

Ympäristösuunnittelu Oy

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi

Kiviaineksen murskaus



Tilaaaja:
Ympäristösuunnittelu Oy
[REDACTED]

Ympäristömeluselvitys

Kohde:
Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi

Raportin numero:
PR4593-Y01

Raportin päiväys:
17.8.2018

Kirjoittaja(t):
[REDACTED]
Suunnittelija, FM
puh. 040 082 3557
sp. [REDACTED]

Tarkastanut:
[REDACTED]
Toimitusjohtaja, FM
puh. 040 574 0028
sp. [REDACTED]

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Tarkasteltava alue ja sen ympäristö	4
3	Ympäristömelun raja-arvot.....	5
3.1	Valtioneuvoston asetus 800/2010	5
3.2	Valtioneuvoston päätös 993/1992.....	6
3.3	Iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjauksen huomioiminen.....	6
4	Melutasojen laskenta	7
4.1	Laskentamenetelmät.....	7
4.2	Maastoprofiili ja rakennukset	8
4.3	Melulähteet.....	8
4.4	Tieliikenne	9
4.5	Mallinnetut tilanteet	10
5	Laskentatulokset.....	10
6	Meluntorjunta	10
7	Tulosten tarkastelu.....	13
8	Kirjallisuus.....	13

Liitteet:

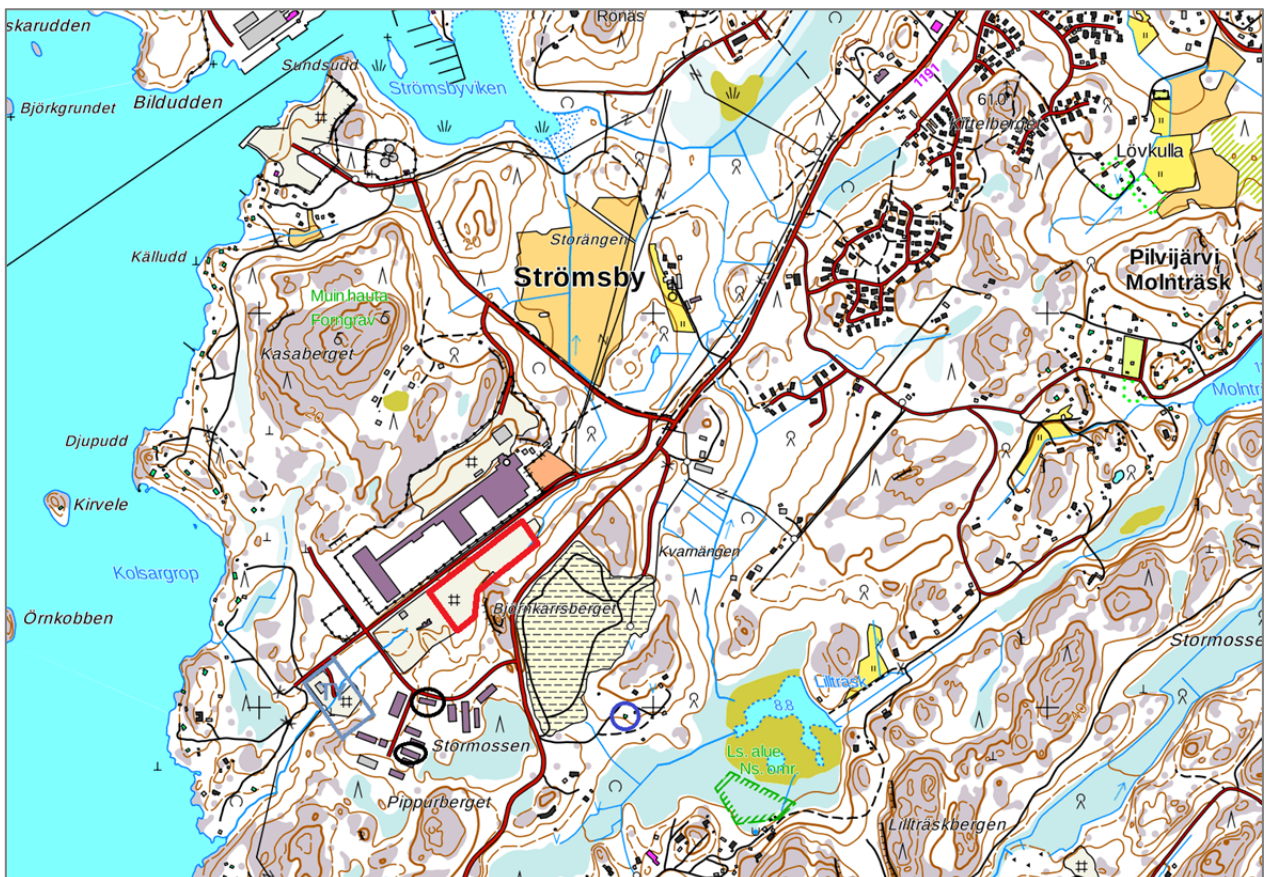
- Liite 1. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B). Murskauslaitos on sijaintipaikassa 1. Nykyinen maa-aineskasa on vielä kokonaisuudessaan alueella. Murskauslaitoksen kaakkoispuolella on 5 m korkea valli meluntorjuntana.
- Liite 2. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B). Murskauslaitos on sijaintipaikassa 2. Nykyisestä maa-aineskasasta osa on murskattu.
- Liite 3. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B). Murskauslaitos on sijaintipaikassa 2. Nykyinen maa-aineskasa on kokonaisuudessaan murskattu. Murskauslaitoksen lounaispuolella on 6 m korkea valli meluntorjuntana.

1 YLEISTÄ

Tässä selvityksessä esitetään Kirkkonummelle Strömsbyn alueelle suunnitellun kiviaineksen murskaus-toiminnan aiheuttama ympäristömelu. Selvitys on tehty laskennallisesti mallintamalla ja tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisiin melutason raja-arvoihin [1]. Selvitys on tehty Kalliorakennus-Yhtiöt Oy:n ympäristölupahakemusta varten. Alueella ei louhita kalliota, vaan kiviaines tuodaan muualta alueella murskattavaksi.

2 TARKASTELTAVA ALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

Karttakuvassa 1 on esitetty toiminta-alueen rajaus sekä lähimpiä melulle herkkiä kohteita. Alue sijaitsee Kirkkonummen eteläpuolella Upinniementien varrella Saint-Gobain Finland Oy:n tehtaan vieressä. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 500 m etäisyydellä toiminta-alueesta. Toiminta-alueen eteläpuolella sijaitsee teollisuusrakennus alle 200 m etäisyydellä, jolla saatujen tietojen mukaan on asuinkäyttöön varattuja tiloja. Kauempana etelässä on lisäksi toinen teollisuusrakennus, jossa on myös asuinkäyttöön varattuja olevia tiloja. Nämä rakennukset (piha-alueet) on huomioitu melulle herkinä kohteina. Toiminta-alueen lounaispuolella on TY-alue, jolle on mahdollista sijoittaa asuinrakennuksia. Myös tämä alue on huomioitu melulle herkkänä kohteena.



