

Vastaanottaja
Kokkolan Satama

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
20.9.2023

KOKKOLAN SATAMA, KOKKOLAN SATAMAN MELUSELVI- TYS YMPÄRISTÖNVAIKUTUSTEN ARVIOINTIA VARTEN

KOKKOLAN SATAMA, ARVIOINTIA VARTEN

Päivämäärä 15.2.2027
Laatija Ville Virtanen
Tarkastaja Timo Korkee

Sisältää maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 09/2023

Viite 1510024186-042

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT	1
2.1	Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (Vnp 993/1992)	1
3.	SATAMAN TOIMINTA	2
4.	TYÖN SUORITUS	3
4.1	Mallinnusohjelma	3
4.2	Melualuelaskennat	3
4.3	Maastomalli	10
4.3.1	Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus	10
5.	TULOKSET	11

LIITTEET

Melualuekartat 20 sivua.

Kuvat 1-2	Nykytilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot.
Kuvat 3-5	Rakentamisaikainen melu. Ruoppaus. Hankevaihtoehdot VE0+, VE1 ja VE2.
Kuvat 6-8	Rakentamisaikainen melu. Paalutus ja täyttöjen tekeminen. Hankevaihtoehdot VE0+, VE1 ja VE2.
Kuvat 9-10	Sataman toiminnan aikainen päivä- ja yöajan keskiäänitaso, hankevaihtoehto VE0+.
Kuvat 11-12	Sataman toiminnan aikainen päivä- ja yöajan keskiäänitaso, hankevaihtoehto VE1.
Kuvat 13-14	Sataman toiminnan aikainen päivä- ja yöajan keskiäänitaso, hankevaihtoehto VE2.
Kuvat 15-16	Kokonaismelutaso hankevaihtoehto VE0+ aikana. Päivä- ja yöajan keskiäänitaso.
Kuvat 17-18	Kokonaismelutaso hankevaihtoehto VE1 aikana. Päivä- ja yöajan keskiäänitaso.
Kuvat 19-20	Kokonaismelutaso hankevaihtoehto VE2 aikana. Päivä- ja yöajan keskiäänitaso.

1. JOHDANTO

Kokkolan Satama suunnittelee laajentamista yleissuunnitelman mukaisesti vuoteen 2040 mennessä. Laajentaminen sisältää mm. satama-alueella maatyttöjä, uusia laitureita ja raidelinjoja. Laajennus mahdollistaa satamatoimintojen kasvun sekä tämän myötä liikenteen lisääntymisen arviolta 2-3 kertaiseksi. Laajennushankkeesta on käynnistetty ympäristövaikutusten arviointimenettely, jonka arviointiselostusta (YVA-selostusta) varten on tehty melumallinnukseen perustuva meluselvitys. Meluselvityksestä on laadittu tämä meluselvitysraportti, jossa on kuvattu mm. melumallinnuksessa käytetyt lähtöarvot YVA-selostuksen meluvaikutusarviota tarkemmin.

Laadittu melumallinnus sisältää sataman ympäristön nykytilanteen meluarvioinnin, Sataman nykyisen ympäristöluvan salliman kasvun melumallinnuksen (hankevaihtoehto VE0+) sekä kaksi tätä suurempaa laajennusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2). Lisäksi mallintamalla on tutkittu hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE2 rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia ja kokonaismeluvaikutuksia. Meluselvitys on tehty ympäristövaikutusten arvioinnin liitteeksi.

Työ on tehty Kokkolan Sataman toimeksiannosta.. Meluselvityksen on laatinut Ramboll Finland Oy, jossa työstä on vastannut projektipäällikkö ins.(AMK) Timo Korkee. Mallinnuksen ja raportoinnin on tehnyt ins. (AMK) Ville Virtanen.

2. MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

2.1 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (Vnp 993/1992)

Valtioneuvosto on antanut päätöksen yleisistä melutason ohjearvoista (Vnp 993/1992). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää taulukossa 2.1 esitettyjä arvoja.

Ohjearvon määrittely tarkoittaa keskiäänitason eli ekvivalenttiäänitason koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää vastaavasti myös riittävästi hiljaisempia ajanjaksoja.

Taulukko 2.1. VNP 993/92 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

³⁾ Yöohjearvoa 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

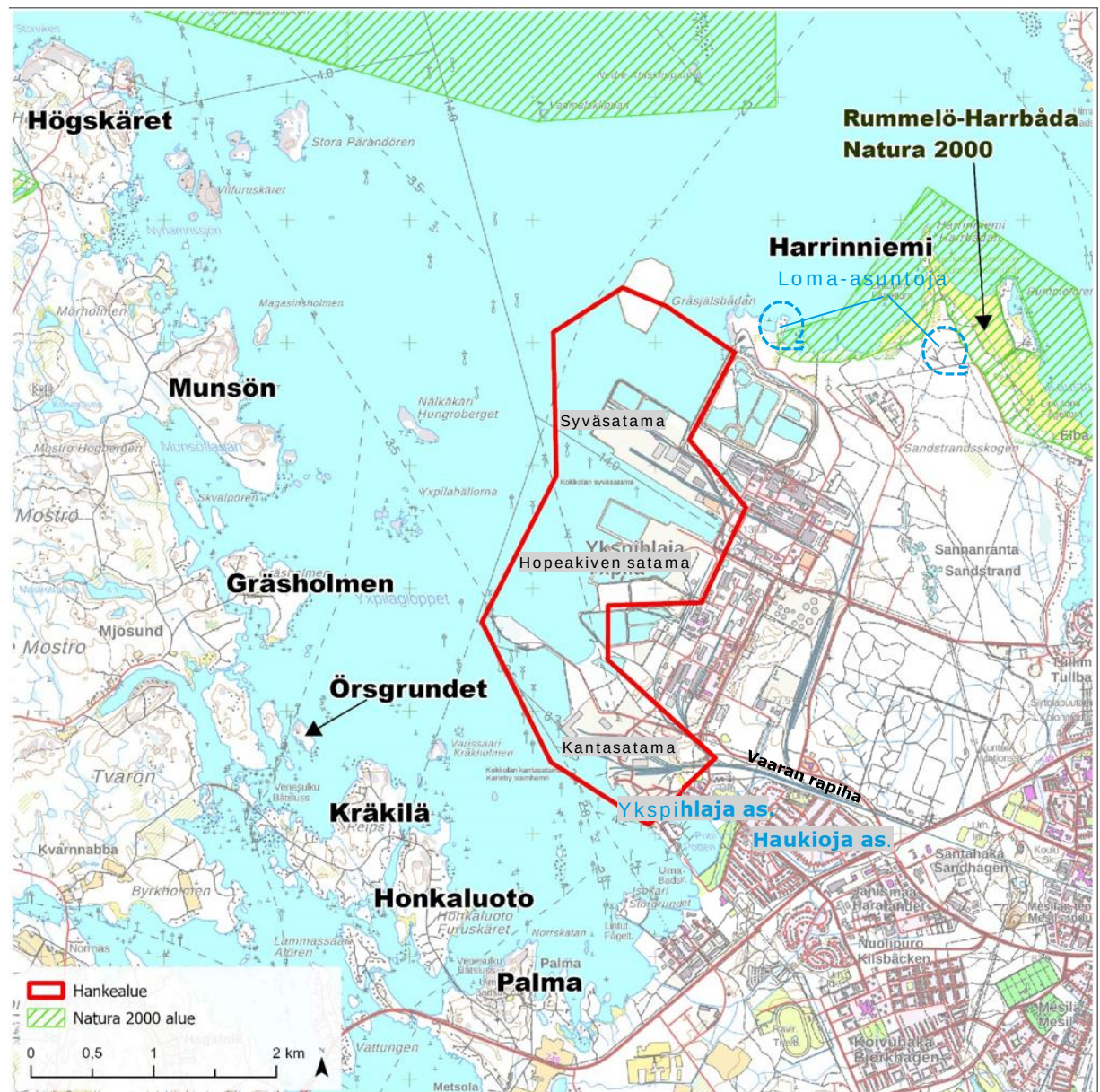
Mikäli melussa esiintyy iskumaisuutta tai kapeakaistaisuutta tulee mittaus- tai mallinnustulokseen lisätä 5 dB ennen tuloksen vertaamista ohje- tai raja-arvoon.

3. SATAMAN TOIMINTA

Kokkolan Satama muodostuu kolmesta sataman osasta; Kantasatamasta, Syväsatamasta ja Hopea-kiven Satamasta. Satamat sijaitsevat Kokkolan Suurteollisuusalueen välittömässä läheisyydessä. Satamien keskinäinen sijainti on esitetty ilmakuvassa 2.1.

Lähin asutus on Kantasataman kaakkoispuolella ja välittömästi Vaaran ratapihan etelä puolella oleva Ykspihlajan asutusalue. Lähimmät loma-asunnot ovat Syväsataman pohjoispuolella Harriniemessä (etäisyys n. 1km) sekä Kantasataman eteläpuolella olevilla saarilla (etäisyys n. 1,2km).

Syväsataman pohjoispuolella on Rummelön – Harribådan lintuvesialue (FI1000003), joka kuuluu Natura 2000-alueisiin ja valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan.



Kuva 2.1. Kokkolan Satama nykytilanteessa. Kartalla lähimmät asuinalueet ja loma-asunnot.

4. TYÖN SUORITUS

4.1 Mallinnusohjelma

Melulaskennassa käytettiin 3D-maastomallin huomioivaa SoundPLAN 8.2 -laskentaohjelmaa ja sen sisältämiä pohjoismaisia tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamalleja (RTN 1996, GPM;1982). 3D-laskentamalli ottaa huomioon mm. etäisyysvaimenemisen, ilman ääniabsorption, maastonmuodot, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet.

Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteisiin päin. Laskentatulosteissa olevat meluvyöhykkeet eivät siis luonnossa esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti kaikkialla, vaan ainoastaan myötätuulen puolella mittaus- ja mallinnustulos vastaavat toisiaan. Samaan aikaan sivu- ja varsinkin vastatuulen puolella mitattaisiin mallilaskennan antamia tuloksia alhaisempia tasoja.

Äänen logaritmisesta asteikon takia pohjoismaiset laskentamallit kuvaavat kuitenkin hyvin sitä keskiäänitason, joka alueella vallitsisi erittäin pitkän mittausjakson aikana.

Melun leviämisen laskennoissa on käytetty taulukon 3.1.1 mukaisia arvoja.

Taulukko 3.1.1. Laskentaparametrit

Laskentaverkko	laskentapisteiden väli 10 metriä
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	max. 5000 metriä laskentapisteestä
Heijastukset/absorptio	asfaltti- ja vesialueet absorptiokerroin 0 (kova) muut pinnat absorptiokerroin 1 (pehmeä)
Heijastusten lukumäärä	3
Laskettavat meluarvot	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$, dB Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-7}$, dB (ei raportoitu)

Pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method, Kragh ym. 1982 (1996)) on kehitetty siten, että laskentatulos vastaa mittaustulosta, joka saataisiin hyvin pitkän mittausjakson aikana eri sääoloissa. Laskentatulokselle ilmoitetaan seuraava keskihajonta:

- 5...10 dB yksittäiselle melulähteelle, joka sijaitsee lähellä maanpintaa ja säteilee kapeakaista melua taajuusalueella 250...500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.
- 1...3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapisteitä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- Alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapisteet ovat yli 5 m korkeudella maanpinnasta ja lähellä melulähdettä.

Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ± 2 dB.

Arvioimme, että lähimpien asuinrakennusten kohdalla kokonaislaskentaepävarmuus on noin ± 3 dB.

4.2 Melualue-laskennat

Nykytilanne

Nykytilanteessa sataman ja suurteollisuusalueen kokonaismelumallinnus perustuu Envineer Oy:n Kokkolan Sataman ja Kokkolan suurteollisuusalueen mallinnukseen, mihin lisättiin Rambollin toimesta Rantatien (mt 749) liikennemelu.

Rakentamisen aikainen melu

Sataman kehittäminen vaatii kaikissa hankevaihtoehdoissa melua tuottavia rakennustoimia. Eri hankevaihtoehtojen rakentamisen aikaiset melut on mallinnettu merkittävimpien melua tuottavien työvaiheiden osalta. Tällaisia työvaiheita ovat meriväylien ja satama-altaiden ruoppaus, sataman laajennustäyttöjen tekeminen ja mm. laiturialueiden paalutus. Rakentamisen aikaisten toimien meluvaikutukset on mallinnettu taulukon 4.2.1. mukaisilla lähtöarvoilla. Eri hankevaihtoehdoissa melua tuottavat toiminnot painottuvat eri sataman osiin ja toimintojen kesto vaihtelee.

Ruoppausta voidaan tehdä meren ollessa sula. Toiminnalla on tyypillistä tietty kesto, jonka ajan ruoppausta harjoitetaan 24 h/vrk. Ruoppaustoiminta sisältää ruoppausaluksen lisäksi ruoppausmassojen kuljetuksen proomulla sataman täyttöalueille. Ruoppaustarve on pienin hankevaihtoehdossa VE0+, missä ruoppausjakson pituus on arviolta muutamia kuukausia. Hankevaihtoehdossa VE1 suurimmat ruoppaukset kohdistuvat Kantasataman kääntöalueen laajentamiseen ja Kantasataman väylän syventämiseen, jolloin ruoppausvaiheen pituus on alustavas-ti arvioituna noin puoli vuotta, eli yhden avovesikauden. Hankevaihtoehdossa VE 2 ruoppausta tehdään Syväsataman uuden satama-altaan ja Syväsataman väylän syventämiseksi. Näiden alueiden ruoppaus vie noin puoli vuotta, mutta lisäksi hankevaihtoehdon VE 2 toteutuminen vaatii hankevaihtoehdon VE 1 mukaisien ruoppausten tekemisen.

Paalutuksen melua esiintyy eri hankevaihtoehdoissa tehtävien uusien laitureiden alueella. Melumallinnuksessa paalutus on huomioitu impulssimaisena melun lähteenä. Täyttöalueilla läjitys aiheuttaa työkoneiden, dumperien ja raskaan liikenteen kuljetuksista muodostuvaa melua. Rakentamisen aikana melua esiintyy päiväaikaan työvaiheiden teon aikana ja rakentamisen päätyttyä melu loppuu.

