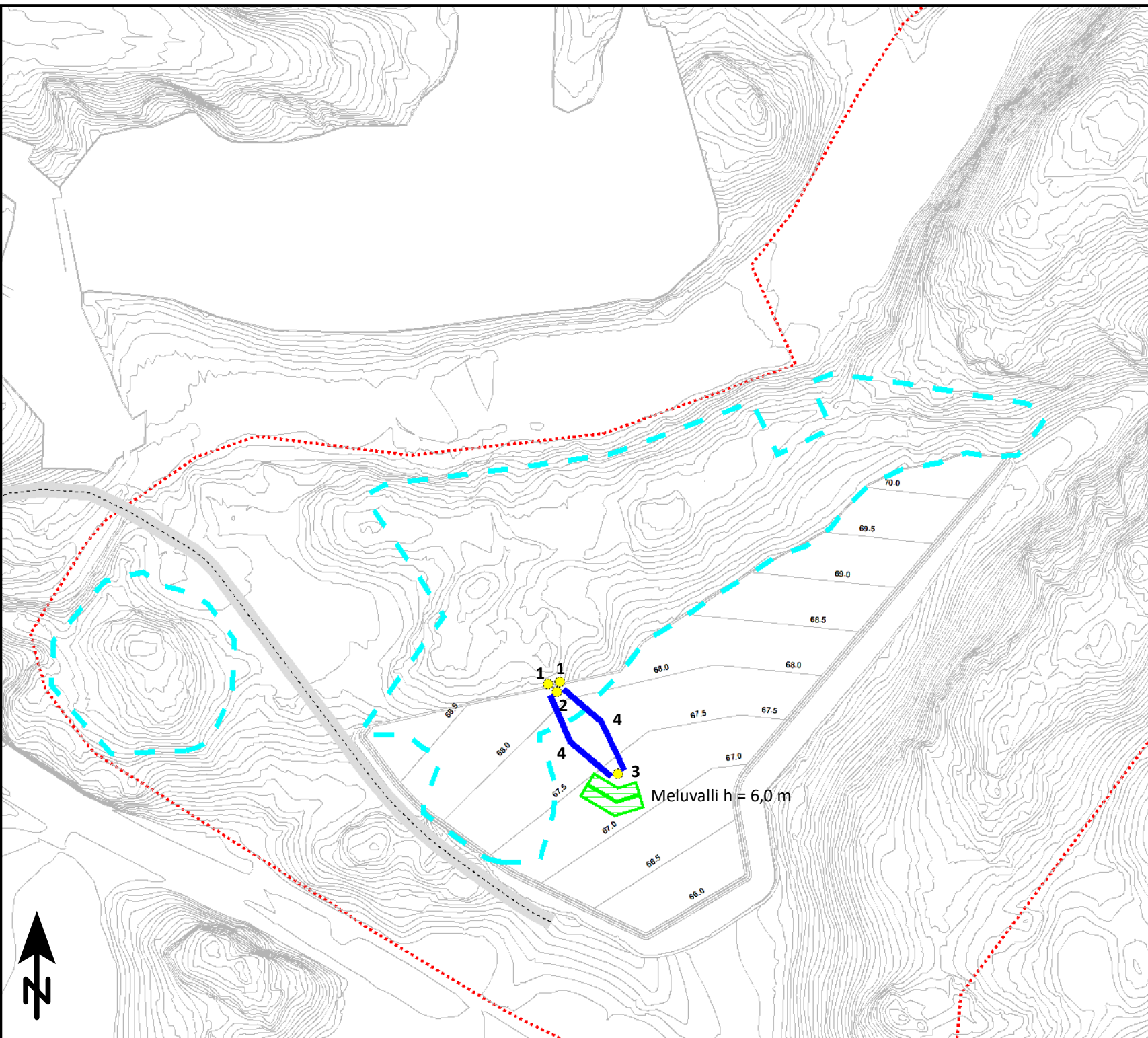
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- Raskaan liikenteen kuljetukset
- Meluvalli
- Kaava-alueen raja
- Louhittavan alueen raja

Mittakaava (A4) 1:5000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL



Meluvalli h = 6,0 m

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

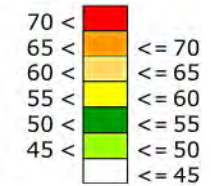
Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Louhinta, Vaihe 2

Mallinnuksessa huomioitu:

- 2 poravaunua
- 2 pyöräkuormaajaa
- 1 murskauslaitos
- 1 rikotin
- Raskaan liikenteen kuljetukset
100 kpl

Äänitaso, dB



KUVA 2.1

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- Raskaan liikenteen kuljetukset
- Louhittavan alueen raja
- Kaava-alueen raja
- Meluvalli

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

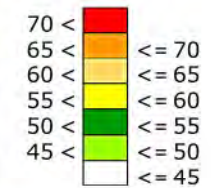
Louhinta, Vaihe 2

Mallinnuksessa huomioitu:

- 2 poravaunua
- 2 pyöräkuormaajaa
- 1 murskauslaitos
- 1 rikotin
- Raskaan liikenteen kuljetukset
100 kpl

Meluvalli h = 6,0 m murskan suojana

Äänitaso, dB



KUVA 2.2

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- Raskaan liikenteen kuljetukset
- Louhittavan alueen raja
- Kaava-alueen raja
- Meluvalli

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan Yritysalue II
Louhinnan meluselvitys







Louhinta, Vaihe 2

Maaston leikkaukset ja melulähteiden
sekä meluvallien sijoittelu.

KUVA 2.3

Tunnus	1	2	3	4
Melulähde	Poraus	Rikotus	Murskauslaitos	Pyöräkuormaaja
Lukumäärä mallinnuksessa	2 kpl	1 kpl	1 kpl	2 kpl
Äänitehotaso per melulähde	L_{WA} 121 dB	L_{WA} 123 dB	L_{WA} 122 dB	L_{WA} 109 dB
Toiminta-aika	klo 7-21	klo 8-18	klo 7-22	klo 6-22
Tehollinen toiminta-aika	50 %	50 %	100 %	100 %
Akustinen korkeus maanpinnasta	1 m	1 m	3 m	3 m

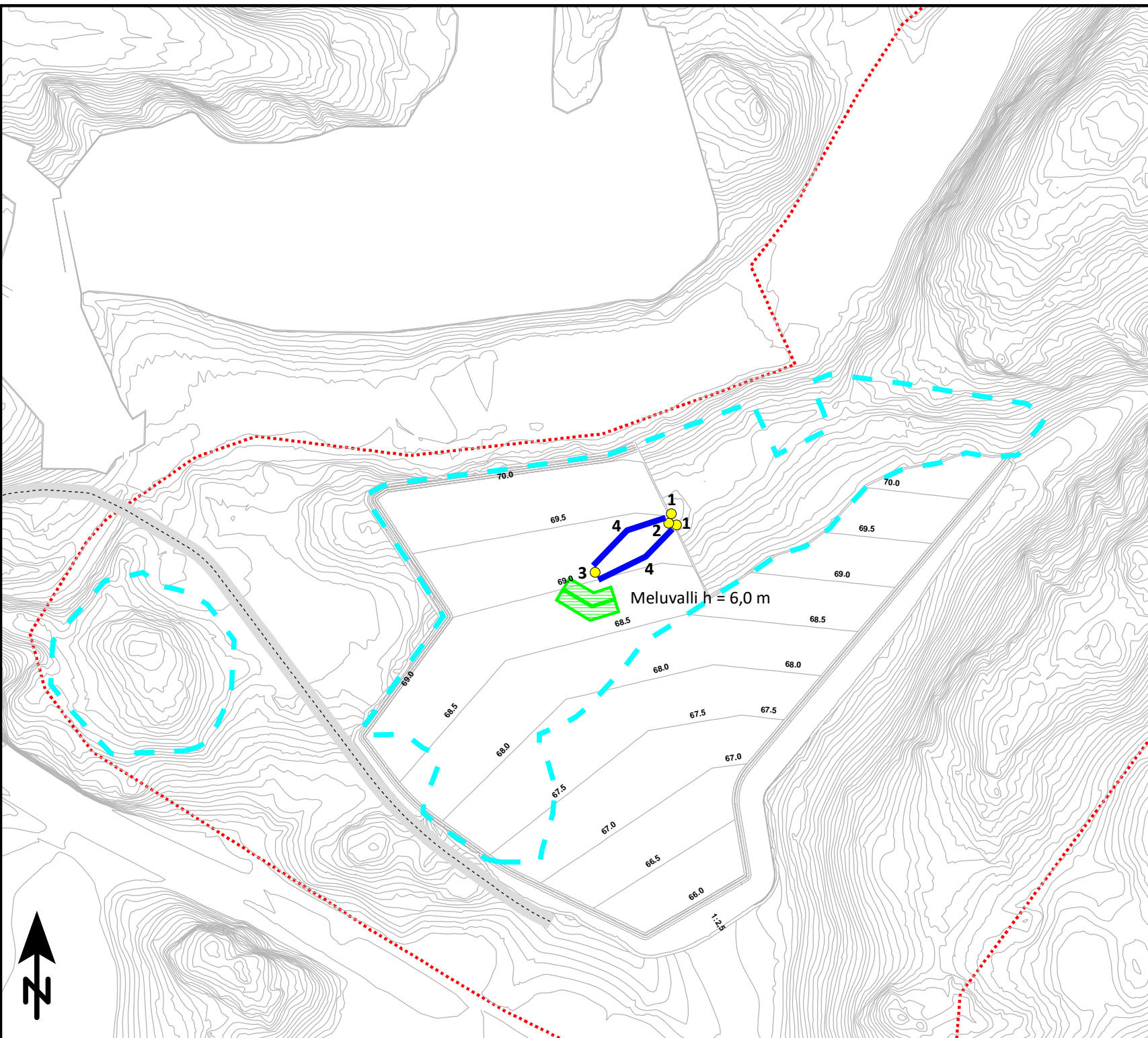
Kuljetusten määrä 100 raskaan ajoneuvon käyntiä päivässä (KVLras 200)