Kuva 1. Toiminta-alueen sijainti on rajattu punaisella. Lähin lomarakennus toiminta-alueen kaakkoispuolella on ympyröity sinisellä. Meren rannalla on useita lomarakennuksia. Kaksi toiminta-alueen eteläpuolella olevaa teollisuusrakennusta, joissa on asuinkäyttöön varattuja tiloja, on ympyröity mustalla. Toiminta-alueen lounaispuolella oleva TY-alue, jolle on mahdollista rakentaa asuinrakennuksia, on rajattu harmaalla.

3 YMPÄRISTÖMELUN RAJA-ARVOT

3.1 Valtioneuvoston asetus 800/2010

Valtioneuvoston asetus 800/2010 kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta on tullut voimaan 16.9.2010. Asetuksessa valtioneuvoston päätöksen 993/1992 [2] ohjearvot on muutettu raja-arvoiksi. Asetuksessa on kirjoitettu, että

- toimintaa ei saa sijoittaa alle **400 metrin** päähän melulle tai pölylle erityisen alttiista kohteista, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta
- kivenlouhimo, muu kivenlouhinta ja kivenmurskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään **300 metriä**
 - kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle **300 metrin** päähän häiriöille alttiista kohteesta ainoastaan, jos toiminnan harjoittaja voi sijoittamalla toiminta rakennukseen tai muita teknisiä keinoja käyttäen luotettavasti ja ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla osoittaa, että toiminta häiriölle alttiissa kohteessa ei ylitä 7 §:ssä tarkoitettuja melutaso arvoja
 - tukitoiminnot voidaan sijoittaa lähemmäksi kuin **300 metrin** päähän häiriöille alttiista kohteesta
- jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle **500 metrin** päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettu piha-alueesta tai muusta häiriölle alttiista kohteesta, melua on torjuttava koteloinnein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla meluntorjuntatoimilla. Melusteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen
- jos toiminnan etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle **500 metriä**, ei murskaamista, poraamista, rikotusta tai räjäytyksiä eikä kuormauksia tai kuljetuksia saa tehdä viikonloppuisin eikä arkipäivinä, vaan:
 - **murskaaminen** on tehtävä arkipäivisin kello 7.00 ja 22.00 välisenä aikana;
 - **poraaminen** on tehtävä arkipäivisin kello 7.00 ja 21.00 välisenä aikana;
 - **rikotus** on tehtävä arkipäivisin kello 8.00 ja 18.00 välisenä aikana;
 - **räjäytykset** on tehtävä arkipäivisin kello 8.00 ja 18.00 välisenä aikana;
 - **kuormaukset ja kuljetukset** on tehtävä arkipäivisin kello 6.00 ja 22.00 välisenä aikana
 - asetuksessa on mainittu erikseen vaatimukset joiden täytyttyä tiettyjä toimintoja voidaan suorittaa myös lauantaisin.

Esitetyt etäisyydet määritetään häiriölähteestä, ei esimerkiksi toiminta-alueen rajasta.

3.2 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön kannalta käytettävät melutason ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Taulukossa 1 on esitetty päätöksen sisältämät ohjearvot ulkoalueiden ympäristömelulle. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenetelyssä. Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Taulukko 1. Ohjearvot ulkoalueiden keskiäänitasolle L_{Aeq}

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 ¹	50 ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50 ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45	40 ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

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

3.3 Iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjauksen huomioiminen

Melun iskumaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen vaikuttaa tarkastelupisteen etäisyys melulähteestä. Lähietäisyydellä melu voi olla iskumaista tai kapeakaistaista, mutta kauempana melulähteestä näin ei välttämättä ole, koska äänen kulkiessa ilmassa melun huippupiikkien voimakkuus pienenee suhteessa taustamelutasoon ja niiden ”terävyys” vähenee taajuusalueen kasvaessa. Tämä johtuu mm. ilman, maanpinnan ja kasvillisuuden absorptiosta sekä erilaisista heijastuksista.

Pyöräkuormaajan peruutussummerin (akustinen varoääni) melu on lähietäisyydellä kapeakaistaista. Kirjallisuudessa [3] sanotaan seuraavaa:

”Viranomaisten määrittämien tai hyväksymien, asianmukaisesti käytettyjen akustisten hälytys- ja varoitustaitteiden äänet eivät ole terveydensuojelulain tarkoittamaa melua. Laitteet tulisi kuitenkin suunnitella ja sijoittaa niin ja niitä tulisi käyttää siten, että kansalaisia altistavat melutasot eivät ole tarpeettoman suuria eivätkä altistusajat tarpeettoman pitkiä.”

Yhteenveto melulähteiden aiheuttamasta melusta yleisesti:

- pyöräkuormaaja/kaivinkone/maansiirtoajoneuvo
 - kivien käsittelyn melu voi olla ajoittain iskumaista
- rikotus
 - melu on ainakin lähietäisyydellä iskumaista
- kivikuormien kaadot
 - melu on ainakin lähietäisyydellä iskumaista
- kiven murskauslaitos
 - murskauslaitoksen melu voi olla lyhyillä tarkasteluetaisyyksillä (alle 500 m) iskumaista, mutta pitkällä etäisyyksillä (yli 500 m) melu ei normaalisti ole iskumaista (kohdekohtainen varmuus saadaan vain mittamalla).

Melun iskumaisuuskorjaus on nyt tehty lähdekohtaisesti rikotukselle ja kaadoille.

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla DataKustik CadnaA 2018 MR1 käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja [4–5]. Laskentaohjelmassa maastomalli muodostetaan kolmiulotteisesti. Ohjelmaan annetaan lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Melumallinnuksessa lähtötietona käytetään äänilähteiden äänitehotasoa taajuusvälillä 63–8000 Hz sekä liikennemääriä. Lähtötason perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Vaimennustekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus ja maavaimennus. Puuston melua vähentävää vaikutusta ei laskennassa ole huomioitu.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa myötätuuliolosuhteissa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi mitä kauempana melulähteestä tarkastelupiste sijaitsee. Taulukossa 2 on esitetty laskennassa käytetyt asetukset.

Taulukko 2. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	5 x 5 m ²
Laskentakorkeus	2 m maan pinnasta
Melutason laskentaetäisyys	2000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Vesialueet 0 (kova) Toiminta-alue 0,5 (puolikova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Maastoprofiili ja rakennukset

Tarkasteltavan ja sitä ympäröivän alueen maastomalli sekä tiedot rakennuksista hankittiin Maanmittauslaitokselta. Ympäröivä maasto on luotu Maanmittauslaitoksen korkeusmallista, jossa korkeuspisteet ovat toiminta-alueella ja sen läheisyydessä sekä teillä 2 m x 2 m verkossa ja muualla 10 m x 10 m verkossa. Korkeuskäyrät on tuotu melukarttoihin visuaalisuuden vuoksi. Alueella on nykyisin maa-aineskasa, jonka taseus on korkeimmillaan noin +35 m.