Taulukko 4.2.1. Rakentamisen aikaiset melupäästöt

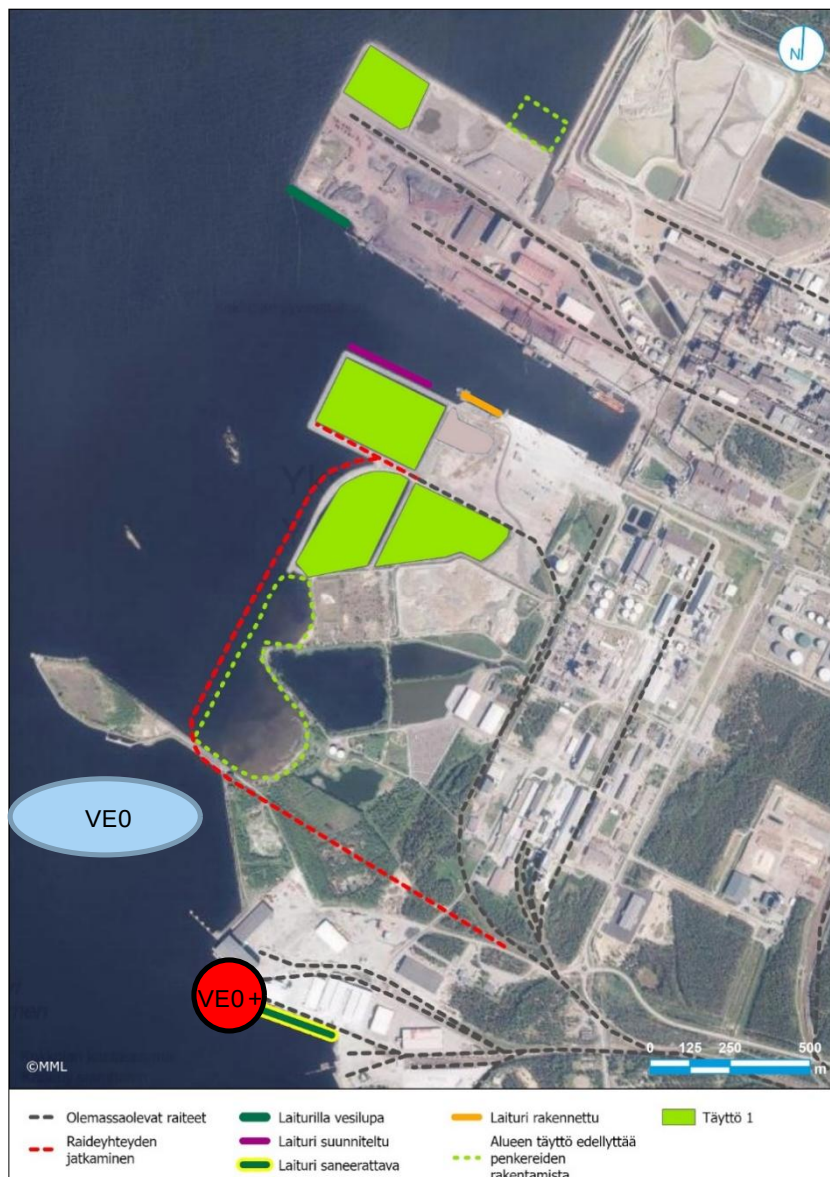
Kokkolan Satama		Äänitehotaso, L _{WA}	Tehollinen toiminta-aika, klo	Lukumäärä, kpl
Ruoppaus	Ruoppari	120 dB	24/7, 100%	1
	Hinaaja	102 dB	5h/24, 100%	1
Täyttö	Kaivinkoneet	105 dB	7-21, 100%	5
	Dumpperit	120 dB	7-21, 100%	5
Paalutus	Paalutus	118 dB	7-20, 60%	1

Lisäksi 10 kuorma-autoa tuo 5 lastia klo 7-21 välillä, eli yhteensä 100 autoa vuorokaudessa.

Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE2 kuvissa 4.2.2, - 4.2.10 on esitetty ruoppauksen pääsijainnit sinisellä, paalutuksen sijainnit punaisella ja täyttöjen tekoalueet vihreällä.

Hankevaihtoehto VE0+:

Hankevaihtoehdossa satamaa kehitetään nykyisen ympäristön sallimissa rajoissa.



Kuva 4.2.2 Sataman laajennukset vaihtoehdossa VE0+.

Taulukossa 4.2.3 on esitetty eri satamanosien arvioidut liikennemäärät erikseen vaihtoehdossa VE0+.

Taulukko 4.2.3. Vaihtoehdon VE0+ toiminnan aikaiset liikennemäärät

Kokkolan Satama	Alusliikenne, lkm/vuosi	Rautatieliikenne, vaunua/vuosi	Maantieliikenne, raskasajoneuvoa/vuosi
Kantasatama	250	20 000	5 000
Hopeakiven satama	300	30 000	5 000
Syväsatama	200	50 000	10 000

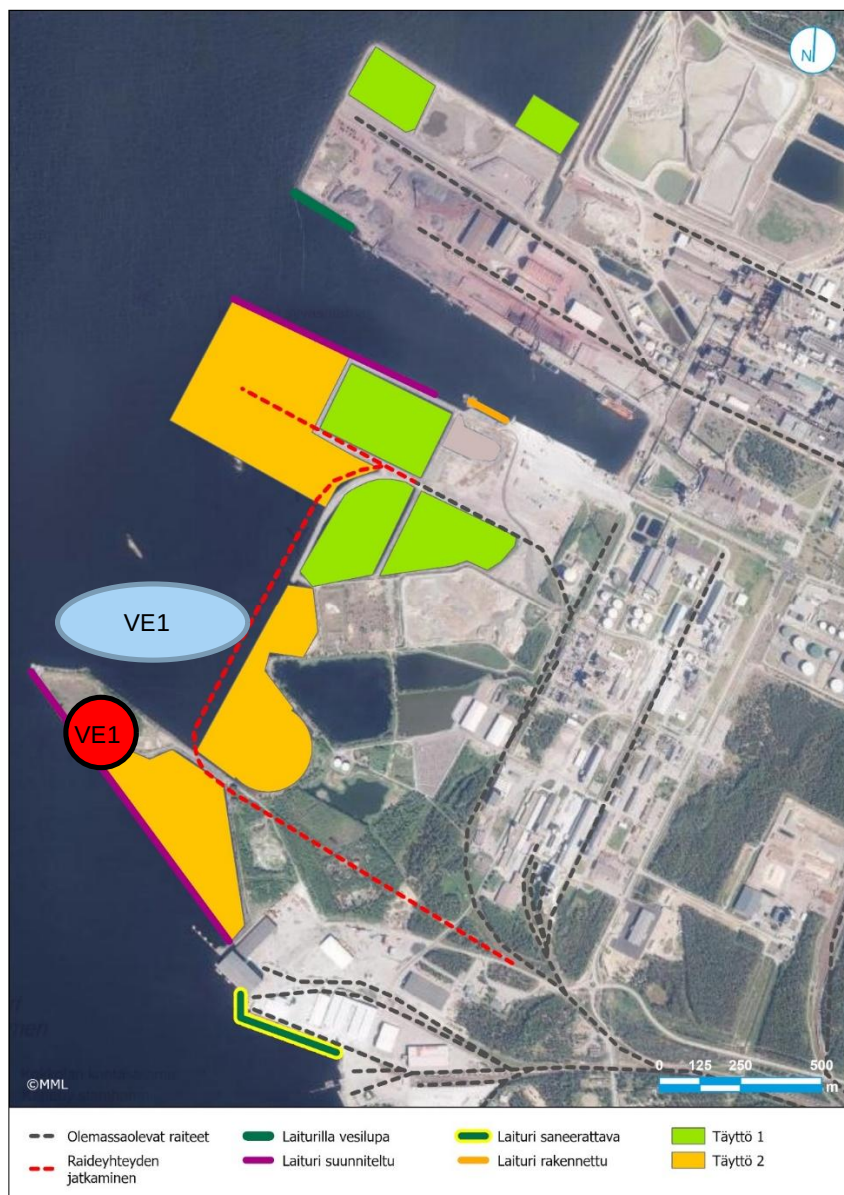
Taulukossa 4.2.4 on esitetty vaihtoehdon VE0+ satama-alueiden toimintojen melupäästötiedot ja toiminta-ajat satama-alueittain.

Taulukko 4.2.4. Vaihtoehdon VE0+ satamatoiminnot

Äänilähde	Luku- määrä, kpl	Äänitehotaso, L _{WA}	Tehollinen toiminta-aika, klo	
			klo 7-22	klo 22-07
Kantasatama				
Alus 1)	2	99 dB	24/7, 100%	
Iso nosturi	2	95 dB	15h	1h
Konttinnosturi, työkone	1	105 dB	12h	1h
Kappaletavaratrukki 2)	1	110 dB	15h	1h
Hopeakivi				
Alus 1)	1	99 dB	24/7, 100%	
Alus 3)	1	111,9 dB	24/7, 100%	
Kalkkijauhon purku	1	108,6 dB	12h	2,4h
Iso nosturi	1	95 dB	15h	1h
Junanvaunun purku	2	94,1 dB	15h	3h
Dumpperi, kalkkikivi, Yara	1	121,7 dB	1h	10min
Syväsatama				
Alus	1	108,9 dB	24/7, 100%	
Alus 1)	2	99 dB	24/7, 100%	
Nivelpuominosturi	2	104,5 dB	15h	2h
Kotera-kuljetin	1	106,6 dB	15h	2h
Pyöräkone vaunun kääntölaitteella	5	109,2 dB	4h	-
Junanvaunun kääntölaite	1	99,7 dB	2,75h	33min
Sinkin lastaus	1	110,4 dB	12h	2,4h
Rautapelletin lastaus	1	112 dB	4h	-

Hankevaihtoehto VE1:

Sataman liikennemäärät kasvavat hankevaihtoehdossa VE1 hankevaihtoehtoon VE0+ verrattuna.



Kuva 4.2.5 Sataman laajennukset vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 4.2.6. Vaihtoehdon VE1 toiminnan aikaiset liikennemäärät

Kokkolan Satama	Alusliikenne, lkm/vuosi	Rautatieliikenne, vaunua/vuosi	Maantieliikenne, raskasajoneuvoa/vuosi
Kantasatama	300	50 000	8 000
Hopeakiven satama	400	60 000	10 000
Syväsatama	300	50 000	12 000

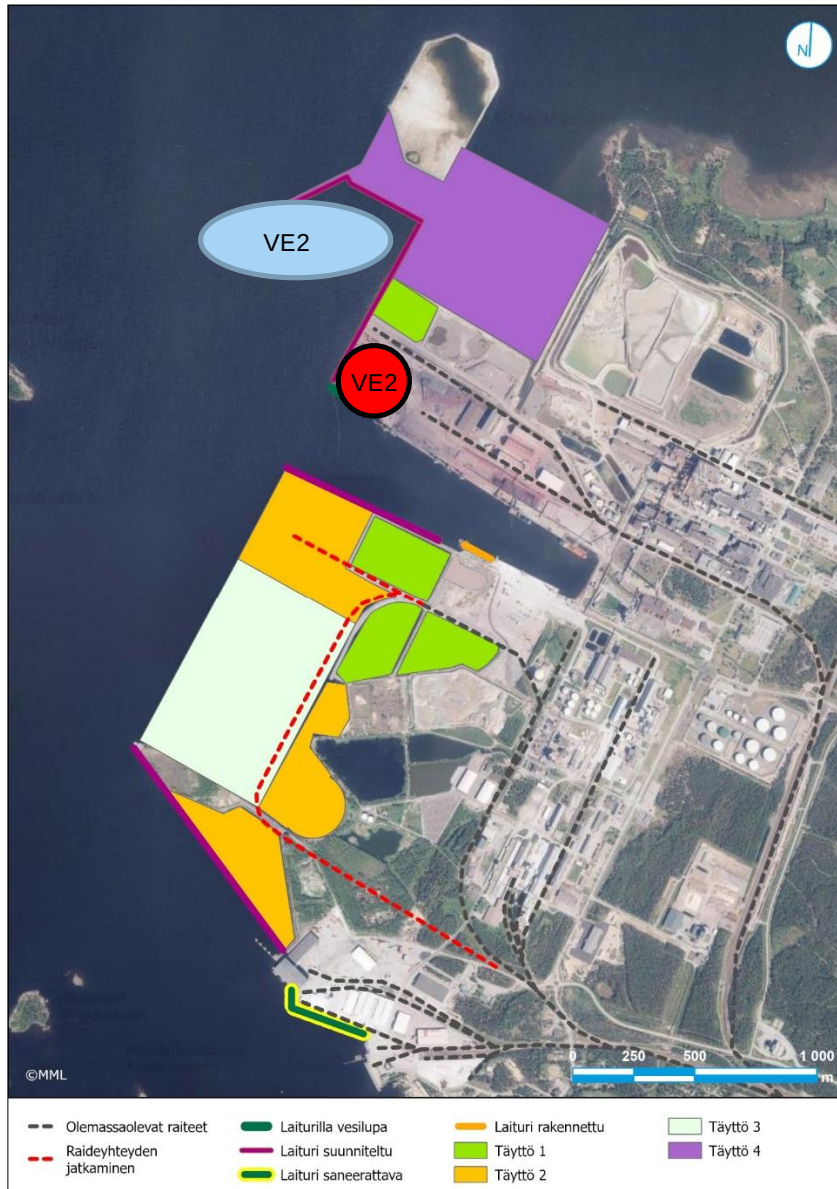
Taulukko 4.2.7. Vaihtoehtojen VE1 satamatoiminnot

Kalkkikivi VLE1: Varkauden VLE1 satamatoiminnat

Äänilähde	Luku- määrä, kpl	Äänitehotaso, L _{WA}	Tehollinen toiminta-aika, klo	
			klo 7-22	klo 22-07
Kantasatama				
Alus 1)	4	99 dB	24/7, 100%	
Iso nosturi	4	95 dB	15h	1h
Konttinosuri, työkone	1	105 dB	12h	1h
Kappaletavaratrukki 2)	3	110 dB	15h	1h
Hopeakivi				
Alus 1)	2	99 dB	24/7, 100%	
Alus 3)	1	111,9 dB	24/7, 100%	
Kalkkijauhon purku	1	108,6 dB	12h	2,4h
Iso nosturi	2	95 dB	15h	1h
Junanvaunun purku	2	94,1 dB	15h	3h
Dumpperi, kalkkikivi, Yara	1	121,7 dB	1h	10min
Kappaletavaratrukki 2)	1	110 dB	15h	1h
Syväsatama				
Alus	1	108,9 dB	24/7, 100%	
Alus 1)	2	99 dB	24/7, 100%	
Nivelpuominosturi	2	104,5 dB	15h	2h
Kotera-kuljetin	1	106,6 dB	15h	2h
Pyöräkone vaunun kääntölaitteella	5	109,2 dB	4h	-
Junanvaunun kääntölaite	1	99,7 dB	2,75h	33min
Sinkin lastaus	1	110,4 dB	12h	2,4h
Rautapelletin lastaus	1	112 dB	4h	-

Hankevaihtoehto VE2:

Satamatoimintojen volyymi on hankevaihtoehdossa 20 miljoonaa tonnia vuodessa. Tie- raide-, ja alusmäärät kasvavat. Lisääntyneen raideliikenteen takia Vaaran ratapihaa on laajennettu ratapihan pohjoispuolelle tehtävillä lisäraiteilla sekä junien ajonopeutta Vaaran ratapihan ja Kokkolan rautatieaseman välillä on nostettu 50 km/h, jotta rataosalla on mahdollista operoida 2 tavarajunaa tunnissa.



Kuva 4.2.8. Sataman laajennukset vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 4.2.9. Vaihtoehdon VE2 toiminnan aikaiset liikennemäärät

Kokkolan Satama	Alusliikenne, lkm/vuosi	Rautatieliikenne, vaunua/vuosi	Maantieliikenne, raskasajoneuvoa/vuosi
Kantasatama	360	70 000	15 000
Hopeakiven satama	600	120 000	20 000
Syväsatama	400	70 000	15 000

Taulukko 4.2.10. Vaihtoehtojen VE2 satamatoiminnot

Kalkkikivi 42,16: Vanhojen VEE satamatoimintojen

Äänilähde	Luku- määrä, kpl	Äänitehotaso, L _{WA}	Tehollinen toiminta-aika, klo	
			klo 7-22	klo 22-07
Kantasatama				
Alus 1)	4	99 dB	24/7, 100%	
Iso nosturi	4	95 dB	15h	1h
Konttinosuri, työkone	1	105 dB	12h	1h
Kappaletavaratrukki 2)	3,5	110 dB	15h	1h
Hopeakivi				
Alus 1)	4	99 dB	24/7, 100%	
Alus 3)	1	111,9 dB	24/7, 100%	
Kalkkijauhon purku	1	108,6 dB	12h	2,4h
Iso nosturi	4	95 dB	15h	1h
Junanvaunun purku	2	94,1 dB	15h	3h
Dumpperi, kalkkikivi, Yara	1	121,7 dB	1h	10min
Kappaletavaratrukki 2)	1,5	110 dB	15h	1h
Syväsatama				
Alus	3	108,9 dB	24/7, 100%	
Alus 1)	2	99 dB	24/7, 100%	
Nivelpuominosturi	2	104,5 dB	15h	2h
Iso nosturi	2	95 dB	15h	1h
Kotera-kuljetin	1	106,6 dB	15h	2h
Pyöräkone vaunun kääntölaitteella	5	109,2 dB	4h	-
Junanvaunun kääntölaite	1	99,7 dB	2,75h	33min
Sinkin lastaus	1	110,4 dB	12h	2,4h
Rautapelletin lastaus	1	112 dB	4h	-
Kappaletavaratrukki 2)	1	110 dB	15h	1h

Hankevaihtoehtojen käytön aikainen kokonaismelu

Hankevaihtoehtojen ollessa toteutuneet Kokkolan Suurteollisuusalueelle pitäisi olla käytössä Keliber Oy:n litiumkemia- ja umicor tehdas sekä Umicor Finland Oy:n pCAM-tuotantolaitos. Näiden laitosten melut on hankevaihtoehtojen käytönaikaisissa kokonaismelukuvissa huomioitu Envineer Oy:n niistä laatimien ympäristövaikutusten arviointiohjelmien meluselvitysten mukaisesti.