-  Viivamainen melulähde
-  Pistemäinen melulähde
-  Raskaan liikenteen kuljetukset
-  Meluvalli
-  Kaava-alueen raja
-  Louhittavan alueen raja

Mittakaava (A4) 1:5000



27.2.2025 EETO



Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

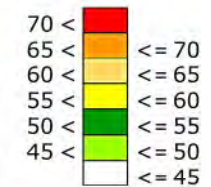
Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Louhinta, Vaihe 3

Mallinnuksessa huomioitu:

- 2 poravaunua
- 2 pyöräkuormaajaa
- 1 murskauslaitos
- 1 rikotin
- Raskaan liikenteen kuljetukset
100 kpl

Äänitaso, dB



KUVA 3.1

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- ▭ Raskaan liikenteen kuljetukset
- ▭ Louhittavan alueen raja
- ▭ Kaava-alueen raja

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4) 1:15000



28.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

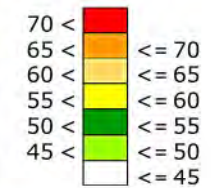
Louhinta, Vaihe 3

Mallinnuksessa huomioitu:

- 2 poravaunua
- 2 pyöräkuormaajaa
- 1 murskauslaitos
- 1 rikotin
- Raskaan liikenteen kuljetukset
100 kpl

Meluvalli h = 6,0 m murskan suojana

Äänitaso, dB

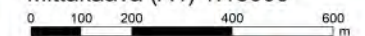


KUVA 3.2

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- Raskaan liikenteen kuljetukset
- Louhittavan alueen raja
- Kaava-alueen raja
- Meluvalli

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4) 1:15000



28.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan Yritysalue II
Louhinnan meluselvitys

Louhinta, Vaihe 3

Maaston leikkaukset ja melulähteiden
sekä meluvallien sijoittelu.

KUVA 3.3

Tunnus	1	2	3	4
Melulähde	Poraus	Rikotus	Murskauslaitos	Pyöräkuormaaja
Lukumäärä mallinnuksessa	2 kpl	1 kpl	1 kpl	2 kpl
Äänitehotaso per melulähde	L_{WA} 121 dB	L_{WA} 123 dB	L_{WA} 122 dB	L_{WA} 109 dB
Toiminta-aika	klo 7-21	klo 8-18	klo 7-22	klo 6-22
Tehollinen toiminta-aika	50 %	50 %	100 %	100 %
Akustinen korkeus maanpinnasta	1 m	1 m	3 m	3 m

