

Asiakas:
Vihdin kunta
Matti Hult

Raporttinumero:
PR11720-M01
Päiväys:
18.9.2024

MELUESTETARKASTELU

Kohde: Nummela, Vihti

Liitteet: Kuva 1, Tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä, ennusteliikenteellä ja **tien vieressä olevalla meluaidalla**. Päiväajan keskiäänitaso liitteessä 1A ja yöajan liitteessä 1B.

Kuva 2, Tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä, ennusteliikenteellä ja **kunnan mailla olevalla meluvallilla**. Päivä- ja yöajan keskiäänitasot samassa liitteessä vierekkäin.

Kuva 3, Tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä, ennusteliikenteellä ja **nykyiselle asuinkiinteistölle jatkuvalla meluvallilla**. Päivä- ja yöajan keskiäänitasot samassa liitteessä vierekkäin.

Yleistä

Tässä tarkastelussa tarkastellaan mahdollisten melusteiden vaikutusta tieliikenteen aiheuttamaan melutasoon Vihdin Nummelassa Ridalinmetsän kaakkoiskulman tonteilla. Melutasoja tarkastellaan laskennallisesti vuoden 2050 ennustetilanteessa. Tämä selvitys on täydentävä lisätarkastelu alueelle tehtyyn asemakaavavaiheen liikennemeluselvitykseen (Liikennemeluselvitys, Ridalinmetsä ja Kuikku, Nummela PR11720-Y01, 25.4.2024).

Laskentamenetelmä

Selvitys on tehty laskennallisesti mallintaen ohjelmalla Datakustik CadnaA 2023 MR 1 käyttäen yhteispohjoismaista tieliikennemelumallia [1]. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan kartta- ja paikakatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttökeinoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina tieliikennetietoja, joiden perusteella määritetään melulähteiden ns. lähtömelutasot. Lähtötasojen perusteella määritetään äänilähteiden aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, este- ja maavaimennus sekä heijastukset erilaisista pinnoista.

Melumalliin on lisätty suunnitelluille uusille asuintonteille esimerkinomaiset rakennukset kuvaamaan rakennusten vaikutusta alueen melutasoihin. Rakennusten koot ja sijoittelu ovat kaavaluonnosaineistoon perustuva Promethor Oy:n laatima hahmotelma.

Laskennallisen mallinnuksen tuloksien tarkastelussa on käytetty valtioneuvoston päätöksen 993/1992 [1] ohjearvoja.

Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-

painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Uu-
silla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.

Liikennetiedot

Tieliikennetietoina on käytetty kaavavaiheen meluselvityksen PR11720-Y01 mukaisia tietoja.

Laskentatulokset

Meluestetarkastelu on tehty kolmella erilaisella melusteellä:

- 1) Meluaita tien vieressä
- 2) Meluvalli kokonaisuudessaan Vihdin kunnan omistamilla kiinteistöillä
- 3) Nykyiselle asuinkiinteistölle jatkuva suora meluvalli

Meluidasta on esitetty tilanne kolmella eri aitakorkeudella. Meluvallien korkeus ja pituudet on mitoitettu siten, että melutason ohjearvot täyttyvät suunnitelluilla asuinkiinteistöillä.

Kuvassa 1 on esitetty liikennemelun päiväajan keskiäänitaso (kuva 1A) ja yöajan keskiäänitaso (kuva 1B), suunnitellulla maankäytöllä, ennusteliikenteellä sekä kolmella eri korkuisella meluaidalla. Päiväajan melutason ohjearvo (55 dB) täyttyy kaikilla meluaitojen korkeuksilla. Yöajan keskiäänitason ohjearvon (45 dB) täyttävän alueen kattavuus suunnitelluilla asuinkiinteistöillä riippuu meluidan korkeudesta. Matalimmasakin vaihtoehdossa (meluidan korkeus TSV + 2.5 m) vain idän puoleisimmalla kiinteistöllä ohjearvot ylittyvät. Keskimmäisessä vaihtoehdossa (korkeus TSV + 2.5 m) tämänkin kiinteistön suurin osa on alle 45 dB aluetta. Korkeimmalla meluaitavaihtoehdolla (TSV + 3 m) yöajan melutason ohjearvo täyttyy lähes kokonaan suunnitelluilla asuinkiinteistöillä. Kaikki meluaidat ovat noin 335 m pitkiä.