4.3 Maastomalli

Melumallinnuksen maastomalli on rakennettu Maanmittauslaitoksen laserkeilaukseen pohjautuvasta korkeusmalli 2 m -aineistosta, jonka korkeustarkkuudeksi Maanmittauslaitos ilmoittaa $\pm 0,3$ metriä. Ympäristön rakennukset syötettiin malliin MML:n maastotietokannan aineistosta.

Maasto muokattiin vastaamaan jokaisen vaihtoehtojen mukaisia tilanteita niin täyttöjen kuin liikennereittien osalta.

4.3.1 Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus

Luonnossa impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus vähenevät etäisyyden äänilähteestä kasvaessa ja jossakin kohtaa nämä ominaisuudet katoavat pois äänen luonteesta. Pohjoismaiset melun laskentamallit eivät osaa käsitellä tätä impulssimaisuuden tai kapeakaistaisuuden vähenemistä etäisyyden kasvaessa, vaan mallilaskentaan tehty impulssi-/kapeakaistakorjaus säilyy samana koko laskenta-alueella etäisyyden muutoksesta huolimatta. Tämän takia impulssi-/kapeakaistakorjatut melukuvat antavat etäällä äänilähteestä todellisuutta huonomman kuvan melutilanteesta, jos ääni ei

todellisuudessa enää tuolla etäisyydellä sisällä impulssimaisuutta/kapeakaistaista. Tämän takia impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus tulisi aina todentaa mittaamalla.

Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaan, jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Melulaskennoissa vain paalutuksen ääntä on pidetty impulssimaisena lisäämällä paalutuksen melupäästöön impulssimaisuuskorjaus 5 dB.

5. TULOKSET

Nykytilanne (melualuekartat 1 ja 2)

Kokkolan Sataman melut

Satama-alueella merkittävimmät melunlähteet ovat lastinkäsittelyn työkoneet, kuorma-autot ja laivat. Junien merkitys melun aiheuttajina satama-alueella on vähäinen. Raideliikenne aiheuttaa kuitenkin melua satamiin johtavien rautateiden ja tavararatapihojen ympäristöön, missä asutuskohteet ovat satamakenttien melulähteitä lähempänä. Yksipihlajan tavararatapiha, eli Vaaran ratapihan, kautta kulkee liikenne nykytilassa Kantasatamaan ja Hopeakiven satamaosaan. Vaaran ratapiha sijaitsee välittömästi Yksipihlajan ja Haukiojan asutusalueiden pohjoispuolella. Ratapihan asutusalueen puolella on olemassa oleva meluvalli, joka rajoittaa melun leviämistä asutusalueelle. Nykyinen valli on kuitenkin hieman liian matala ja lyhyt ja Kokkolan kaupungilla on käynnissä vallin parantaminen. Nykyisellä melusuojauksella Vaaran ratapihasta ja rautatieliikenteestä aiheutuu merkittävää melua Yksipihlajan ja Haukiojan asutusalueiden lähimpien talojen kohdalle. Asutusalueella alittuu päiväajan ohjearvo 55 dB, mutta yöaikaan Yksipihlajan ja Haukiojan rataa lähinnä olevien asuintalojen kohdalla ollaan yöohjearvon 50 dB tasalla tai lievästi sen ylittävässä keskiäänitasossa lähimpien talojen kohdalla. Ratapihatoiminnoista aiheutuu myös hetkellisiä maksimimeluja (merkkiääniä, junien koontikolauksia, ohiajoääniä, ym. ääniä), joiden tasot ovat keskiäänitasoa suurempia.

Yhteismelu

Kokkolan suurteollisuusalueen aiheuttamat meluvyöhykkeet ovat samat päivä- ja yöaikaan tehtaiden toimiessa kolmivuorossa. Meluvyöhykkeet rajoittuvat suurelta osin teollisuusalueen sisäpuolelle tai sen läheisyyteen, eikä teollisuusalueen toimintojen melu aiheuta ohjearvojen ylityksiä asuinrakennusten kohdalla. Suurteollisuusalueen pohjoispuolella on kolme loma-asuntoa, jotka yöaikaan jäävät suurelta osin teollisuusalueelta peräisin olevaan 42–43 dB keskiäänitasoon ja yöajan loma-asuntojen raja-arvo 40 dB lievästi ylittyy. Myös Harrinniementien varressa on muutamia loma-asuntoja yöajan 40 dB keskiäänitason tasalla. 40 dB meluvyöhyke leviää osaan sataman pohjoispuolella olevalle Rumelön–Harrbåran Natura 2000 -suojelualueelle.

Rantatien (mt 749) liikennemelu leviää tie ympäristöön ja Vattungen, Aligrundet ja Hickarören saarien kohdalla tieliikennemelu ylittää useampien loma-asuntojen kohdalla melun päiväohjearvot. Nykytilassa Rantatien, sataman ja suurteollisuusalueen melut muodostavat yhdessä yhtenäisen 40 dB päivämelualueen.

Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE2 rakentamisen aikainen melu (melualuekartat 3-8)

Ruoppausmelu (melukuvat 3-5)

Ruoppausta voidaan tehdä meren ollessa sula. Toiminnalla on tyypillistä tietty kesto, jonka ajan ruoppausta harjoitetaan 24 h/vrk. Ruoppaustoiminta sisältää ruoppausaluksen lisäksi ruoppausmassojen kuljetuksen proomulla sataman täyttöalueille.

Ruoppaustarve on pienin hankevaihtoehdossa VE0+, missä ruoppausjakson pituus on arviolta muutamia kuukausia. Hankevaihtoehdossa VE1 suurimmat ruoppaukset kohdistuvat Kantasataman kääntöalueen laajentamiseen ja Kantasataman väylän syventämiseen, jolloin ruoppausvaiheen pituus on alustavasti arvioituna noin puoli vuotta, eli yhden avovesikauden.

Hankevaihtoehdossa VE 2 ruoppausta tehdään Syväsataman uuden satama-altaan ja Syväsataman väylän syventämiseksi. Näiden alueiden ruoppaus vie noin puoli vuotta, mutta lisäksi hankevaihtoehdon VE 2 toteutuminen vaatii hankevaihtoehdon VE 1 mukaisten ruoppausten tekemisen.

Melumallinnuksessa ruoppaus on sijoitettu ruoppausalueelle melun leviämisen kannalta otolliseen sijaintiin. Ruoppausta tehdään päivä- ja yöaikaan, joten sama melualuekartta esittää ruoppauksen keskiäänitasoa päivällä ja yöllä. Pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli laskee äänen leviämisen ympäristöön otollisessa sääolosuhteessa, mikä tarkoittaa mm. lievää myötätuulta melulähteestä kohti ympäristöä. Kokkolassa kesäaikaan vallitseva tuulen suunta on etelä-länsituuli (Ilmatieteen laitos, Tilastoja Suomen ilmastosta). Touko–syyskuun välisenä aikana 52–59 % vallitsevista tuulen suunnista on sellaisia, että loma-asunnot jäävät melun leviämisen kannalta vastatuulen puolelle. Kesäkuukausien osalta mallilaskenta voi antaa ruoppauksesta lännessä sijaitsevien loma-asuntojen suuntaan tällöin hieman liian suuria melutasoja. Koska ruoppaustoiminta on jatkuvaa ja yöaikaiset meluraja-arvot ovat 5 dB päiväaikaista alhaisemmat, yöajan melu muodostuu ruoppauksessa mitoittavaksi.

Hankevaihtoehdossa VE0+ ruoppausta tehdään Kanta- ja Hopeakiven sataman välisellä alueella. Loma-asuntojen yöajan ohjearvo 40 dB ylittyy laajasti. Kymmeniä loma-asuntoja jää yöohjearvon 40 dB ylittävään keskiäänitasoon. Suurimmat melutasot kohdistuvat Kräkilän ja Honkaluodon sataman puoleisiin loma-asuntoihin ja nämä loma-asunnot ovat päivällä ja yöllä 45 dB tasalla yöajan ohjearvon ollessa 40 dB.

Hankevaihtoehdossa VE1 ruoppausta tehdään Kantasataman lounais- länsipuolella. Ruoppaus aiheuttaa melua sataman lounais- länsipuolella oleville loma-asunnoille ja meluraja-arvot ylittävät kymmenien loma-asuntojen kohdalla. Kräkilässä muutama loma-asunto on 50 dB päivä- ja yöajan keskiäänitasossa. Yöajan raja-arvo 40 dB ylittyy suurella osalla Palman–Munsön välille jäävien loma-asuntojen pihapiirissä.

Hankevaihtoehdossa VE2 ruoppausta tehdään muita hankevaihtoehtoja pohjoisempana Syväsataman edustalla. Yli 45 dB päivä- ja yöajan keskiäänitasoon jää muutama loma-asunto Munsönissä. Yöajan 40 dB melutaso ylittyy Kräkilän saarenkärjen ja Högskäretin välisellä alueella. Harriniesissä Rummelön–Harrbådan Natura 2000 -alueen kulma jää 40 dB melualueelle.

Paalutus ja täyttöalueiden läjitys (melualuekartat 6-8)

Uudet laiturialueet paalutetaan. Paalutus on tyypillisesti lähelle äänilähdettä iskumaista eli impulssi- maista melua aiheuttava työvaihe. Impulssimaisuus vähenee äänestä etäisyyden kasvaessa ja jos-akin kohtaa ääni ei enää täytä impulssimaisuuden määritelmää. Melumallinnuksessa paalutuksen melupäästössä on huomioitu impulssimaisuus lisäämällä paalutuksen melupäästöön 5 dB valtioneu- voston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisesti. Täyttöalueiden läjitys aiheuttaa työkoneiden, dump- perien ja raskaan liikenteen kuljetuksista muodostuvaa melua. Rakentamisen aikana melua esiintyy päiväaikaan työvaiheiden teon aikana ja rakentamisen päätyttyä melu loppuu.

Hankevaihtoehdossa VE0+ paalutusta tehdään Kantasatamassa uudella laiturilla ja täyttöaluei- den läjitystä tehdään Hopeakiven sataman alueella. Loma-asuntojen päivämelun raja-arvon 45 dB ylittävään tasoon ei jää häiriintyviä kohteita. Meluraja-arvot alitetaan.

Hankevaihtoehdossa VE1 paalutusta tehdään Kantasataman aallonmurtajalla ja täyttöjä kah- dessa kohtaa Kantasataman ja Hopeakiven sataman välisellä alueella. Loma-asuntojen päivämelun raja-arvon 45 dB ylittävään meluun jää loma-asuntoja Honkaluodossa, Kräkilässä ja Örsgrundetilla. Gräsholmenilla päiväajan keskiäänitaso on loma-asuntojen raja-arvon 45 dB tasalla.

Hankevaihtoehdossa VE2 täyttöjä tehdään Syväsataman pohjoisosassa ja paalutusta Hopeakiven sataman uusilla laitureilla. Kolme loma-asuntoa Syväsataman pohjoispuolella jää noin 50 dB päivä- melutasoon ja näiden osalta melun raja-arvo ylittyy. Rummelön–Harrbådan Natura 2000 -alueen kulma jää 45–50 dB päivämelutasoon.

Sataman toiminnan aikainen melu hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1 ja VE2 (melualuekar- tat 9-11)

Hankevaihtoehto VE0+ (melualuekartat 9-10)

Sataman toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan sallimissa rajoissa täysimääräisinä. Sataman merkittävimmät meluvaikutukset kohdistuvat Satamatien ja rautatien varrelle. Päiväajan meluraja-

arvot alitetaan. Yöaikaan Haukiojalla Vaaran ratapihaa lähinnä olevat asuintalot ovat enintään yöajan raja-arvon 50 dB tasalla.

Hankevaihtoehto VE1 (melualuekartat 11-12)

sataman meluvaikutukset muodostuvat pääasiassa lisääntyvistä liikennemääristä ja niiden vaikutus näkyy rautateiden ja teiden varsilla. Satamanosissa käsiteltävien junanvaunujen ja raskaan liikenteen määrät kasvavat 50 % hankevaihtoehtoon VE0+ verrattuna. Päiväaikaiset meluraja-arvot alituvat asuinrakennusten kohdalla. Kantasataman uusi laiturialue laajentaa melualueita kohti Honkaluodon ja Kräkilän saaria, mutta loma-asunnoilla alittuu päiväraja-arvo. Yöaikaan Vaaran ratapihaa lähinnä olevat asuinrakennukset jäävät 50 dB yömelutason tasalle, selvää raja-arvon ylitystä yöajan keskiäänitasossa ei esiinny. Raideliikenteestä aiheutuvien hetkellisten enimmäismelutasojen esiintymistiheys kasvaa.

Hankevaihtoehto VE2 (melualuekartat 13-14)

Satamatoiminnan volyymi on 20 miljoonaa tonnia vuodessa. Raideliikennemäärät ovat kasvaneet 170 %, raskaan liikenteen määrä 150 % ja alusliikenne 80 % nykytilaan verrattuna. Lisääntyneen raideliikenteen takia Vaaran ratapihaa on laajennettu ratapihan pohjoispuolelle tehtävillä lisäraiteilla sekä junien ajonopeutta Vaaran ratapihan ja Kokkolan rautatieaseman välillä on nostettu 50 km/h, jotta rataosalla on mahdollista operoida 2 tavarajunaa tunnissa. Päiväajan 55 dB melualueen sisään ei jää asuinrakennuksia eikä 45 dB melualueelle loma-asuntoja. Päiväaikaan sataman raja-arvot alittuvat. Yöaikaan Ykspihlajassa ja Haukiojalla noin 25 asuinrakennusta jää yömelun 50 dB tasalle tai lievästi sen ylittävään keskiäänitasoon. Raideliikenteestä aiheutuvien hetkellisten enimmäismelutasojen esiintymistiheys kasvaa.

Kokonaismelutasot hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE2 toiminnan aikana (melualuekartat 15 – 20)

Alueen kokonaismelu muodostuu sataman, suurteollisuuden ja tieliiketeen yhteisvaikutuksesta sekä uusien käynnistyneiden teollisuushankkeiden (Umicor ja Keliberin hankkeet) yhteisvaikutuksesta.