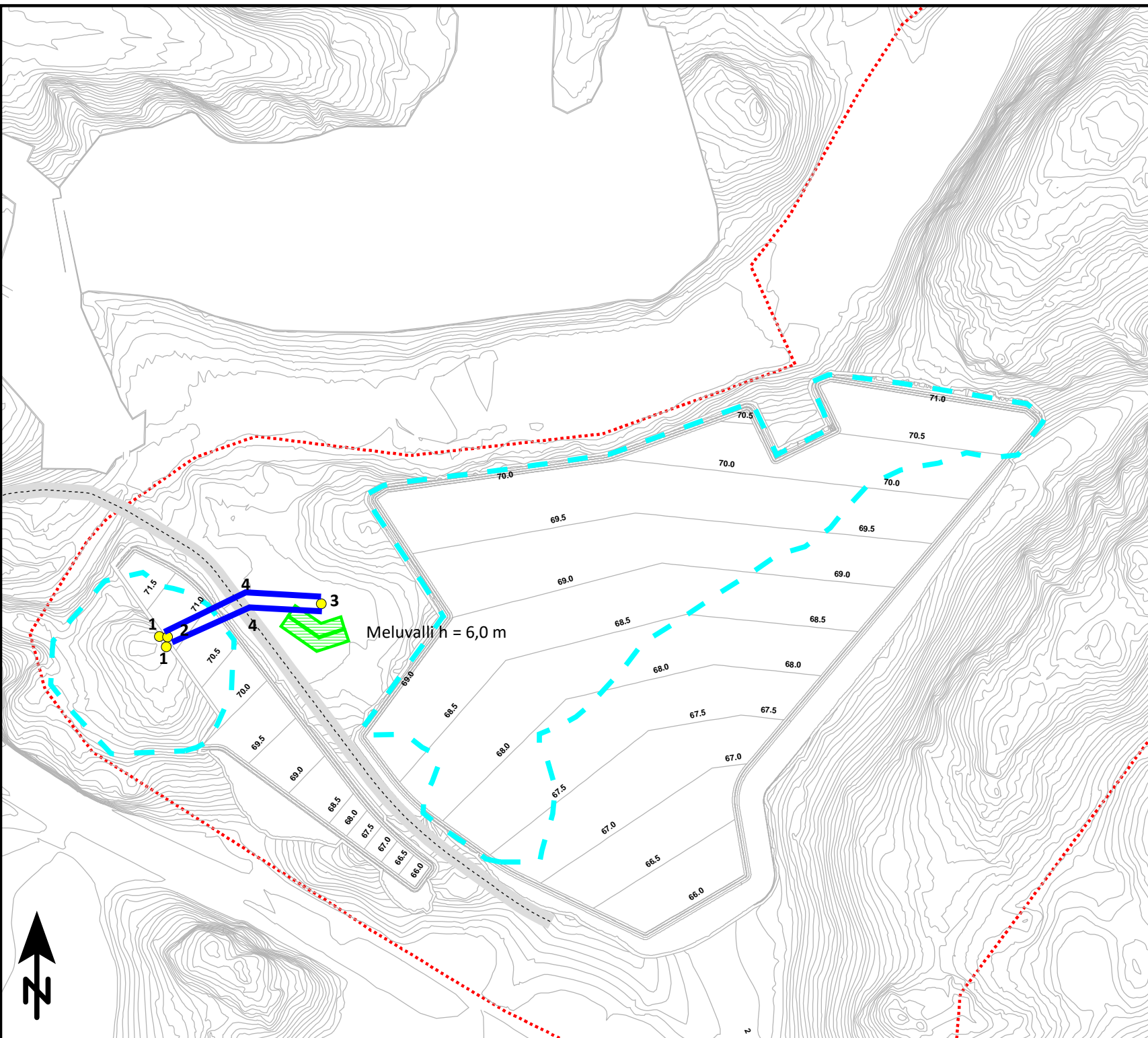
Kuljetusten määrä 100 raskaan ajoneuvon käyntiä päivässä (KVLras 200)