Maa-aineskasa on tehty melumalliin ilmakuviin ja tilaajan edustajan antamien ohjeiden mukaisesti. Toiminta-alueen rajausta saatiin tilaajalta. Rakennukset on esitetty melukartoissa käyttötarkoituksen mukaan eri väreillä seuraavasti:

- asuinrakennukset mustalla
- lomarakennukset sinisellä
- teollisuusrakennukset, joissa asuintiloja
- muut rakennukset harmaalla.

Merkinnät perustuvat Maanmittauslaitoksen aineistoon sekä tilaajalta saatuihin tietoihin.

4.3 Melulähteet

Työkoneet ja -laitteet

Laskennassa melulähteinä on huomioitu:

- tela-alustainen siirrettävä murskauslaitos + seula
- pyöräkuormaaja (2 kpl)
- kaivinkone
- rikotin
- louheen kaadot.

Alueella tehdään myös välppäystä, mutta siitä ei aiheudu oleellista melua.

Laskennassa melulähteet on jaettu useaan osaan melulaskennan edustavuuden ja luotettavuuden parantamiseksi.

Melupäästöt

Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytettyjen melulähteiden eli työkoneiden ja -laitteiden äänitehotasot. Äänitehotasot perustuvat Promethor Oy:n vastaavilla toiminta-alueilla mittaamiin melupäästöihin.

Taulukko 3. Melulähteiden äänitehotasot [dB]

Taajuus (Hz)	Murskauslaitos (Lokotrack)	Kaivinkone	Pyöräkuormaaja	Rikotin ¹	Louheen kaadot (tuonti) ^{1,2}
63	119	104	108	108	130
125	119	104	106	108	133
250	121	104	106	109	133
500	121	103	104	111	133
1000	118	101	98	110	131
2000	115	97	94	109	126
4000	110	90	88	105	117
8000	104	50	86	98	105
L_{WA}	123	105	105	115	135

¹ Laskennassa lisätty +5 dB impulssimelukurjaus.

² Annettu yhden kaadon äänialistustasona (L_E). Vuorokaudessa tasaisesti tapahtuvan 100 kaadon aiheuttama äänitehotaso on siten 106 dB(A).

Toiminta-ajat

Laskennassa on oletettu, että murskauslaitos, kaivinkone ja pyöräkuormaajat aiheuttavat melua 80 % mahdollisesta työajasta. Rikottimen on puolestaan oletettu aiheuttavan melua 30 % työajasta.

Taulukossa 4 on esitetty eri työkoneiden ja -laitteiden päivittäiset työajat sekä päivittäinen melua tuottava aika minuutteina.

Taulukko 4. Melulähteiden toiminta-ajat

Melulähde	Liitteet	Työaika	Meluntuoton kokonaisaika, kun lepoajat ja muut melun tuottoon vaikuttavat tekijät on huomioitu
Murskauslaitos	1–3	Klo 7–22	720 min päiväaikana klo 7–22, ei yöllä
Pyöräkuormaaja	1–3	Klo 7–22	720 min päiväaikana klo 7–22, ei yöllä
Kaivinkone	1–3	Klo 7–22	720 min päiväaikana klo 7–22, ei yöllä
Rikotin	1–3	Klo 7–22	180 min päiväaikana klo 7–22, ei yöllä
Louheen kaadot	1–3	Klo 0–24	100 kaatoa tasaisesti ympäri vuorokauden

Laskennassa on käytetty melulähteen melupäästönä todellisen melua tuottavan toiminta-ajan mukaista melupäästöä. Tämä voidaan laskea äänitehotasosta toiminta-aikakorjauksella, joka saadaan yhtälöstä $\Delta L_t = 10 \cdot \log(X/Y)$, missä X on melua tuottava toiminta-aika ja Y on tarkastelu-aika.

4.4 Tieliikenne

Louheen kuljetuksia tulee alueelle ympäri vuorokauden noin neljä tunnissa. Lisäksi päiväaikaan lähtee valmista murskettä pois noin neljä kuormaa tunnissa. Nopeusrajoitus on Ojangontiellä 40 km/h ja Upin niementiellä 60 km/h.

4.5 Mallinnetut tilanteet

Selvityksessä on mallinnettu kolme eri toimintatilannetta. Aloitustilanteessa (liite 1) murskauslaitos on paikassa 1, mikä sijaitsee toiminta-alueen keskellä nykyisen maa-aineskasan itäpuolella. Maa-aineskasan pienentyessä murskauslaitos siirretään vaiheittain lounaan suuntaan paikalle 2 (liite 2 ja 3). Murskauslaitoksen sijainnit ja varastokasojen sijainnit on esitetty liitteenä 4 olevassa asemapiirroksessa.

Liitteen 2 tilanteessa murskauslaitos on sijoitettu jo paikkaan 2, mutta nykyinen maa-aineskasa ei vielä ole pois (korkeus noin 27 m). Liitteen 3 tilanteessa nykyinen maa-aineskasa on kokonaisuudessaan murskattu pois (tilalla tarvittava meluntorjunta).

Meluntorjunnasta on kerrottu kappaleessa 6.

5 LASKENTATULOKSET

Melualueiden leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä 1A–3B. Päiväajan keskiäänitason raja-arvo on asuinrakennuksilla 55 dB(A) ja lomarakennuksilla sekä luonnonsuojelualueilla 45 dB(A). Yöajan raja-arvot ovat vastaavasti 50 ja 40 dB(A).

Päiväajan keskiäänitaso on lomarakennuksilla tarkastelutilanteissa 1 ja 2 suurimmillaan 40 dB(A) ja tarkastelutilanteessa 3 suurimmillaan 45 dB(A). Yöajan keskiäänitaso on alle 30 dB(A) kaikilla lomarakennuksilla kaikissa tarkastelutilanteissa.

Luonnonsuojelualueella kaikissa tarkastelutilanteissa päiväajan keskiäänitaso on alle 40 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso alle 35 dB(A).

Vakituisten asuinrakennusten piha-alueilla päiväajan keskiäänitaso on oleellisin osin alle 55 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso alle 50 dB(A) kaikissa tilanteissa. Suurimmillaan melutaso on Upinniementien varren piha-alueilla. Upinniementie on yleinen tie.

Toiminta-alueen lounaispuolella olevilla teollisuusrakennusten asuinhuoneistojen terasseilla päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat alle raja-arvojen. Myös TY-alueella (mahdollisesti tulevaisuudessa asuinrakennuksia) keskiäänitasot ovat kaikissa tilanteissa raja-arvoja pienemmät, päivällä korkeintaan 50 dB(A) ja yöllä korkeintaan 40 dB(A).