Hankevaihtoehto VE0+ (melualuekartat 15-16)

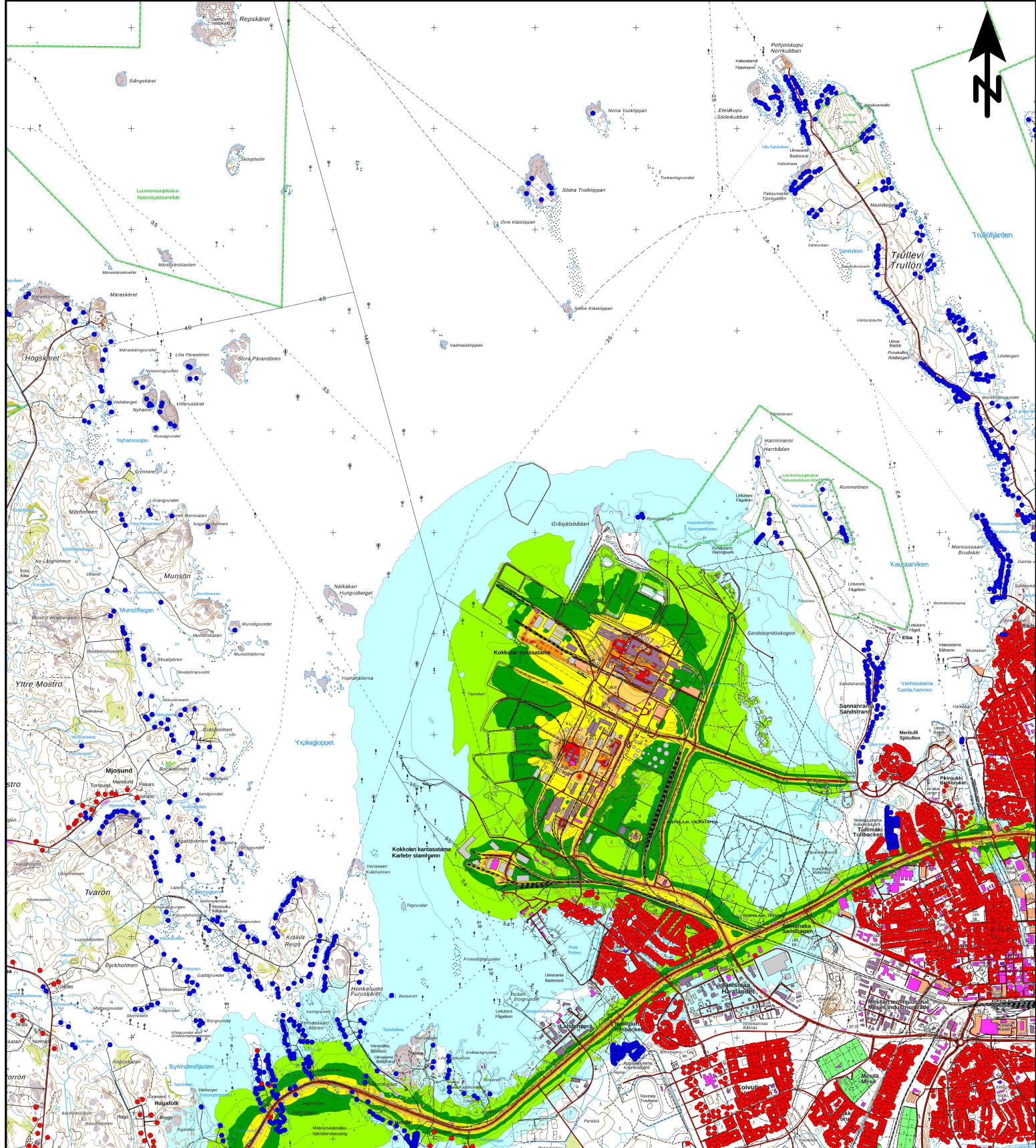
Päiväajan raja-arvon 55 dB tasalla on Haukiojassa asuintaloja osoitteessa Levätie 2, 4, 6 ja 8. Melu on peräisin pääasiassa Satamatieltä, maantieltä 749 ja satamaan johtavalta rautatieltä. Yöaikaan Ykspihlajassa ja Haukiojalla noin 20 asuintaloa jää yöajan raja-arvon 50 dB ylittävään melutasoon. Loma-asuntoja jää yömelun 40–45 dB meluvyöhykkeen sisäpuolelle satama-alueen pohjoispuolella Harriniemessä 8 kappaletta. Lisäksi Rummelön–Harrbådan Natura 2000 -alueen kulma jää 40-45 dB yömeluun.

Hankevaihtoehtossa VE1 (melualuekartat 17-18)

Kokonaismelutasot kasvavat hieman hankevaihtoehtoon VE0+ verrattuna ja mm. satama 40–45 dB melualue laajenee merelle päin. Raja-arvo ylitykset eivät merkittävästi kuitenkaan muutu hankevaihtoehtoon VE0+ verrattuna.

Hankevaihtoehtossa VE2 (melualuekartat 19-20)

Haukiojan lähimmät asuinrakennukset ovat päiväajan 55 dB keskiäänitason tasalla tai lievästi sen ylittävässä tasossa. Rummelön–Harrbådan Natura 2000 -alueen lähin kulma on 50 dB päiväajan melutasossa. Yöaikainen kokonaismelutilanne Ykspihlajassa ja Haukiojalla heikkenee. Yöaikaan Haukiojan lähimmät asuinrakennukset ovat jopa 55 dB meluvyöhykkeen tasalla ja kaikkiaan noin 35–40 asuinrakennusta jää yöajan raja-arvon 50 dB ylittävään tasoon. Loma-asuntoja jää yömelun 40–45 dB meluvyöhykkeen sisäpuolelle satama-alueen pohjoispuolella Harriniemessä 8 kappaletta. Lisäksi Rummelön–Harrbådan Natura 2000 -alueen kulma jää 40-45 dB yömeluun.



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Nykytilanne

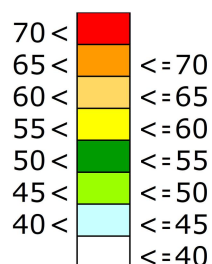
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400 m

KUVA 1

Äänitaso, dB



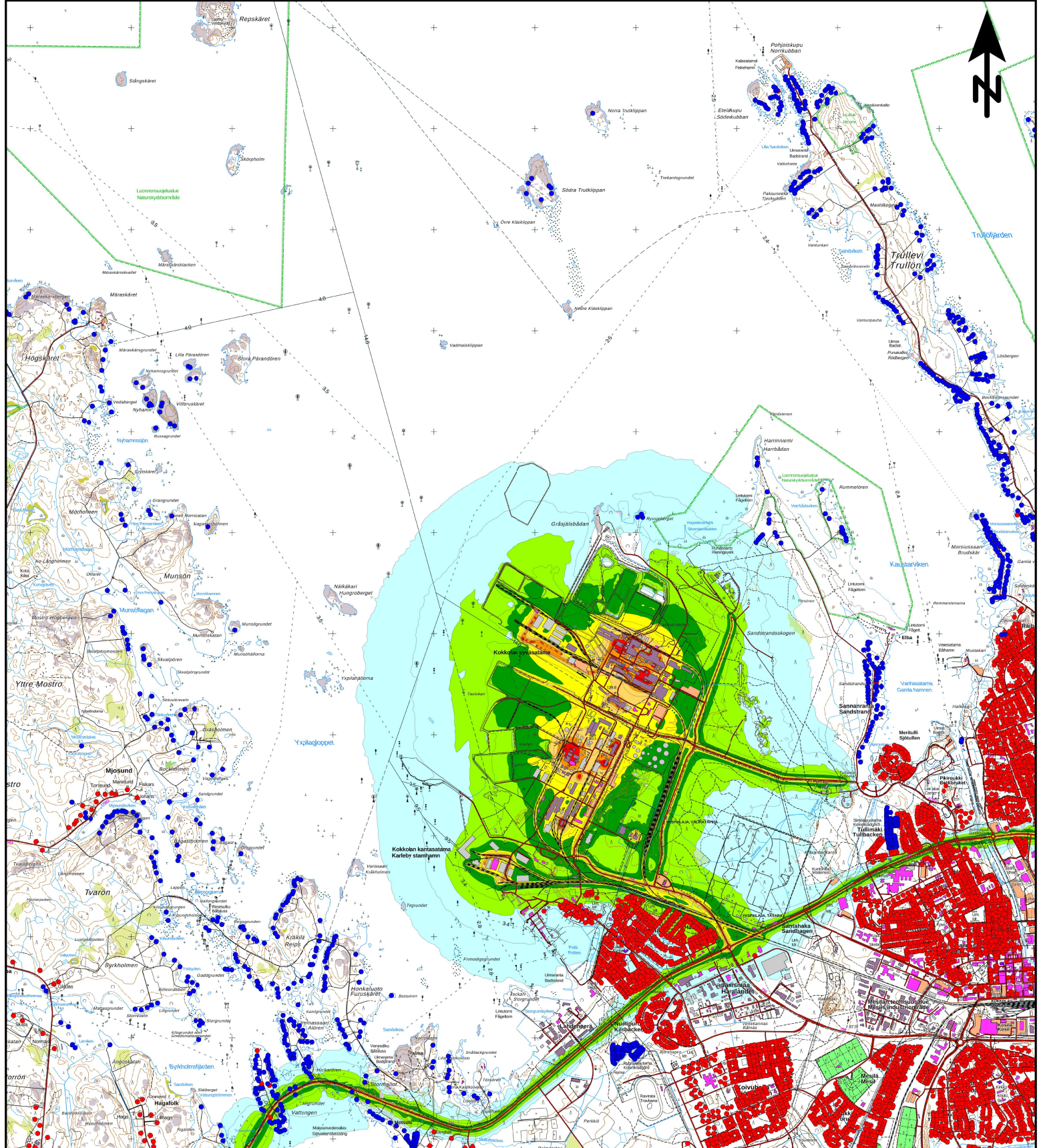
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq} 22-07$

Nykytilanne

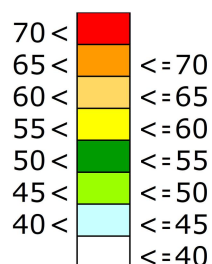
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400 m

KUVA 2

Äänitaso, dB



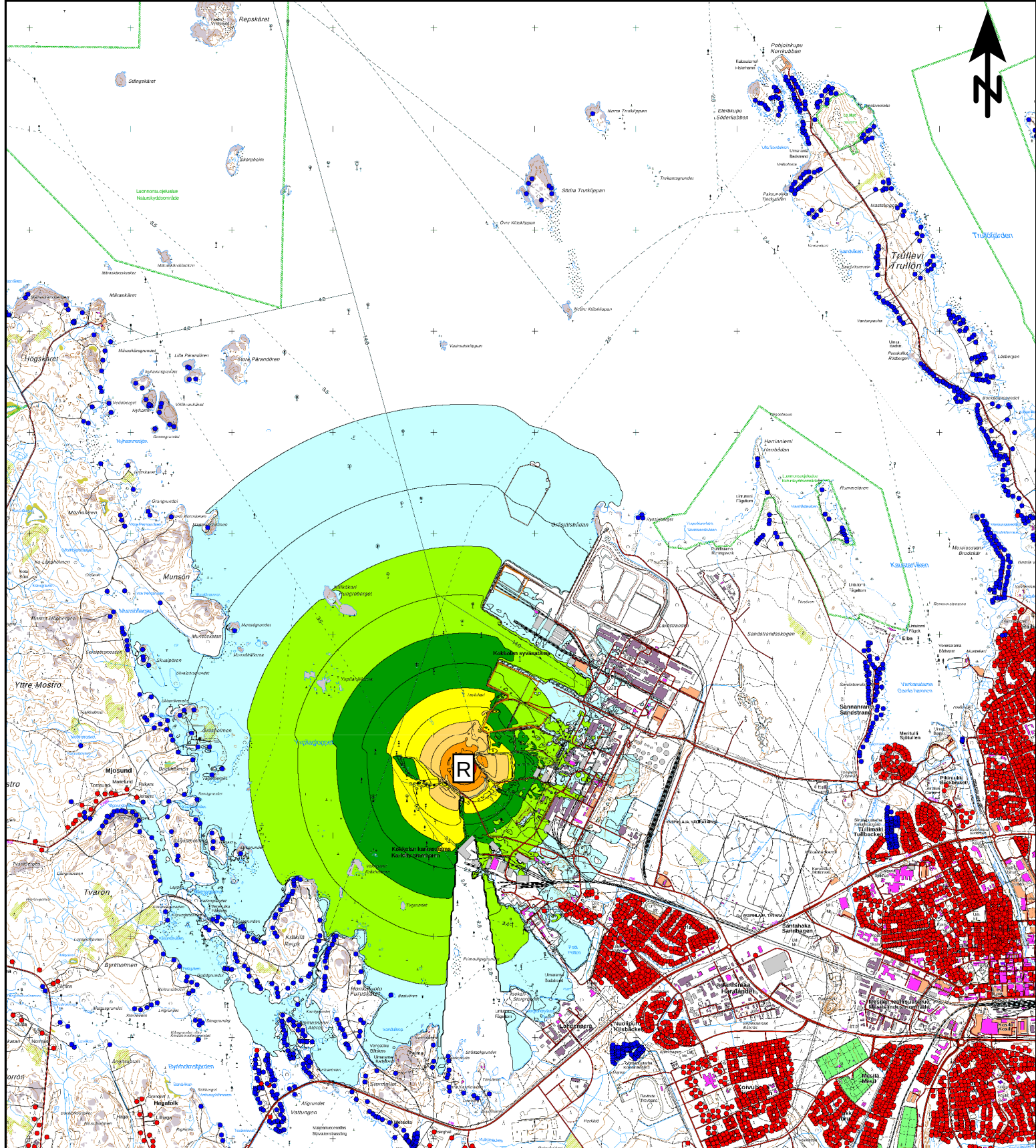
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päivä- ja yöajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq\ 24h}$

Rakentamisen aikainen melu,
VE0+
-Ruoppaus [R]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

KUVA 3

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

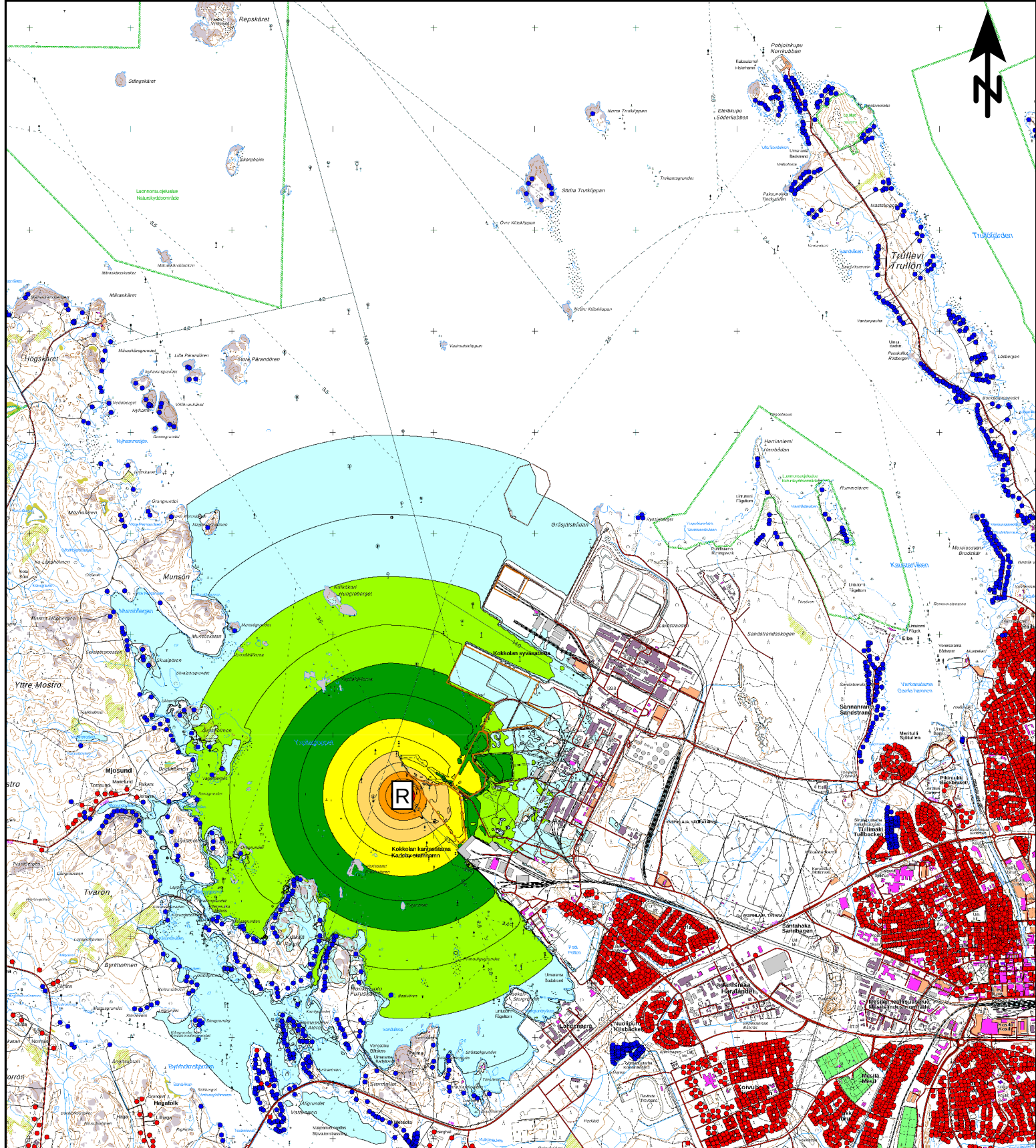
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päivä- ja yöajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq\ 24h}$