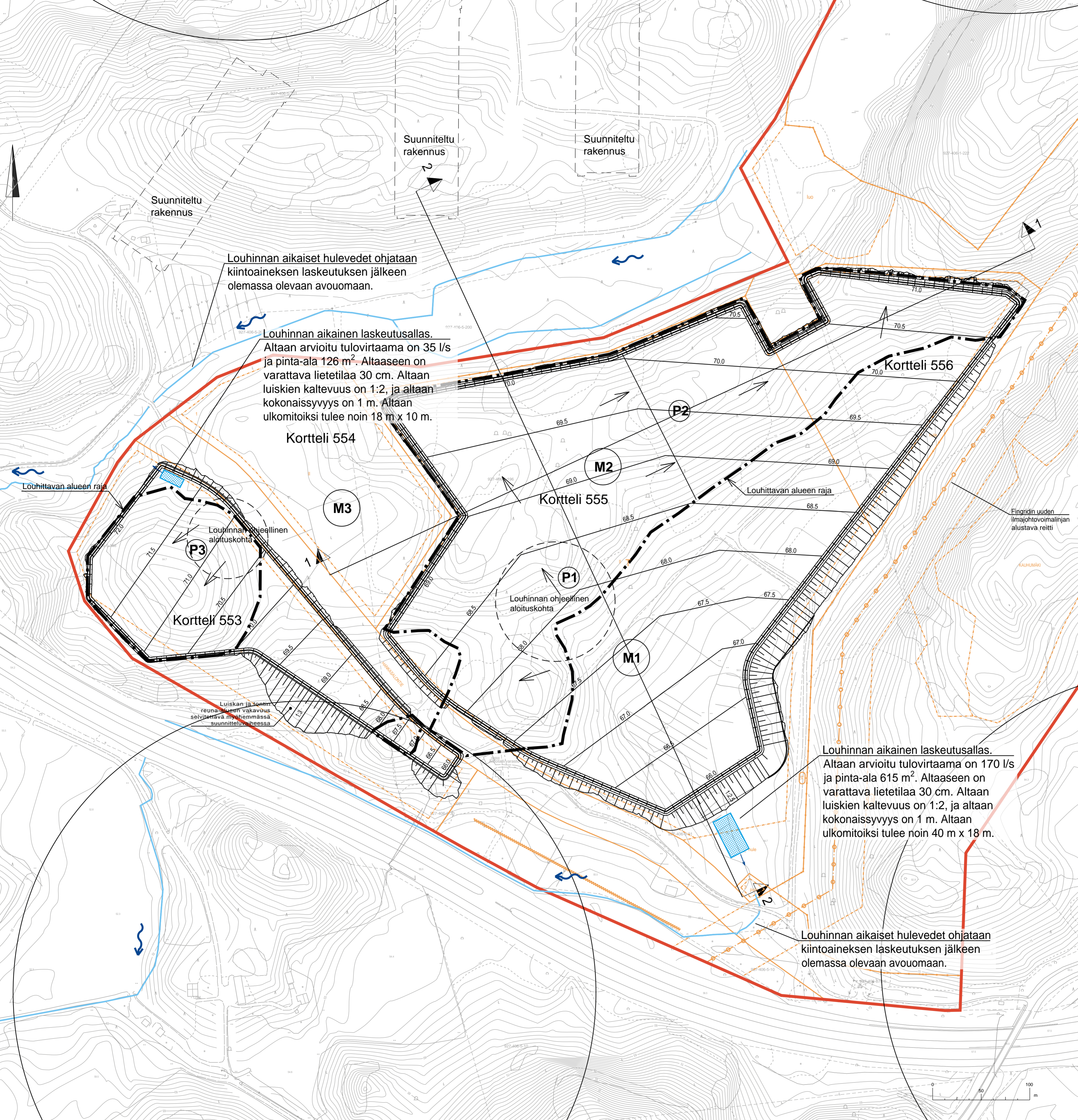
- Viivamainen melulähde
- Pistemäinen melulähde
- Raskaan liikenteen kuljetukset
- Meluvalli
- Kaava-alueen raja
- Louhittavan alueen raja

Mittakaava (A4) 1:5000



28.2.2025 EETO





Louhinnan aikaiset hulevedet ohjataan kiintoaineksen laskeutuksen jälkeen olemassa olevaan avouomaan.

Louhinnan aikainen laskeutusallas.
Altaan arvioitu tulovirtaama on 35 l/s ja pinta-ala 126 m². Altaaseen on varattava lietetilaa 30 cm. Altaan luiskien kaltevuus on 1:2, ja altaan kokonaissyvyys on 1 m. Altaan ulkomitoiksi tulee noin 18 m x 10 m.

Kortteli 554

Louhinnan aikainen laskeutusallas.
Altaan arvioitu tulovirtaama on 170 l/s ja pinta-ala 615 m². Altaaseen on varattava lietetilaa 30 cm. Altaan luiskien kaltevuus on 1:2, ja altaan kokonaissyvyys on 1 m. Altaan ulkomitoiksi tulee noin 40 m x 18 m.

Kortteli 555

Louhinnan aikaiset hulevedet ohjataan kiintoaineksen laskeutuksen jälkeen olemassa olevaan avouomaan.