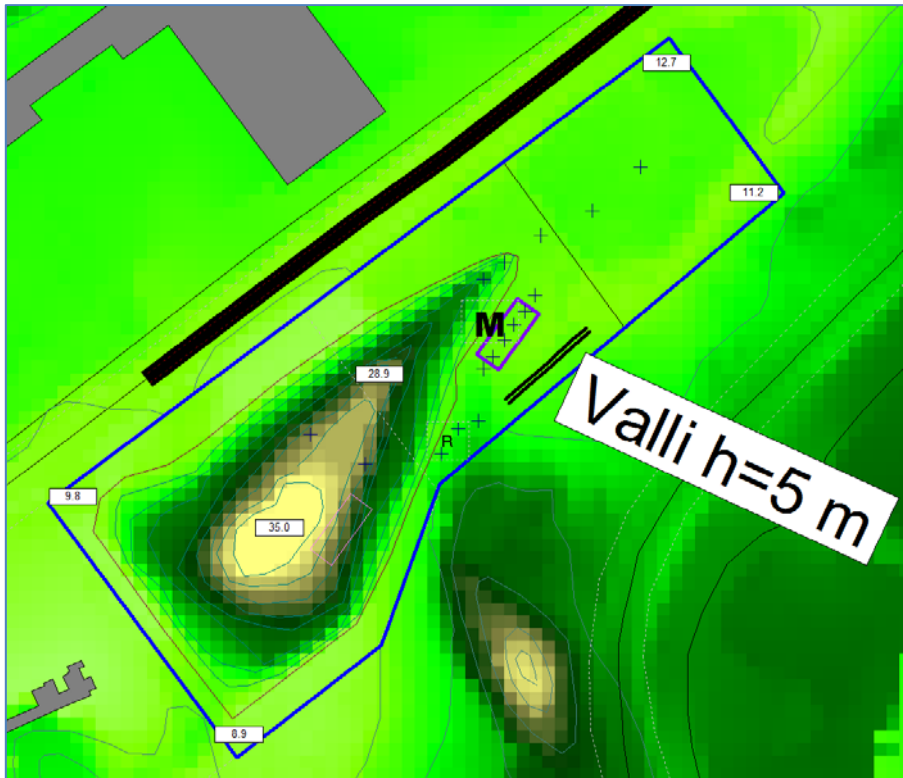
6 MELUNTORJUNTA

Melutason raja-arvojen saavuttaminen melulle herkillä kohteilla edellyttää vähintään 5 m korkea vallin tekemistä murskauslaitoksen kaakkoispuolelle murskauksen tapahtuessa paikassa 1. Vallin pituuden tulee olla vähintään noin 40 m.

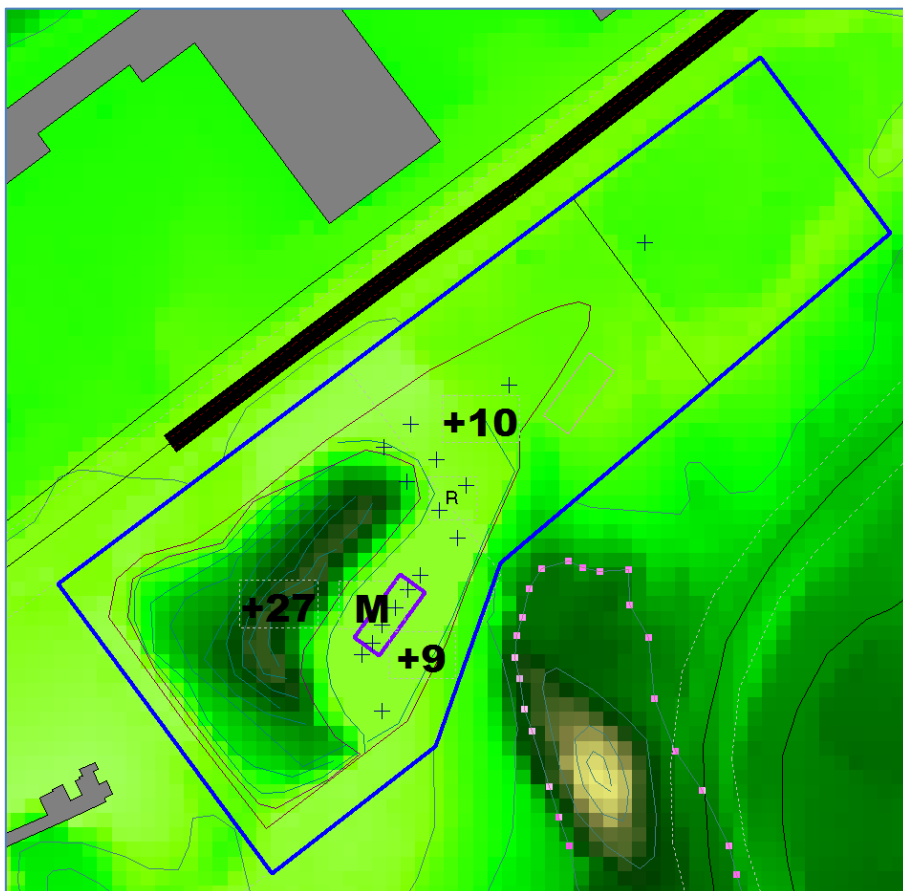
Kun nykyinen maa-aineskasa on murskattu, tulee murskauslaitoksen lounaispuolelle tehdä 6 m korkea ja noin 100 m pitkä valli. Vallin voi tehdä mistä tahansa maa-aineksesta. Valli voidaan myös korvata osittain tai kokonaan jollakin muulla melun leviämistä estävällä rakenteella, esimerkiksi meluaidalla tai kontilla. Vallissa voidaan myös käyttää hyödyksi alueella olevaa nykyistä maa-aineskasa.

Meluntorjuntavallit tulee kaikissa tilanteissa sijoittaa mahdollisimman lähelle murskauslaitosta. Melutasojen laskennoissa huomioitujen vallien sijainnit on esitetty melukarttaliitteissä.

Kuvissa 2–4 on esitetty meluntorjunnan sijainnit sekä toiminta-alueen maastonmuodot.



Kuva 2. Melulähteiden (M = murskain, R = rikotin, muut siniset ristit ovat muita työkoneita) sijainnit ja maastonmuodot (liite 1).



Kuva 3. Melulähteiden (M = murskain, R = rikotin, muut siniset ristit ovat muita työkoneita) sijainnit ja maastonmuodot (liite 2).



Kuva 4. Melulähteiden (M = murskain, R = rikotin, muut siniset ristit ovat muita työkoneita) sijainnit ja maastonmuodot (liite 3).