Rakentamisen aikainen melu,
VE1
-Ruoppaus [R]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

KUVA 4

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

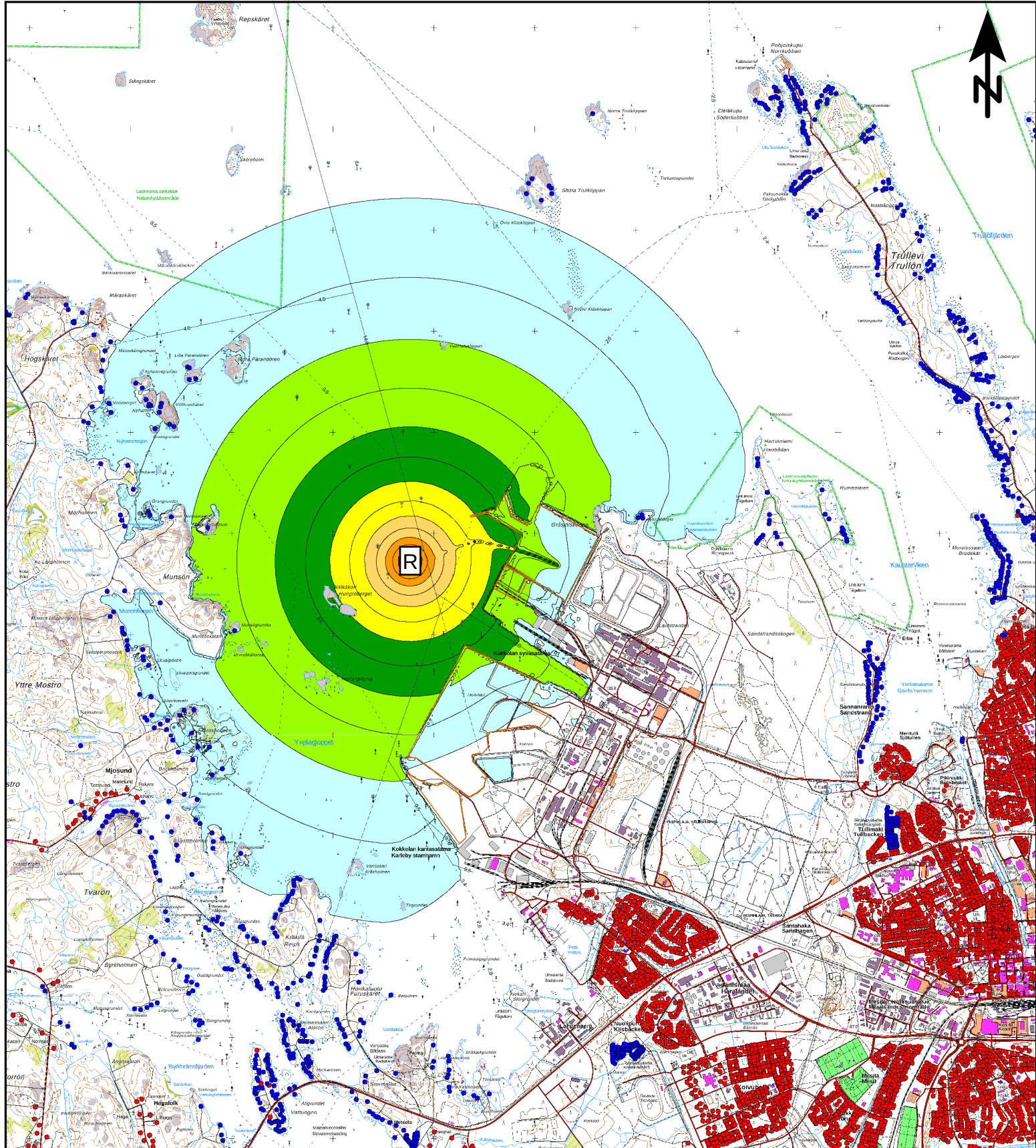
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päivä- ja yöajan keskiäänitaso
L_{Aeq} 24h

Rakentamisen aikainen melu,
VE2
-Ruoppaus [R]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

KUVA 5

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

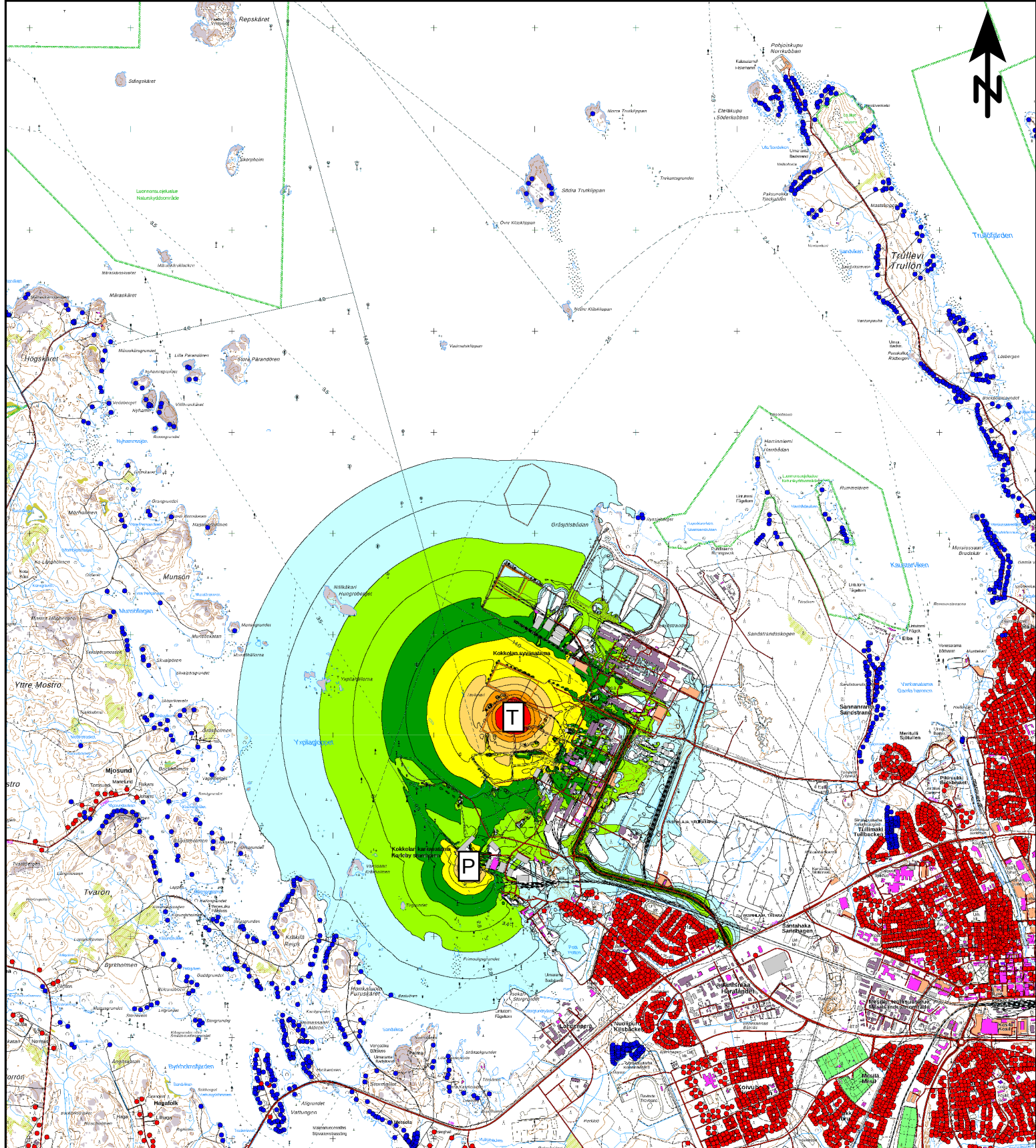
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Rakentamisen aikainen melu, VE0+
-Paalutus [P]
-Täyttö [T]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

KUVA 6

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

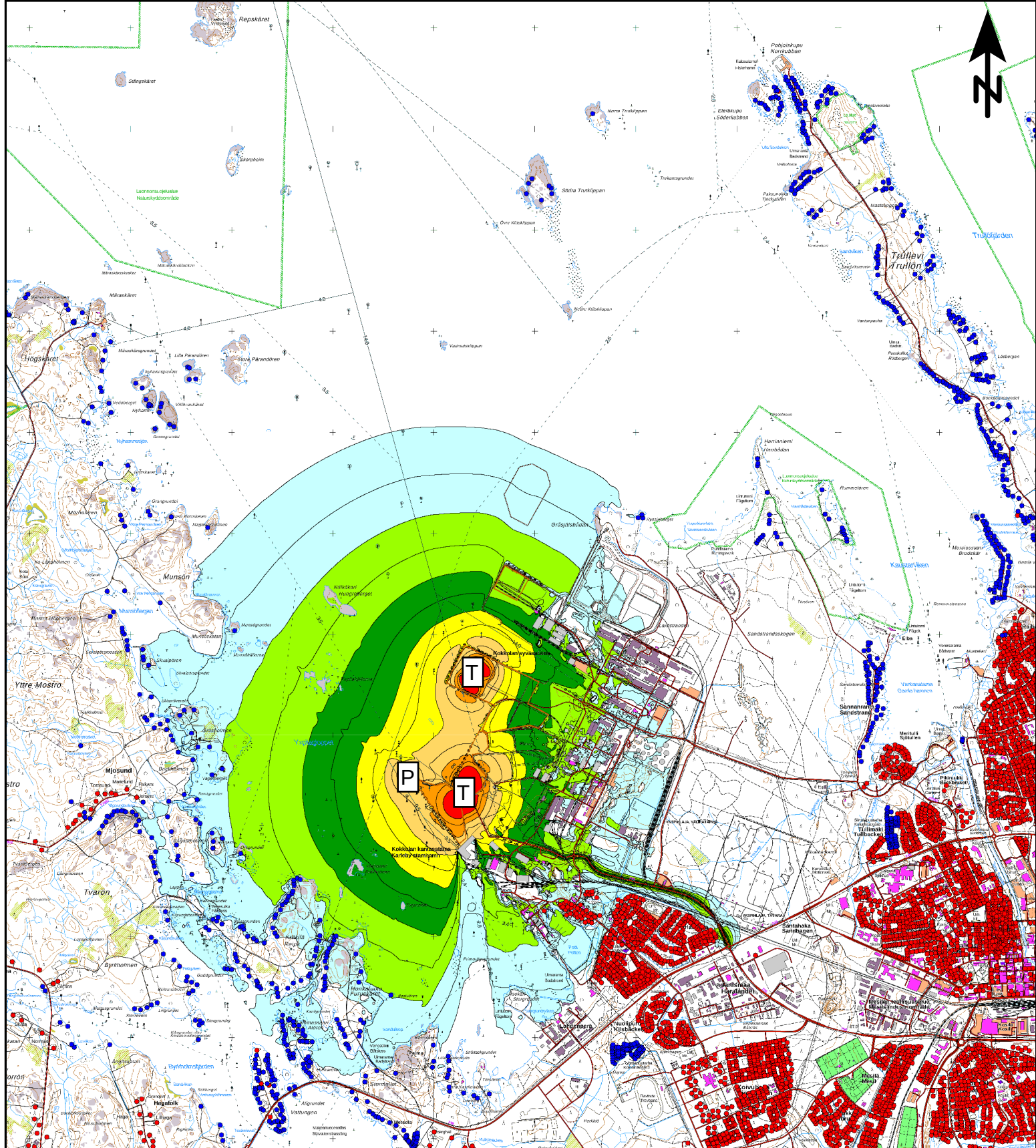
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Rakentamisen aikainen melu, VE1
-Paalutus [P]
-Täyttö [T]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

KUVA 7

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

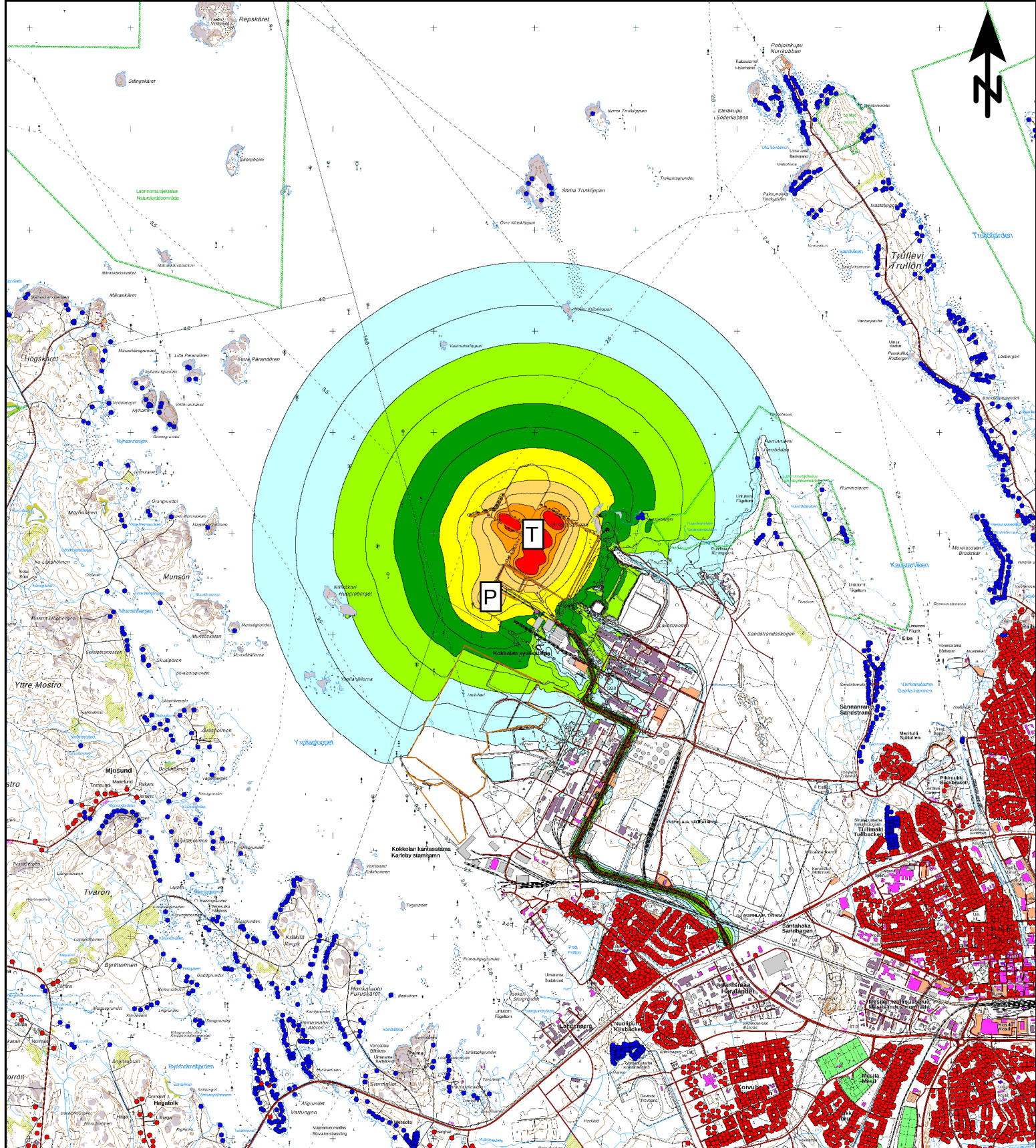
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päivääjan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Rakentamisen aikainen melu, VE2
-Paalutus [P]
-Täyttö [T]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