Kuvassa 2 on esitetty päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso, suunnitellulla maankäytöllä, ennusteliikenteellä sekä meluvallilla, joka sijoittuu kokonaan kunnan maille. Melutason ohjearvot täyttyvät, kun meluvallin laki on tasolla TSV + 4 m ja vallin pituus on noin 230 m. Meluvallin korkeus on tällöin suurimmillaan noin 6 m nykyisestä maanpinnasta.

Kuvassa 3 on esitetty päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä, ennusteliikenteellä sekä meluvallilla, joka jatkuu nykyiselle asuinkiinteistölle. Melutason ohjearvot täyttyvät, kun meluvallin korkeus on suurimmillaan 6 m, vallin laki on TSV + 4 m ja vallin pituus on noin 216 m.

Lähteet:

- [1] Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
- [2] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). Helsinki 1992.

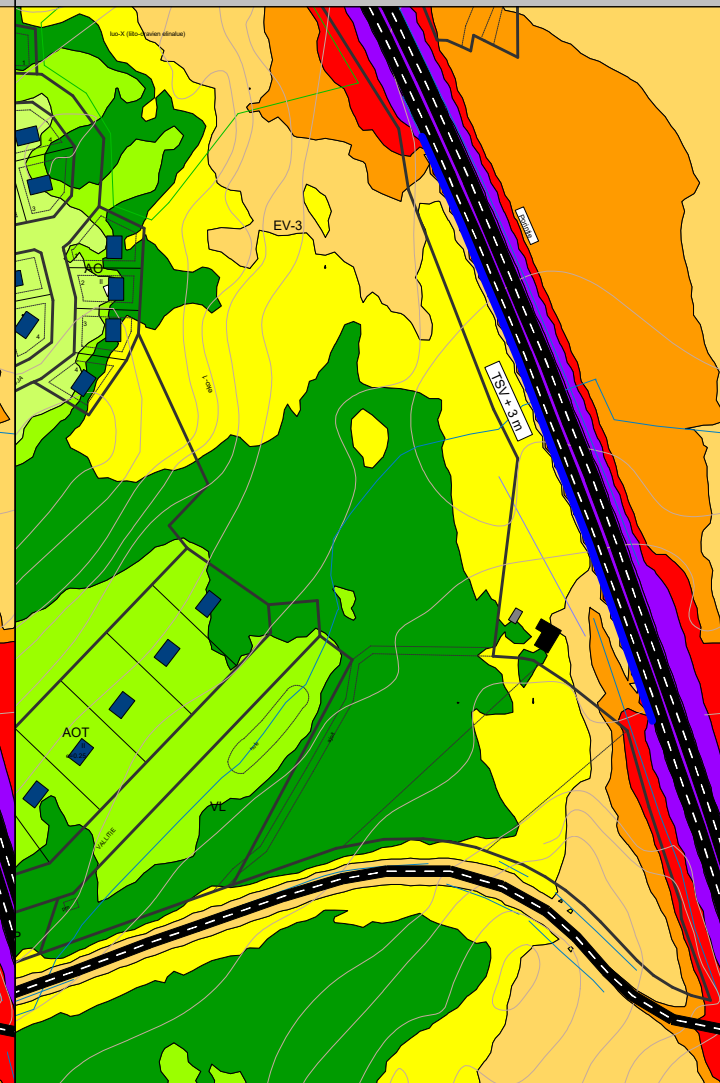
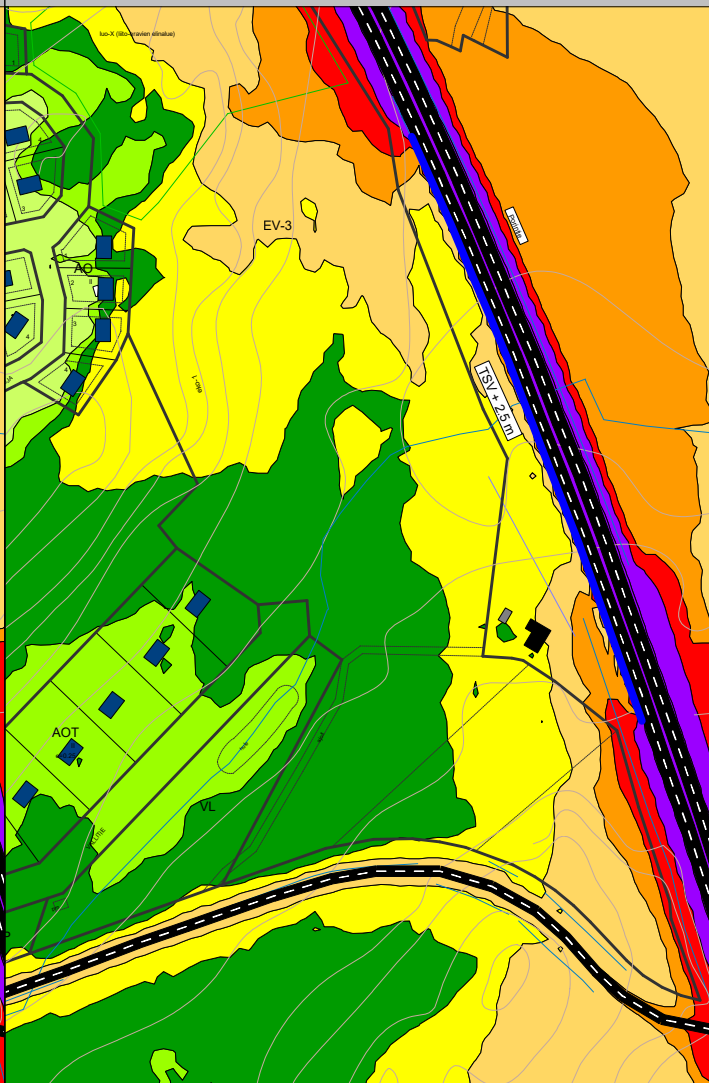
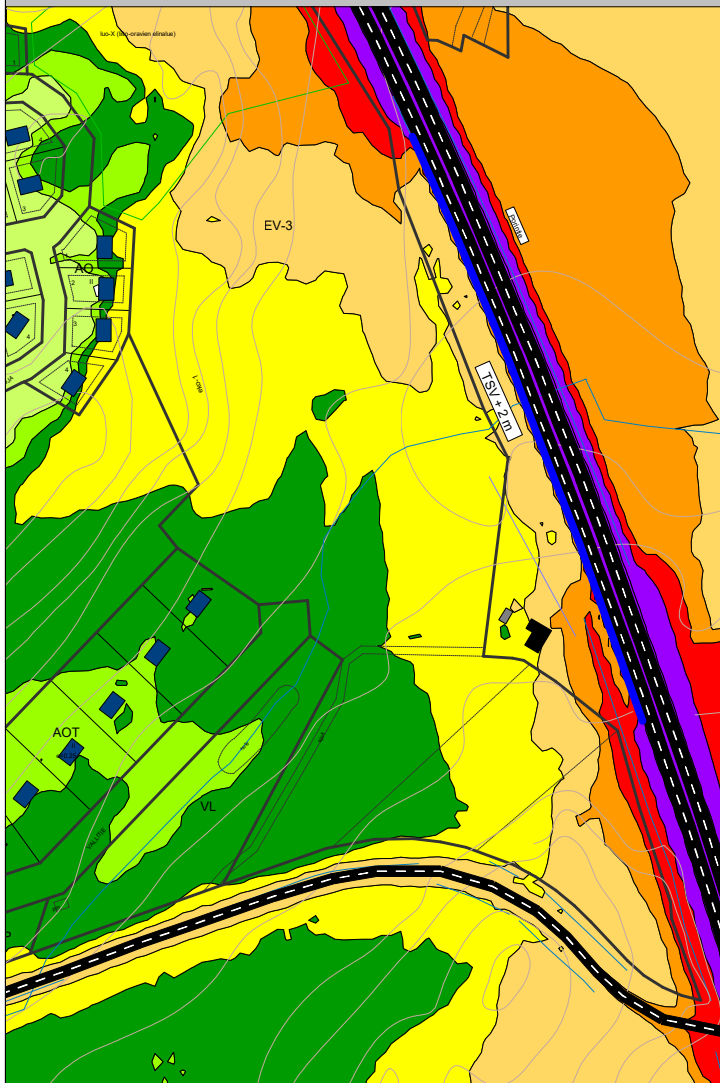
Lisätietoja:

Olli Laivoranta
Promethor Oy
p. 041 506 3418
olli.laivoranta@promethor.fi

Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22
Meluaita TSV + 2 m

Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22
Meluaita TSV + 2.5 m

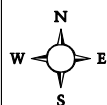
Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22
Meluaita TSV + 3 m



Kuva
1A

Meluestetarkastelu Vihti, Nummela

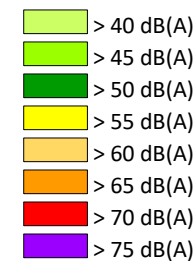
Päiväajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
Meluaita tien vieressä.