7 TULOSTEN TARKASTELU

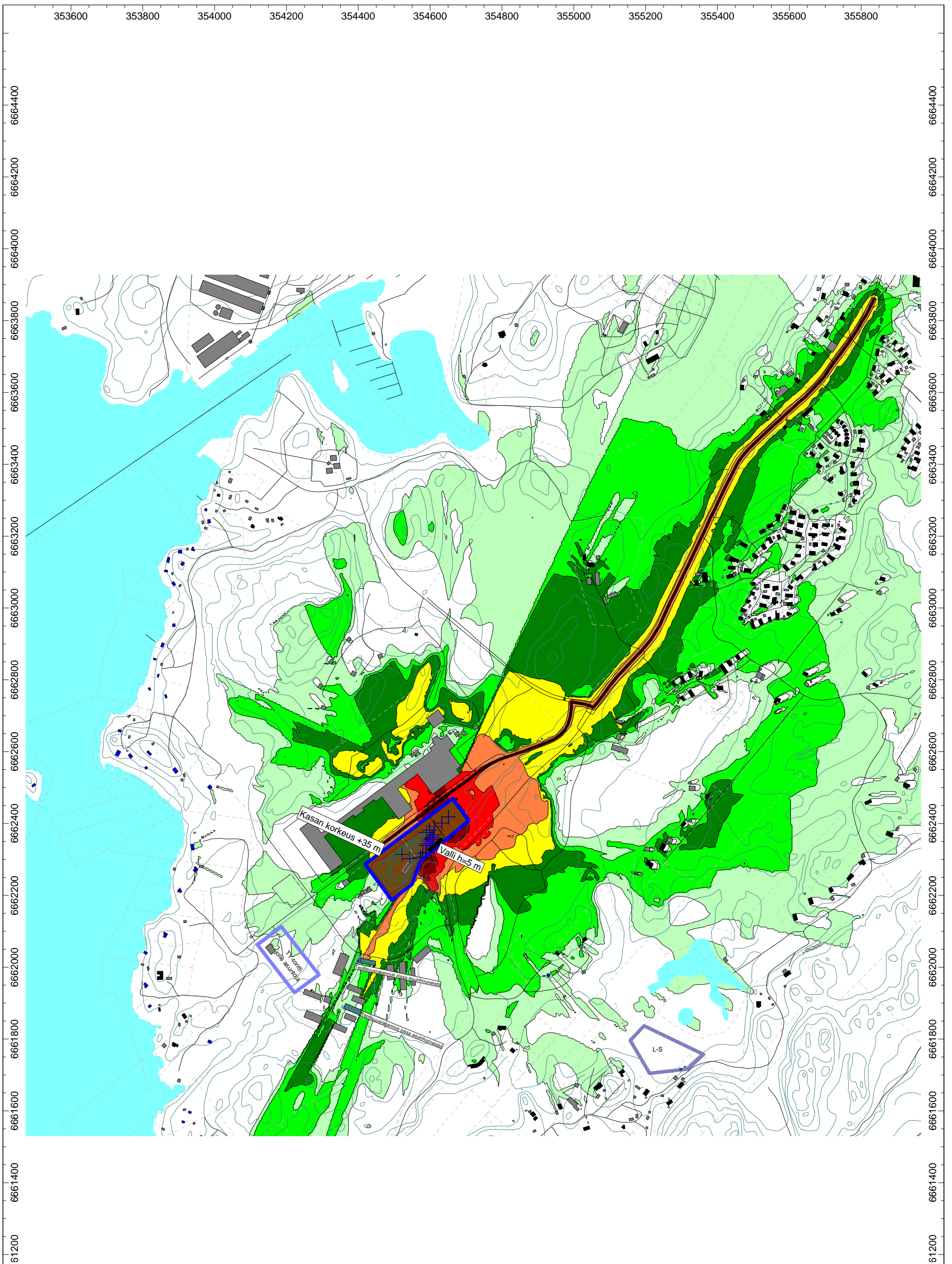
Melutason laskennallisen mallinnuksen perusteella kiviaineksen murskaustoiminnan aiheuttama keskiäänitaso ei ylitä melulle herkillä kohteilla valtioneuvoston asetuksen 800/2010 mukaisia melutason raja-arvoja. Raja-arvojen saavuttaminen kuitenkin edellyttää tässä selvityksessä esitetyn mukaisen tai vastavasti toimivan meluntorjunnan toteuttamisen. Ilman meluntorjuntaa raja-arvot ylittyvät lomarakennuksilla toiminta-alueen länsi- ja kaakkoispuolella, muutamilla vakituisilla asuinrakennuksilla sekä TY-alueella (mahdollisia tulevia asuinrakennuksia) ja toisella teollisuusrakennuksen asuinkäytössä olevalla terassilla.

Huomioitavaa on, että:

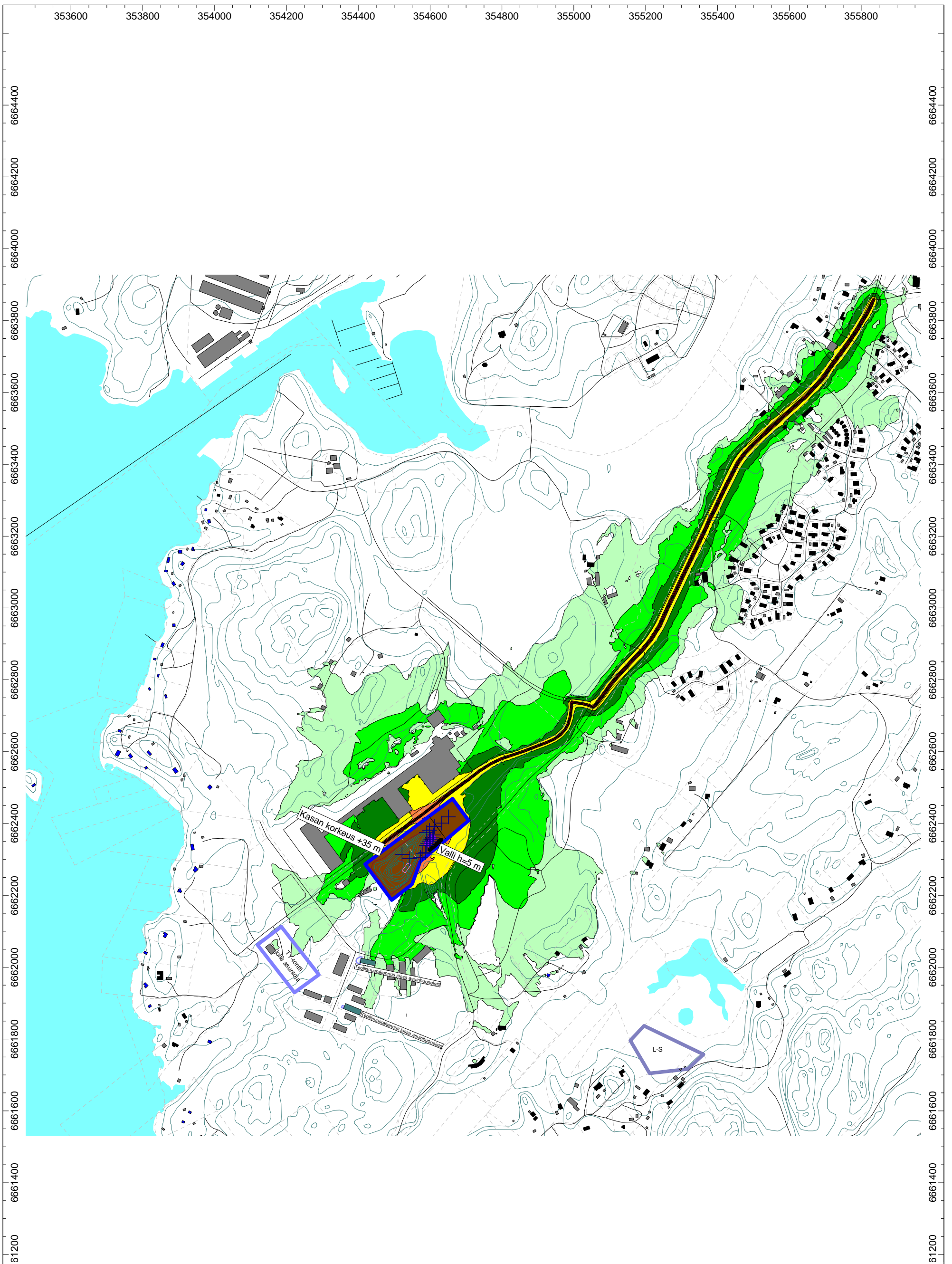
- laskentamalli laskee melutasot äänen leviämisen kannalta suotuisissa sääolosuhteissa
 - todellisuudessa suotuisia sääolosuhteita melun leviämiselle tiettyyn tarkasteluunsaantaa esiintyy vain ajoittain sääolosuhteiden mukaisesti
 - saattaa olla myös tilanteita, joissa melutasot eivät ole missään ilmansuunnassa niin suuria kuin melukartoissa, esimerkiksi tuulen ollessa voimakas (selvästi yli 5 m/s)
 - toisaalta jonain päivänä, säätilan ollessa erittäin suotuisa melun leviämiselle, melutaso voi olla myös laskentatulosta suurempi
- mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee, sitä suurempi on todennäköisyys yksittäisten mittaushavaintojen poikkeamalle laskentamallin antamiin tuloksiin
- vastatuuleen melun leviäminen on huomattavasti laskentamallin antamaa tulosta pienempää: ero myötä- ja vastatuuleen mitattaessa voi olla esimerkiksi jo 500 m etäisyydellä yli 20 dB(A).

8 KIRJALLISUUS

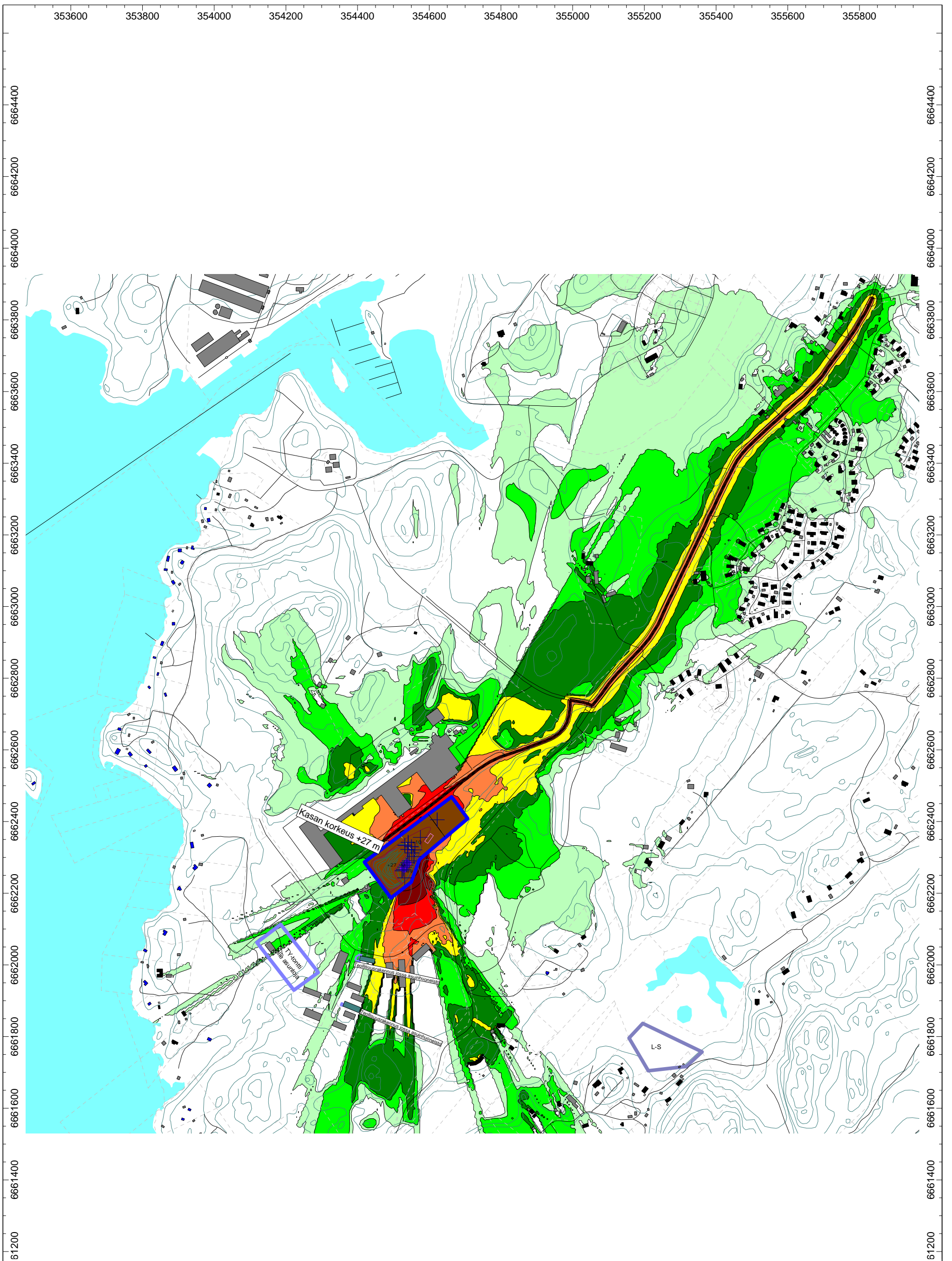
1. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010. Ympäristöministeriö.
2. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
3. Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Helsinki 2003.
4. Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
5. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.