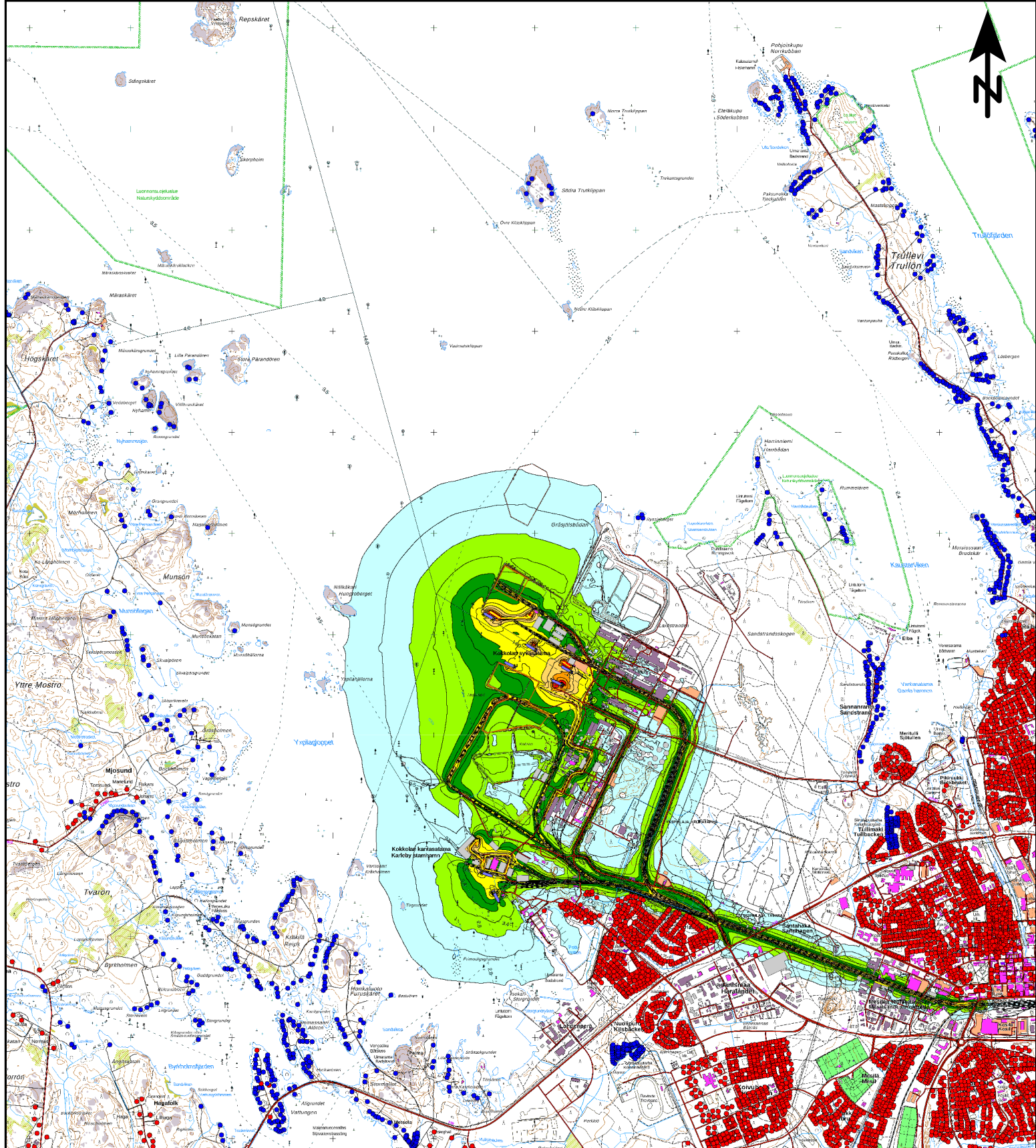
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

KUVA 8

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Sataman toiminnan aikainen melu,
VE0+

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

KUVA 9

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

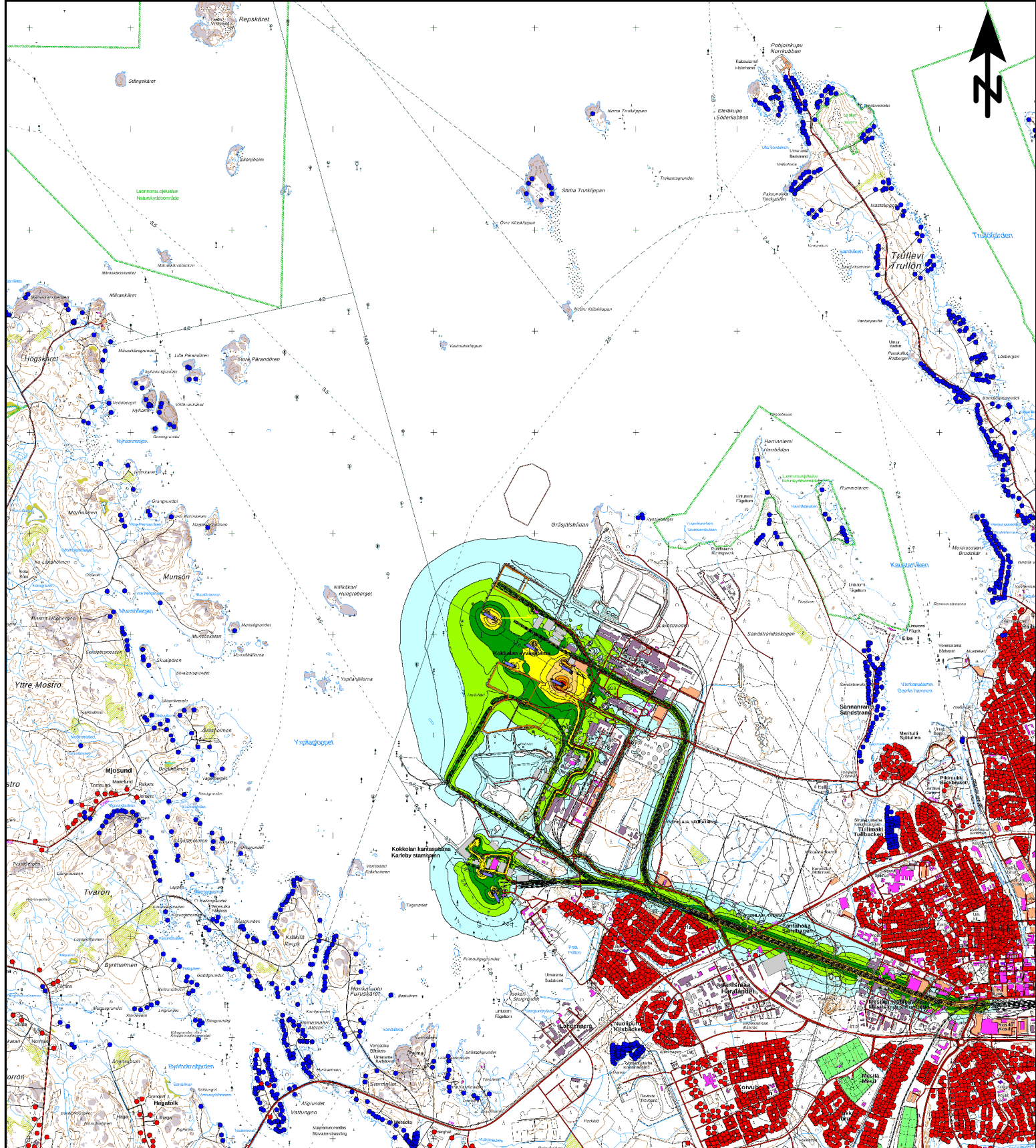
SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-07

Sataman toiminnan aikainen melu,
VE0+

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

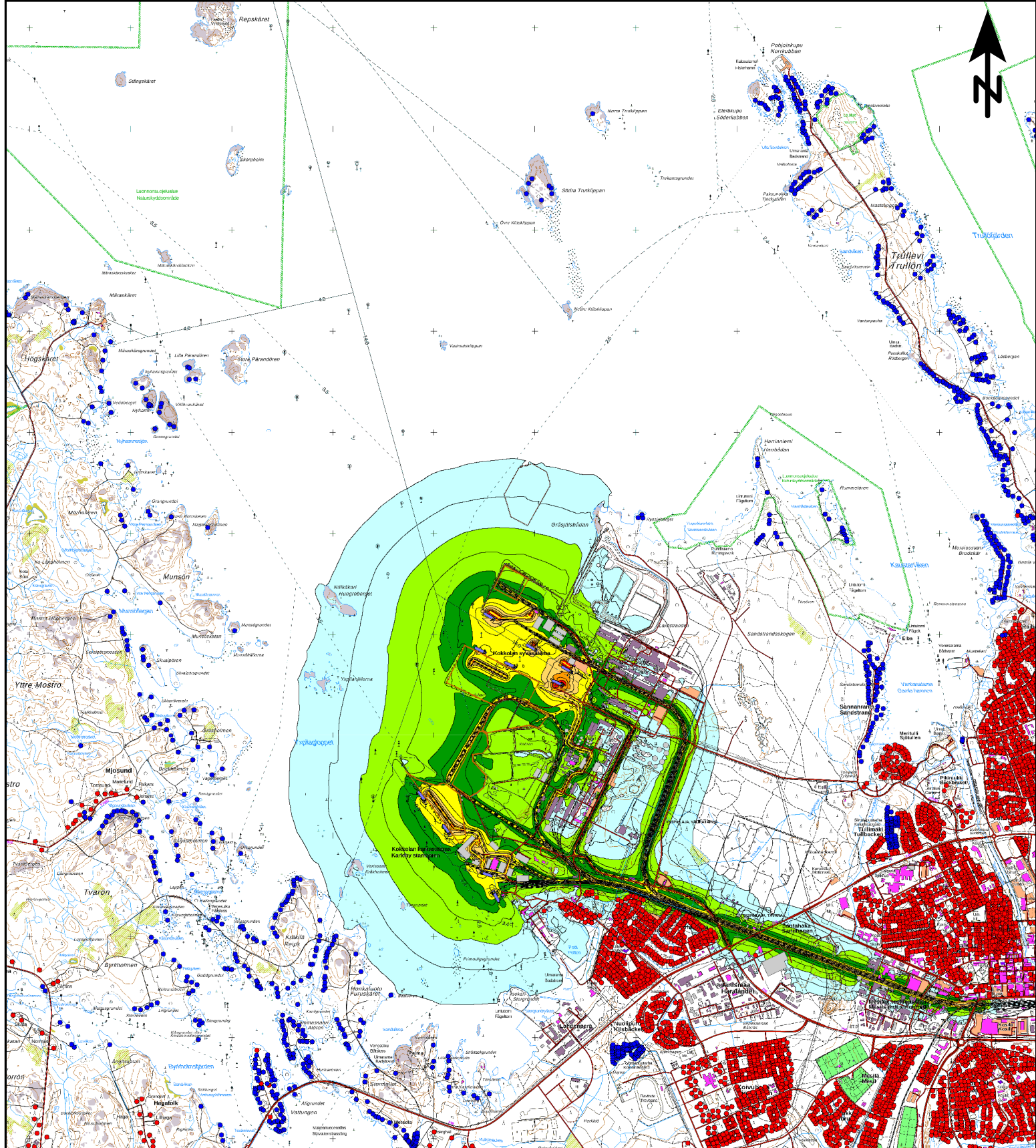
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

KUVA 10

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Sataman toiminnan aikainen melu,
VE1

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

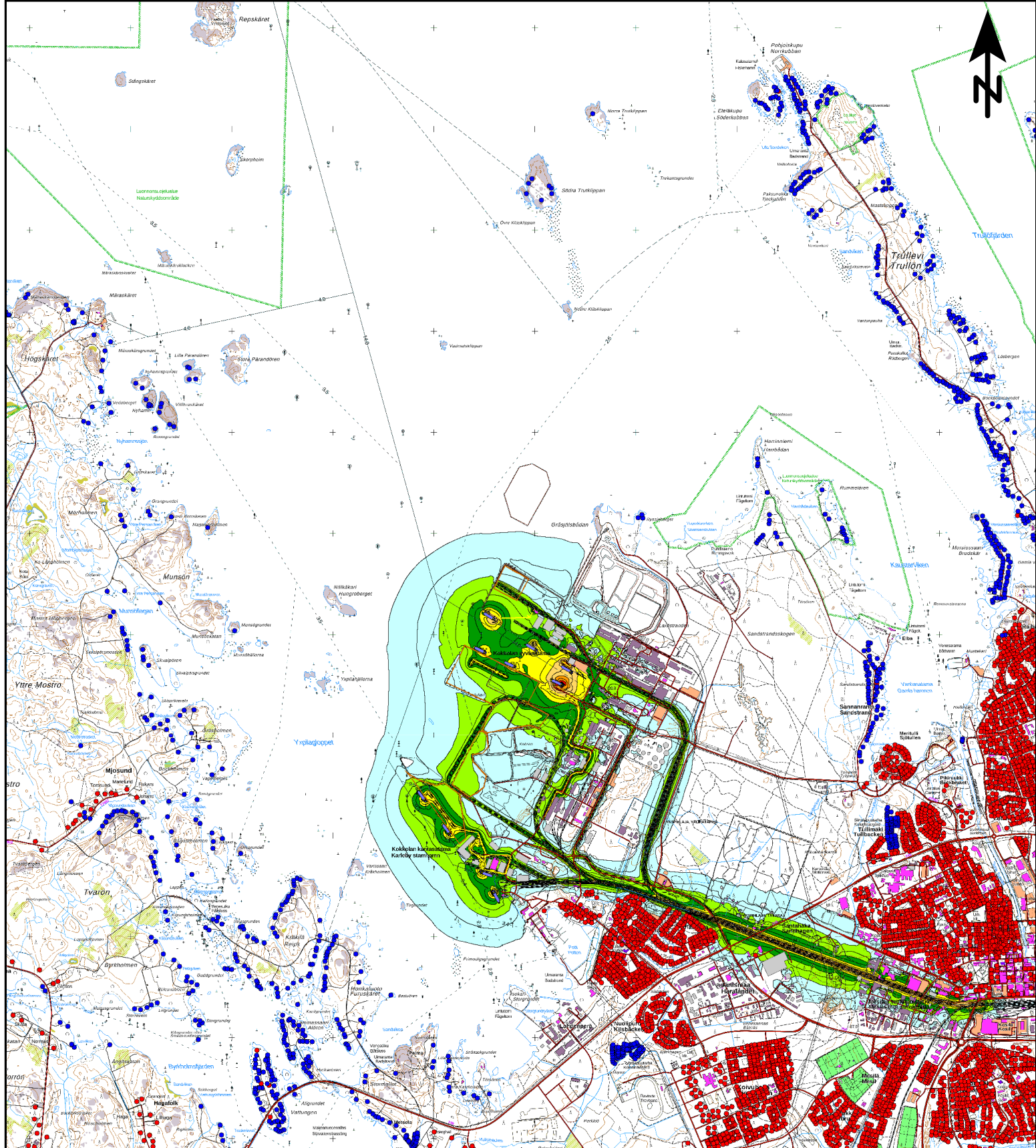
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