Laskeutusaltaiden mitoituksessa käytettiin mitoituksena kerran vuodessa toistuvaa rankkasadetta, jonka kesto on 10 min ja intensiteetti 96 l/s/ha. Suunnitellussa tilanteessa on huomioitu ilmastomuutoksen sateen intensiteettiä lisäävä vaikutus +20 %. Altaiden mitoituksessa on oletettu, että louhittavan alueen ulkopuolelta ei kulkeudu pintavaluntaa louhokseen.

Louhinnan aikaisen tilanteen valumakertoimena käytettiin 0,15.

Laskeutusaltaita on mitoitettu pintakuormateorian sekä laskeutettavan kiviennäismaalajin raekoon (Ø > 0,02 mm, GEO-luokitus) perusteella.

Laskeutusaltaiden kokonaissyvyys on 1 m ja luiskien kaltevuus 1:2. Altaisiin on mitoitettu noin 0,3 m lietetilavuus. Veden viipymä altaissa on n. 1 h.

KORTTELI 555/556

Laskeutusaltaan valuma-alueen pinta-ala on n. 12 ha. Mitoituksella altaan valuma-alueella muodostuva virtaama on n. 170 l/s ja viivytystilavuus 105 m³. Laskeutusaltaan tulovirtaaman 170 l/s perusteella altaan pinta-alan tulee olla n. 615 m². Laskeutusaltaan ulkomitoiksi tulee n. 40 m x 18 m.

KORTTELI 553





Laskeutusaltaan valuma-alueen pinta-ala on n. 2,5 ha. Mitoituksella altaan valuma-alueella muodostuva virtaama on n. 35 l/s ja viivytystilavuus 21 m³. Laskeutusaltaan tulovirtaaman 35 l/s perusteella altaan pinta-alan tulee olla n. 126 m². Laskeutusaltaan ulkomitoiksi tulee n. 18 m x 10 m.

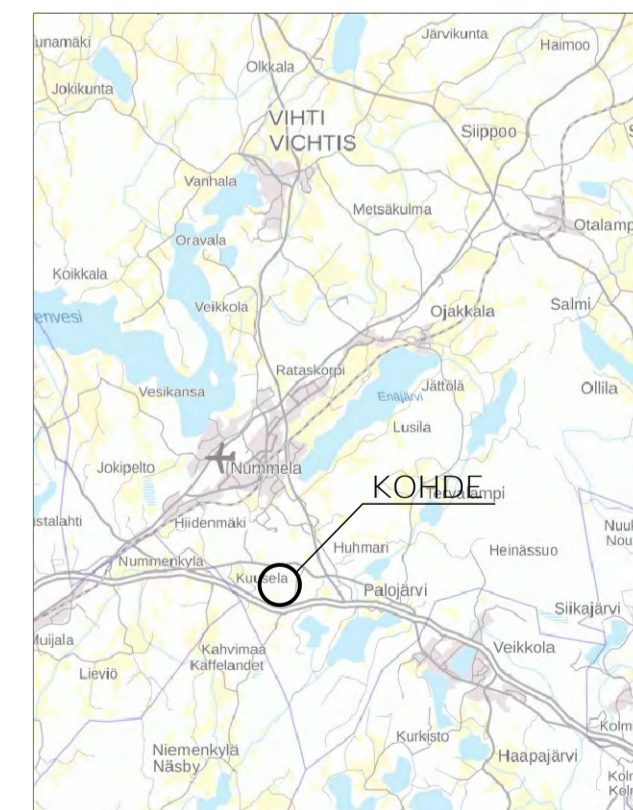
Laskeutusaltaita tulee rakentaa louhinnan alkaessa. Louhinta-alueen vedet ohjataan laskeutusaltaisiin niiden lyhyen sivun puoleisesta päädyistä, jolloin vesi kulkee altaassa mahdollisimman pitkän matkan.

Vedet pyritään ohjaamaan altaihin painovoimaisesti, mutta mikäli tämä ei onnistu, voidaan vedet pumpata altaihin. Vesien purku altaista toteutetaan noin 30 cm korkeudelle asennettavalla putkella. Vaihtoehtoisesti altaan purku voidaan järjestää ohjaamalla altaan purkuvirtaama louhepadon läpi, jolloin louhepadon alueena asetetaan pysyvän vesipinnan korkeudelle altaan pohjasta. Normaalin purun lisäksi altaaseen on järjestettävä ylivuoto. Ylivuoto voidaan järjestää hallitusti altaan reunojen muotoiluilla, tai vaihtoehtoisesti louhekynnyksen (Ø 30-100 mm), läpi.