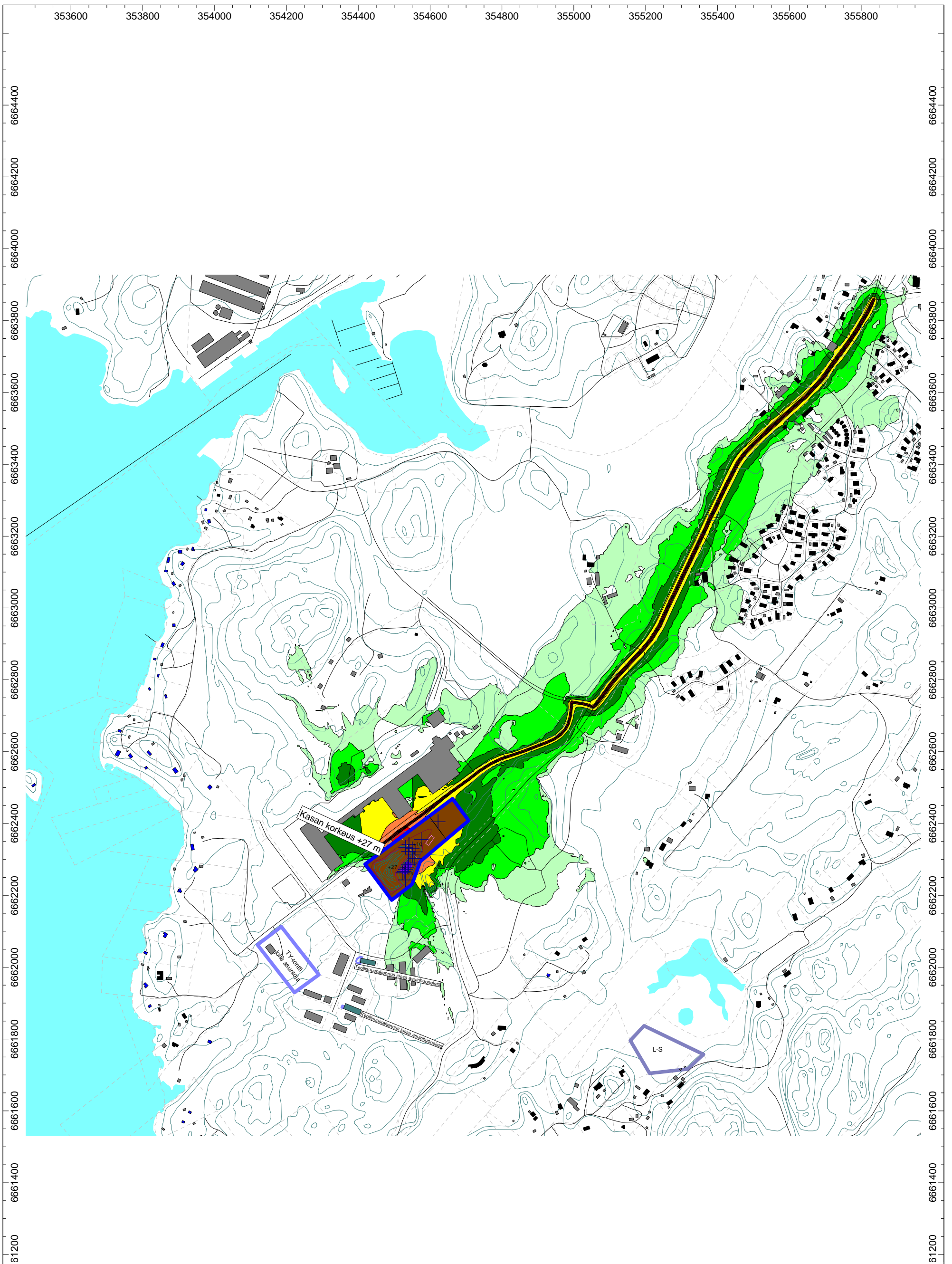
ETRS-TM35FIN N2000	PR4593-Y01	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 1A
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	<p>Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Murskaustoimintaa on klo 7-22 ja liikennettä ympäri vuorokauden. Murskauslaitos on sijaintipaikassa 1. Nykyinen maa-aineskasa on vielä kokonaisuudessaan alueella.</p>			
	17.08.2018	PROMETHOR		



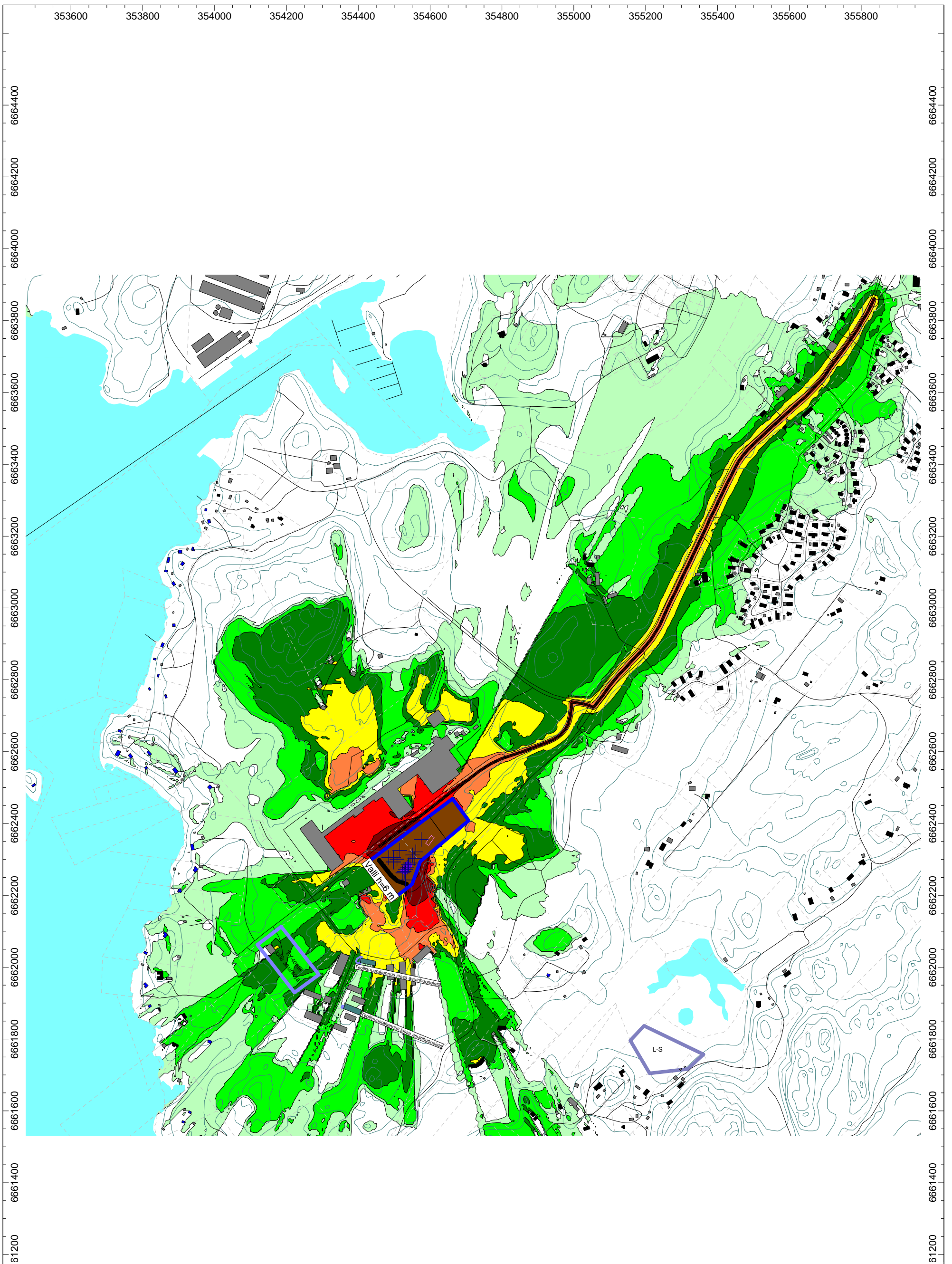
ETRS-TM35FIN N2000	PR4593-Y01	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 1B
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	<p>Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Murskaustoimintaa on klo 7-22 ja liikennettä ympäri vuorokauden. Murskauslaitos on sijaintipaikassa 1. Nykyinen maa-aineskasa on vielä kokonaisuudessaan alueella.</p>			
17.08.2018	PROMETHOR			