5.9.2023 VV

RAMBOLL

KUVA 11



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-07

Sataman toiminnan aikainen melu,
VE1

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

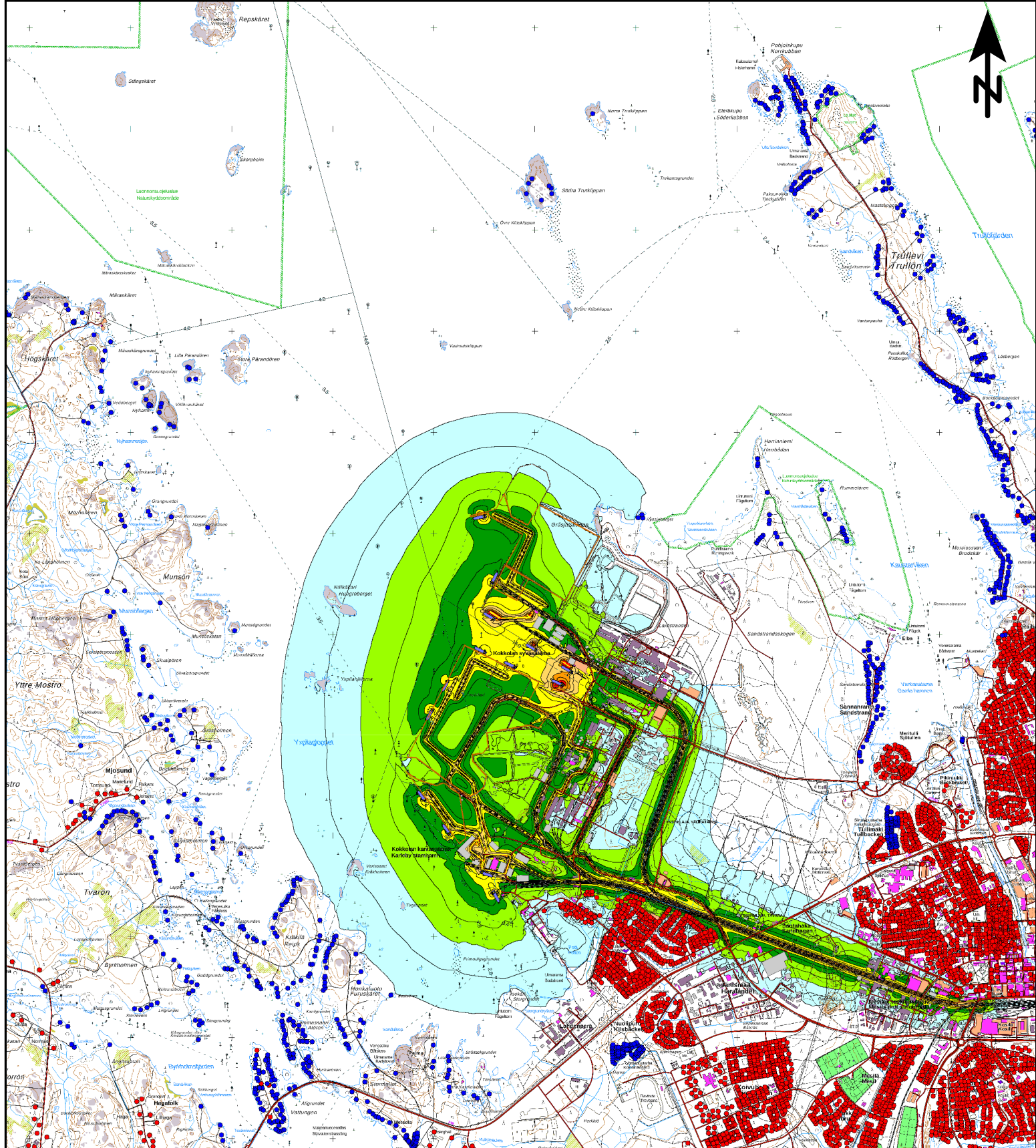
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

KUVA 12

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Sataman toiminnan aikainen melu,
VE2

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45
40 <		<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

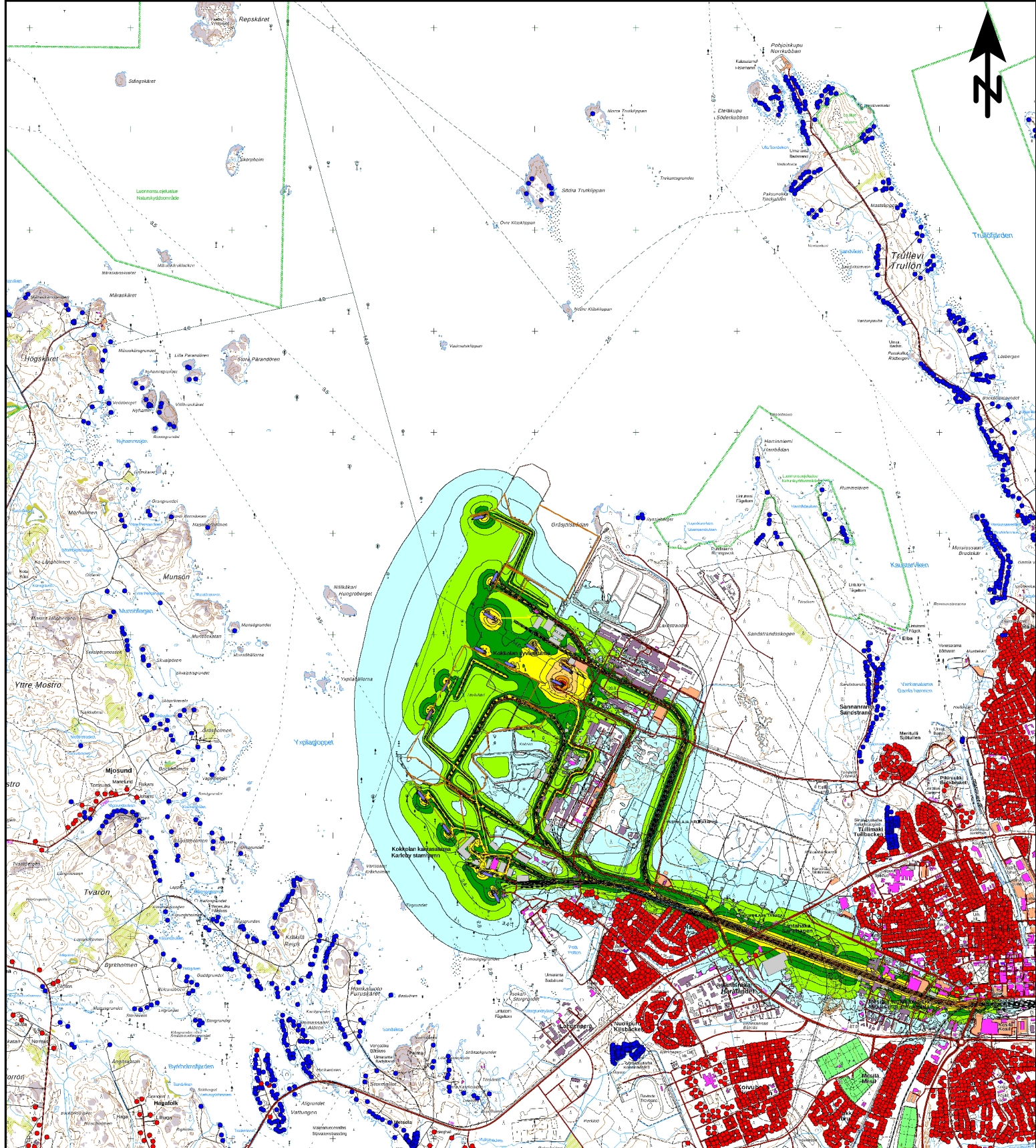
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

KUVA 13

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-07

Sataman toiminnan aikainen melu,
VE2

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

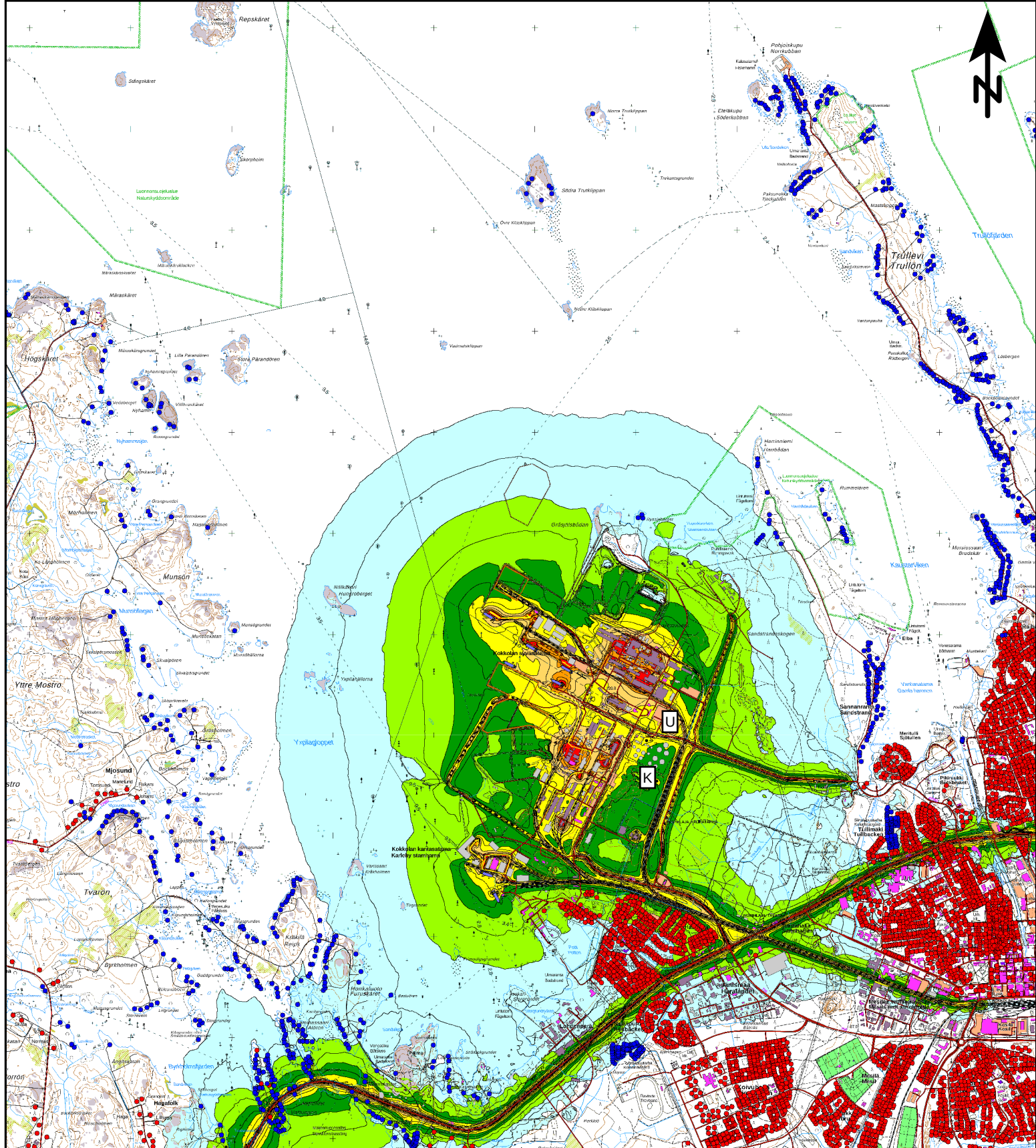
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

KUVA 14

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Kokonaismelutaso, VE0+
-Satama
-Tieliikenne
-Suurteollisuusalue, Umicor [U], Keliber [K]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

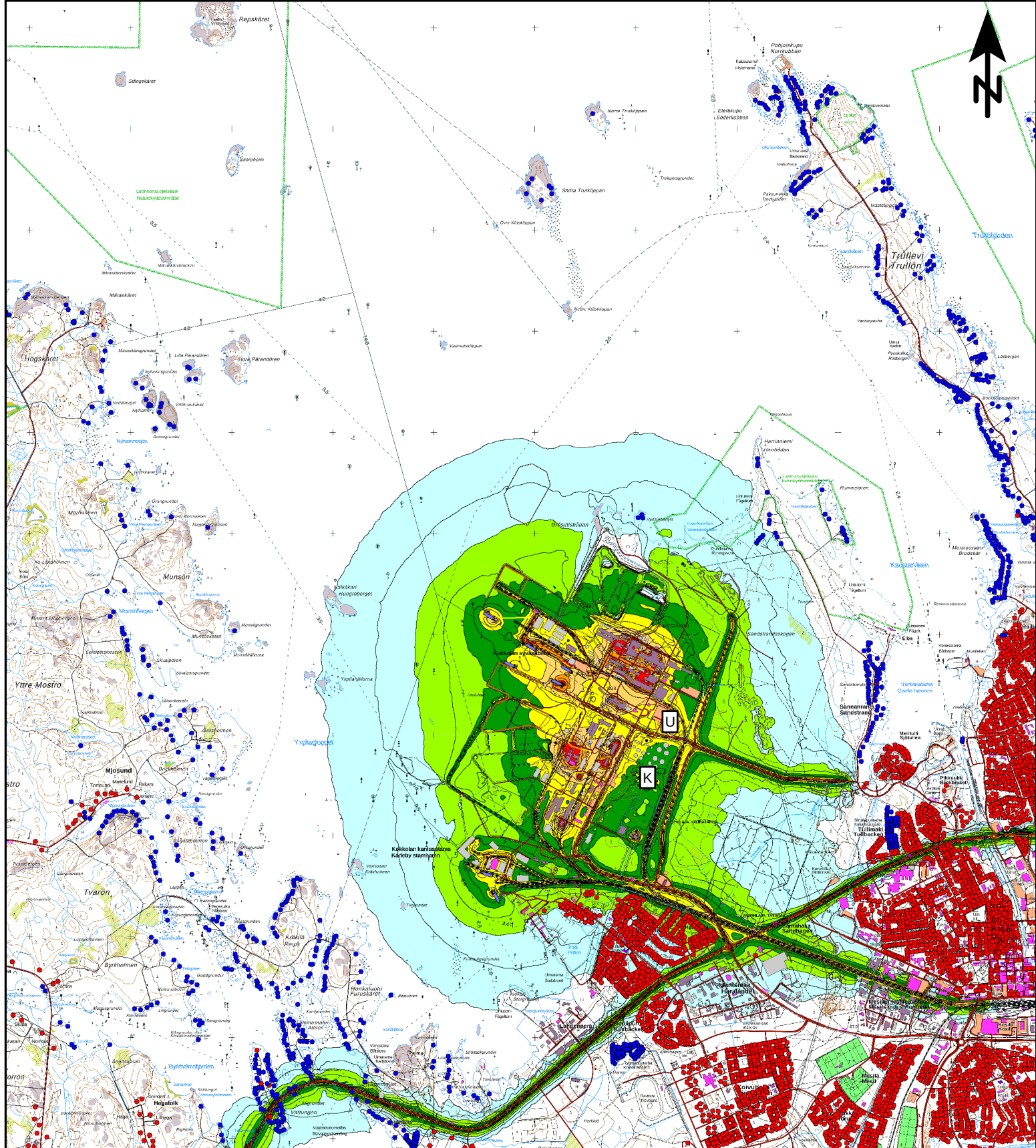
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

KUVA 15

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-07

Kokonaismelutaso, VE0+

-Satama

-Tieliikenne

-Suurteollisuusalue, Umicor [U], Keliber [K]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0

GPM:2019

Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

• Asuinrakennus (MML)