Laskeutusaltaiden sijainti voi tarkentua alueen rakennusvaiheissa. Esitetyt ratkaisut perustuvat asemakaava-alueen N202a yleissuunnitelmissa ja selvityksissä esitettyihin periaatteisiin. Alueelle tulevan tornijan tulee tehdä varsinainen louhintatyön aikainen hulevesien hallintamenetelmä tarkemmin louhinta- ja tonttisunnitelmiin pohjautuen.

Kartamerkinnyt

-  Nykyinen oja
-  Virtaussuunta
-  Laskeutusallas
-  Purkusuunta



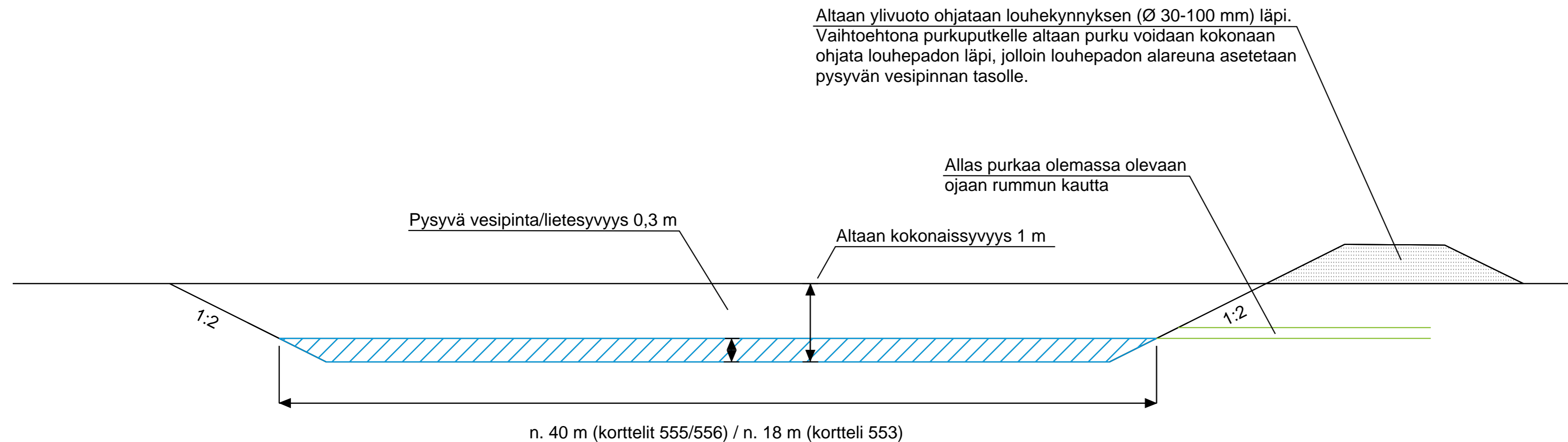
Koordinaattijärjestelmä	N2000
Korkeusjärjestelmä	ETRS-GK24

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennusjärjestön nimi ja osoite		Perustuksen sisältö		Mittakaava
VIHDIN KUNTA Etelä-Nummelan yritysalue II Kaava-alue N202a		Louhintasuunnitelma Hulevesien hallinta		1:2000
		Suunn. HULE	Työno. 1510083421	Tiedosto
Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		Perustustar. -		Muutos
tyv. Saara Lentinen		piir. NASVA	suunn. Nastti Valotie	pvm. 7.3.2025

V:\projektit\2024\N202a\KAAVA\2024\N202a\HULEVEDET_Louhintasuunnitelma_N202a.dwg

LASKEUTUSALLAS

PERIAATEKUVA, EI MITTAKAAVASSA



Koordinaattijärjestelmä	N2000
Korkeusjärjestelmä	ETRS-GK24

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys

Rakennuskohteen nimi ja osoite VIHDIN KUNTA Etelä-Nummelan yritysalue II Kaava-alue N202a	Piirustuksen sisältö Louhintasuunnitelma Laskeutusaltaan periaatekuva	Mittakaava
--	---	------------

Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn.ala HULE	Työnro 1510083421	Tiedosto
	Piirustusno -		Muutos
hyv. Saara Lentinen	piir. NASVA	suunn. Nasti Valotie	pvm 7.3.2025