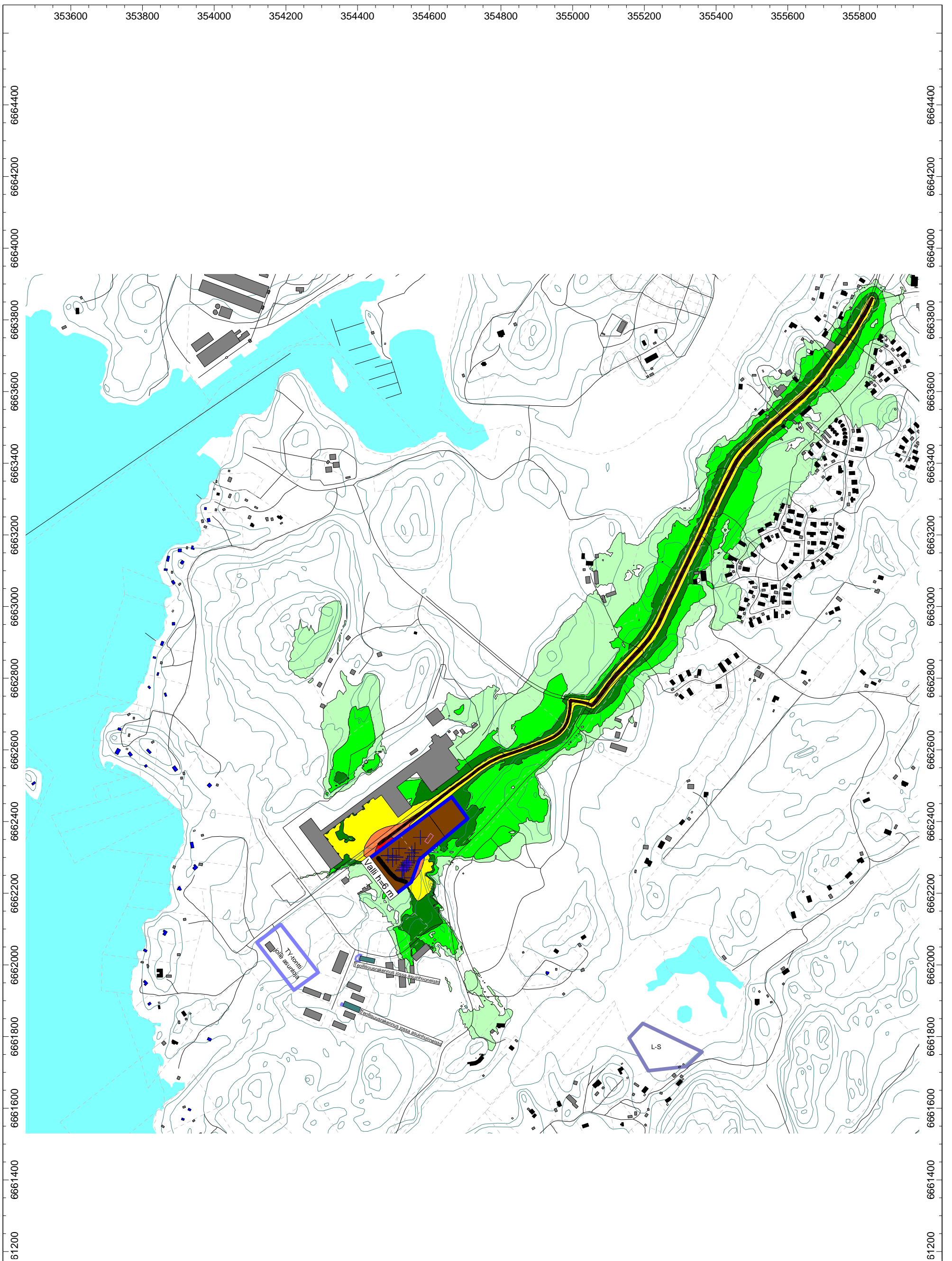
ETRS-TM35FIN N2000	PR4593-Y01	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 2A
<ul style="list-style-type: none"> ■ > 40 dB(A) ■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A) 	<p>Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Murskaustoimintaa on klo 7-22 ja liikennettä ympäri vuorokauden. Murskauslaitos on sijaintipaikassa 2. Nykyisestä maa-aineskasasta osa on murskattu.</p>			
	17.08.2018	PROMETHOR		



ETRS-TM35FIN N2000	PR4593-Y01	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 2B
<ul style="list-style-type: none"> ■ > 40 dB(A) ■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A) 	<p>Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Murskaustoimintaa on klo 7-22 ja liikennettä ympäri vuorokauden. Murskauslaitos on sijaintipaikassa 2. Nykyisestä maa-aineskasasta osa on murskattu.</p>			
	17.08.2018	PROMETHOR		



ETRS-TM35FIN N2000	PR4593-Y01	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 3A
<ul style="list-style-type: none"> ■ > 40 dB(A) ■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A) 	<p>Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Murskaustoimintaa on klo 7-22 ja liikennettä ympäri vuorokauden. Murskauslaitos on sijaintipaikassa 2. Nykyinen maa-aineskasa on kokonaisuudessaan murskattu.</p>			
	17.08.2018	PROMETHOR		



ETRS-TM35FIN N2000	PR4593-Y01	Mittakaava 1:10000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 3B
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	<p>Strömsbyn kiviainesalue, Kirkkonummi. Murskaustoiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Murskaustoimintaa on klo 7-22 ja liikennettä ympäri vuorokauden. Murskauslaitos on sijaintipaikassa 2. Nykyinen maa-aineskasa on kokonaisuudessaan murskattu.</p>			
	17.08.2018	PROMETHOR		