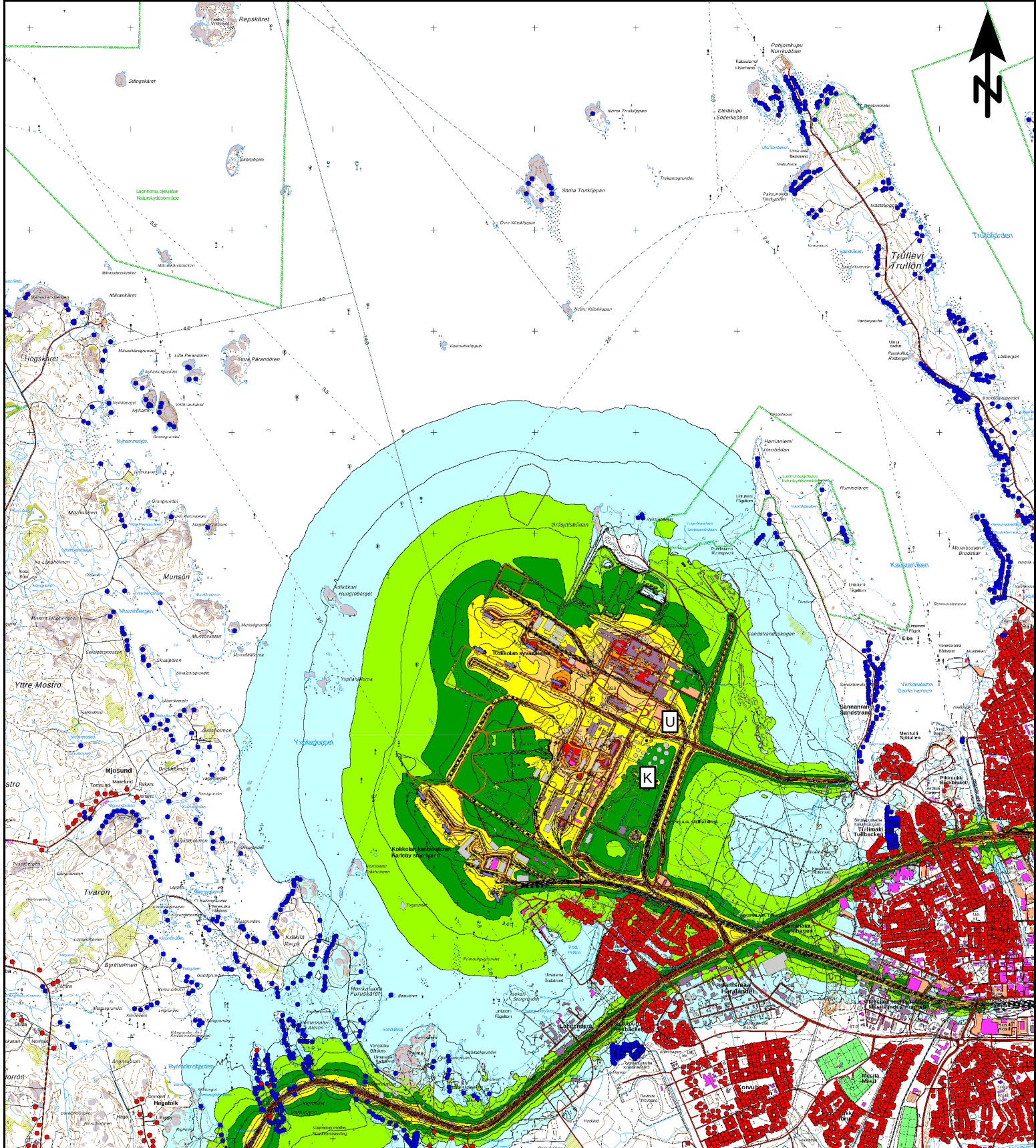
• Lomarakennus (MML)

— Täyttö +3,5m

KUVA 16

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Kokonaismelutaso, VE1

-Satama

-Tieliikenne

-Suurteollisuusalue, Umicor [U], Keliber [K]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

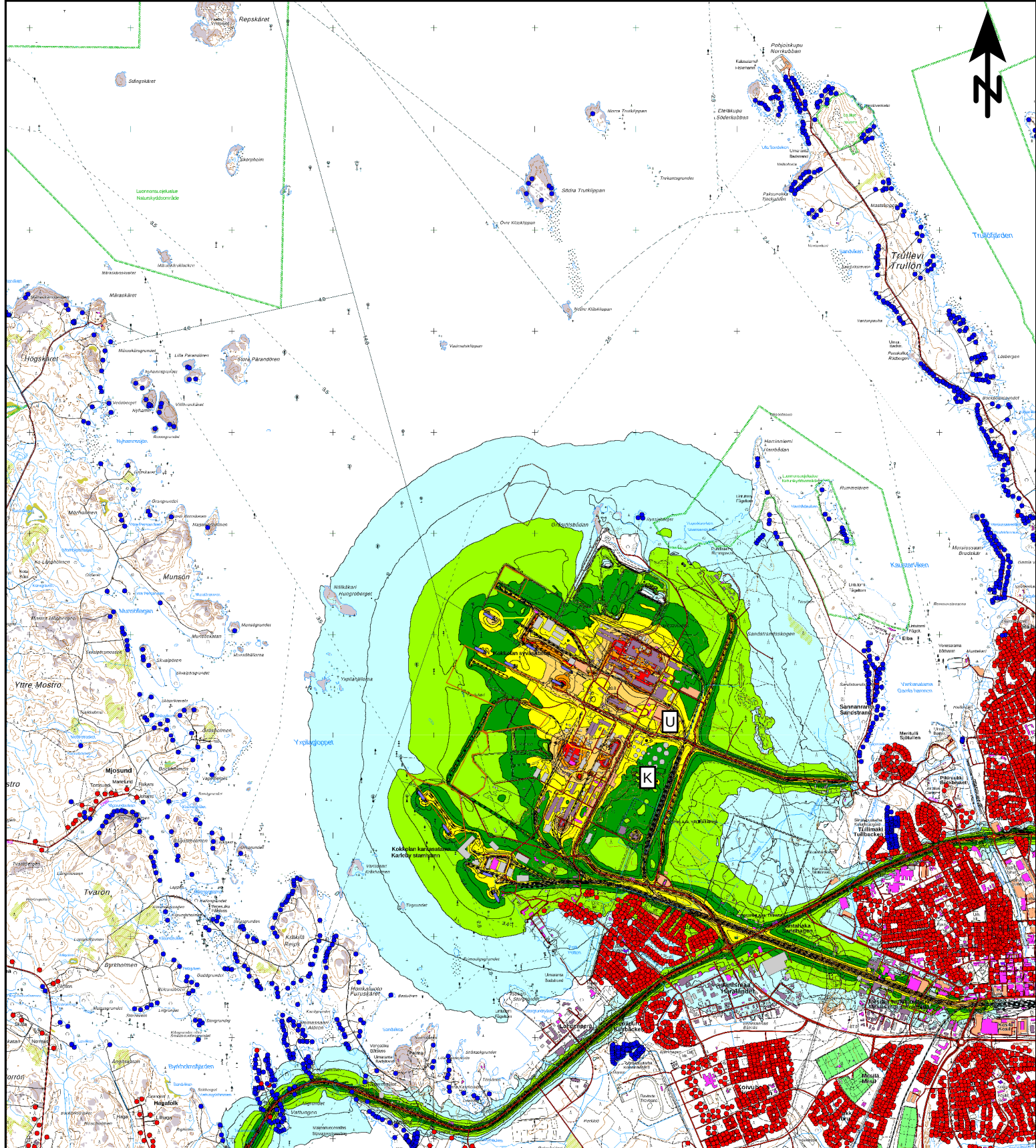
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5m

KUVA 17

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-07

Kokonaismelutaso, VE1

-Satama

-Tieliikenne

-Suurteollisuusalue, Umicor [U], Keliber [K]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

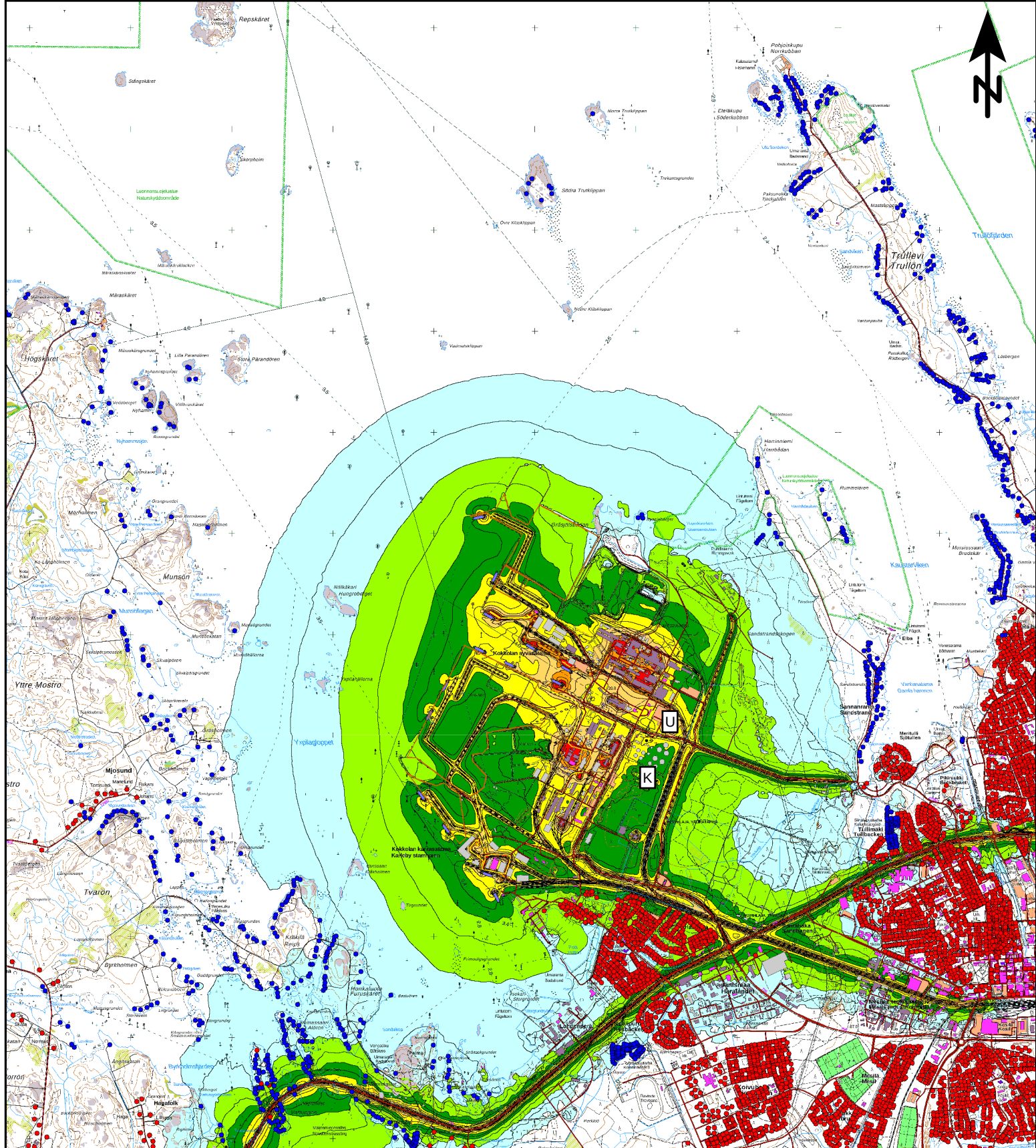
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5mpy

KUVA 18

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22

Kokonaismelutaso, VE2

-Satama

-Tieliikenne

-Suurteollisuusalue, Umicor [U], Keliber [K]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

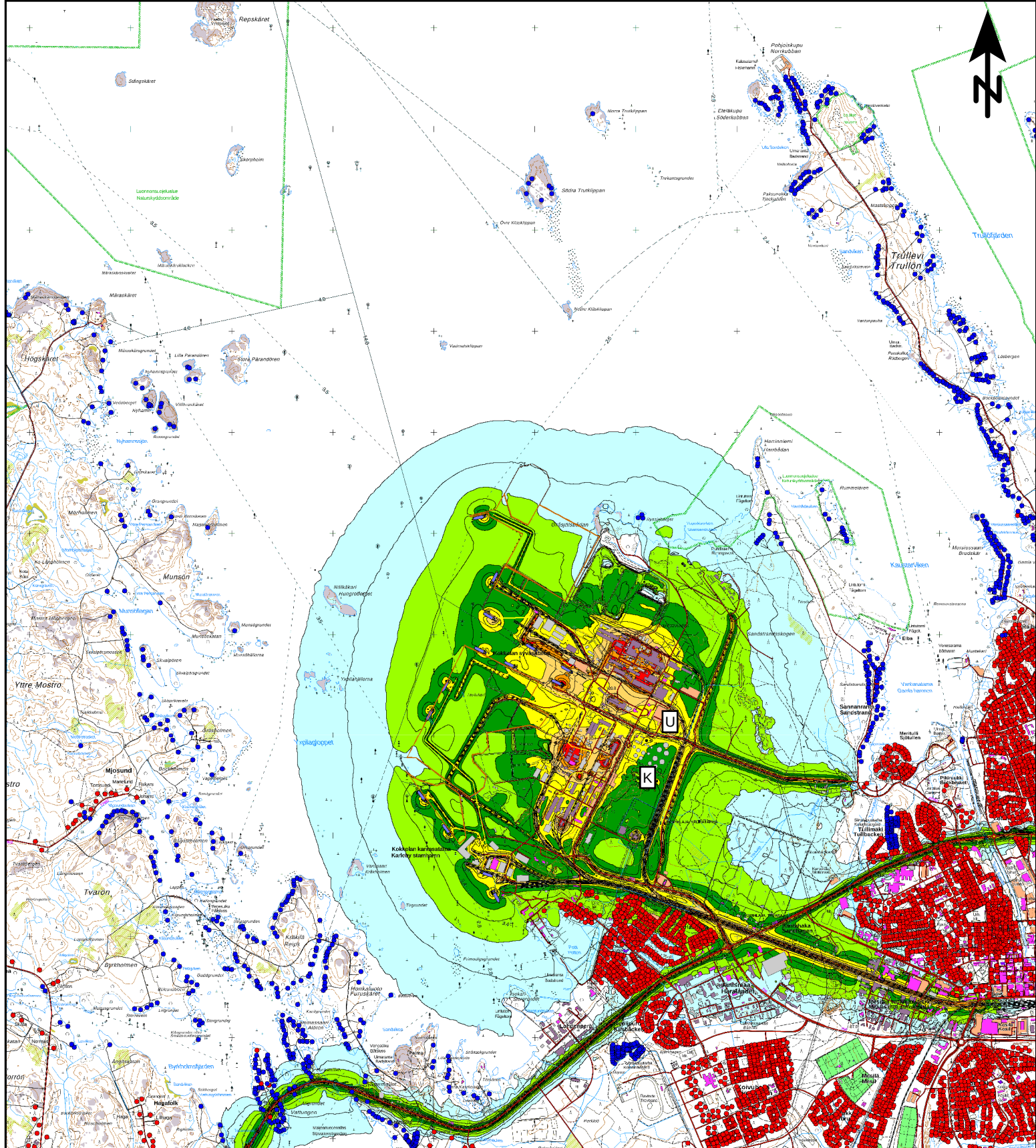
Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5m

KUVA 19

5.9.2023 VV

RAMBOLL



Kokkolan satama YVA meluselvitys 2023

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-07

Kokonaismelutaso, VE2

-Satama

-Tieliikenne

-Suurteollisuusalue, Umicor [U], Keliber [K]

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

Mittakaava (A4) 1:50000

0 400 800 1600 2400
m

Äänitaso, dB

70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50
45 <	<= 45
40 <	<= 40

SoundPLAN 9.0
GPM:2019
Ruutu: 20m x 20m

Selitteet

- Asuinrakennus (MML)
- Lomarakennus (MML)
- Täyttö +3,5m

KUVA 20

5.9.2023 VV

RAMBOLL