PROMETHOR

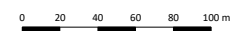
Raportti nro: PR11720-M01

18.9.2024



Laskentakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:4000 (A4)

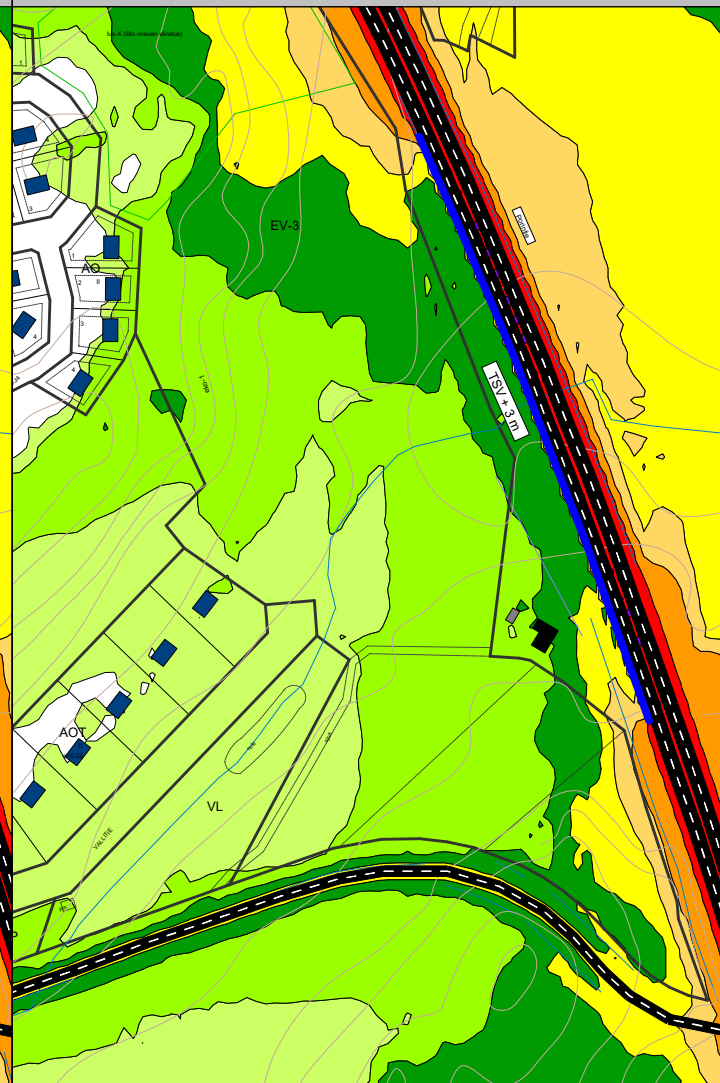
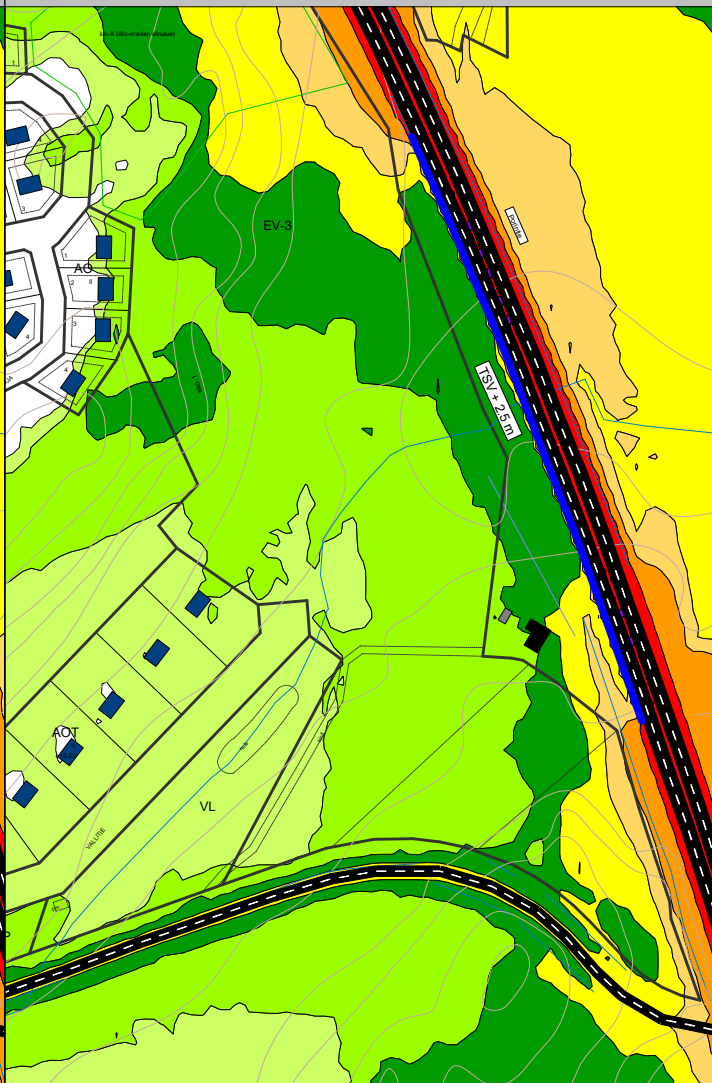
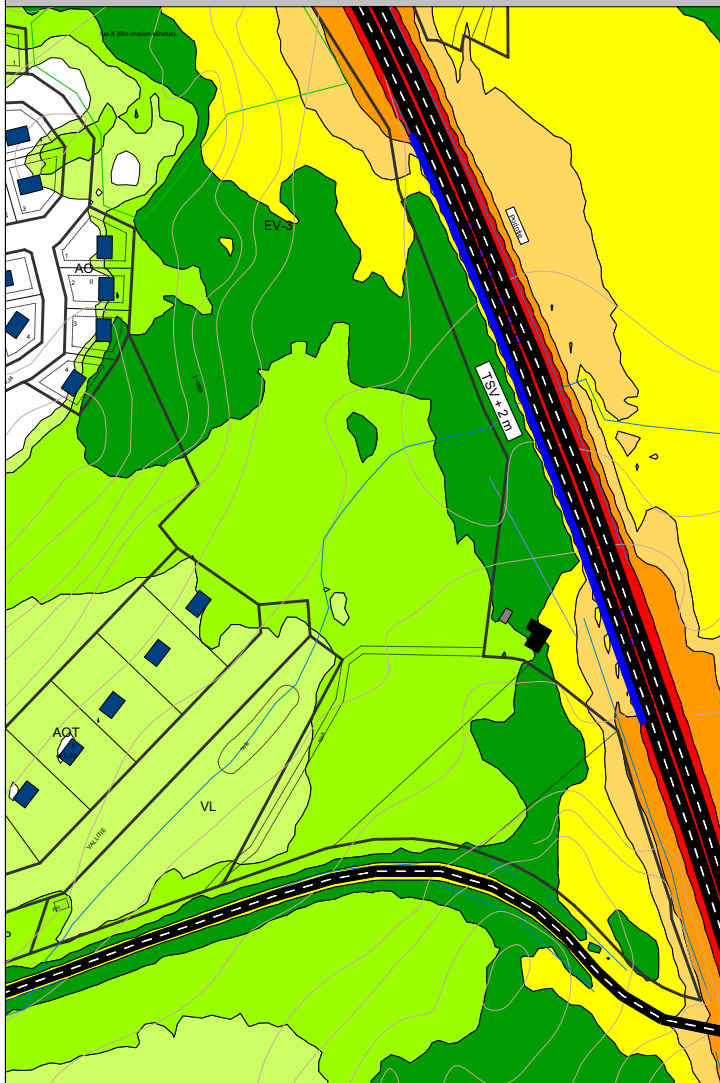


CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)

Yöajan keskiäänitaso LAeq7-22
Meluaita TSV + 2 m

Yöajan keskiäänitaso LAeq7-22
Meluaita TSV + 2.5 m

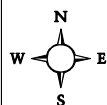
Yöajan keskiäänitaso LAeq7-22
Meluaita TSV + 3 m



Kuva
1B

Meluestetarkastelu Vihti, Nummela

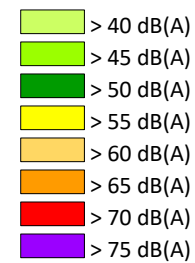
Yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
Meluaita tien vieressä.



PROMETHOR

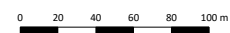
Raportti nro: PR11720-M01

18.9.2024

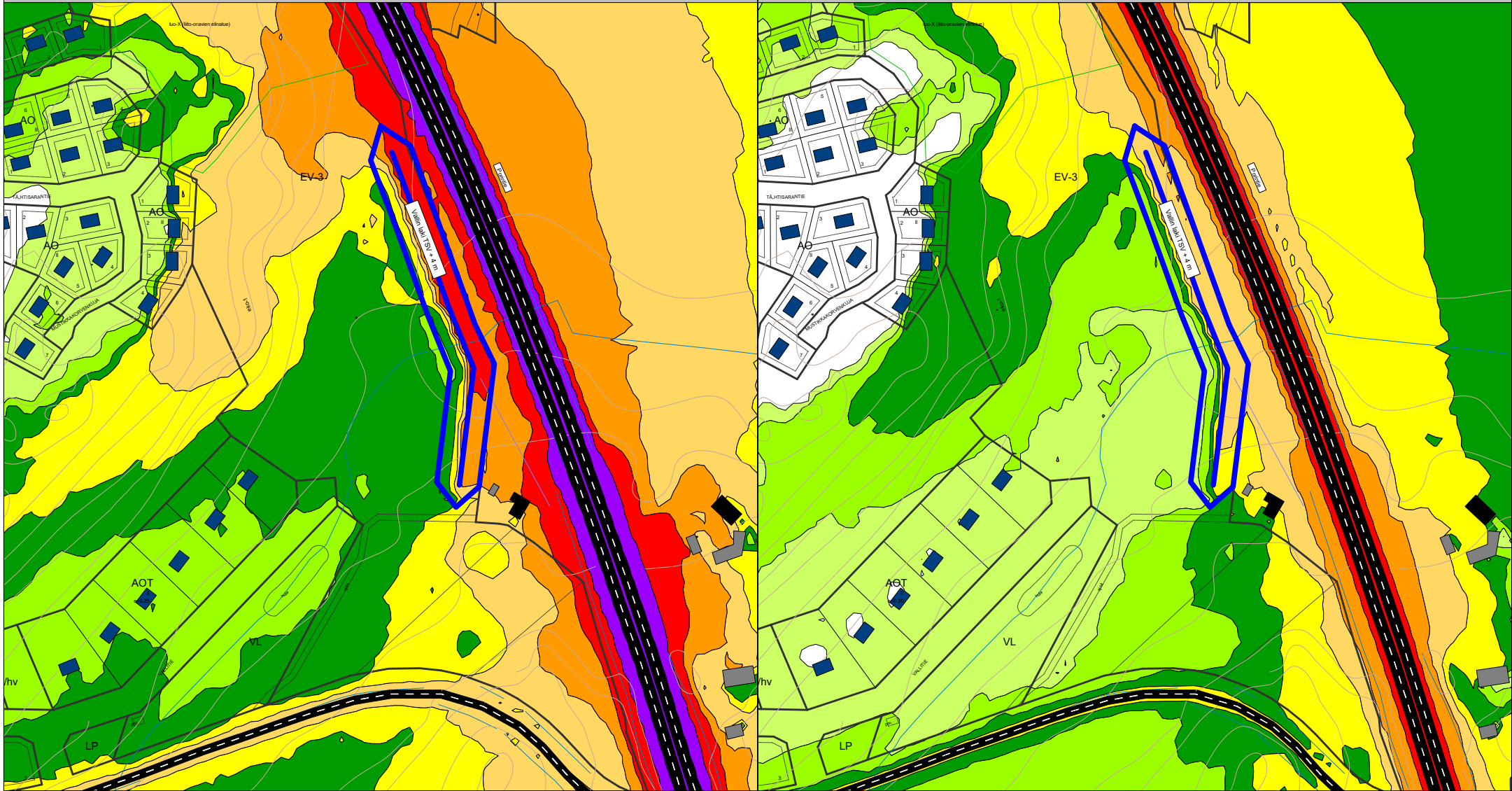


Laskentakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:4000 (A4)



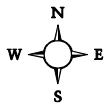
CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)



Kuva
2

Meluestetarkastelu Vihti, Nummela

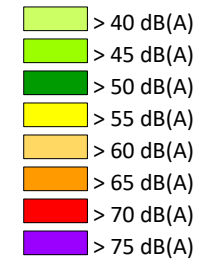
Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
Meluvalli kunnan mailla, vallin laki TSV + 4 m, meluvallin korkeus suurimmillaan noin 6 m.



PROMETHOR

Raportti nro: PR11720-M01

18.9.2024

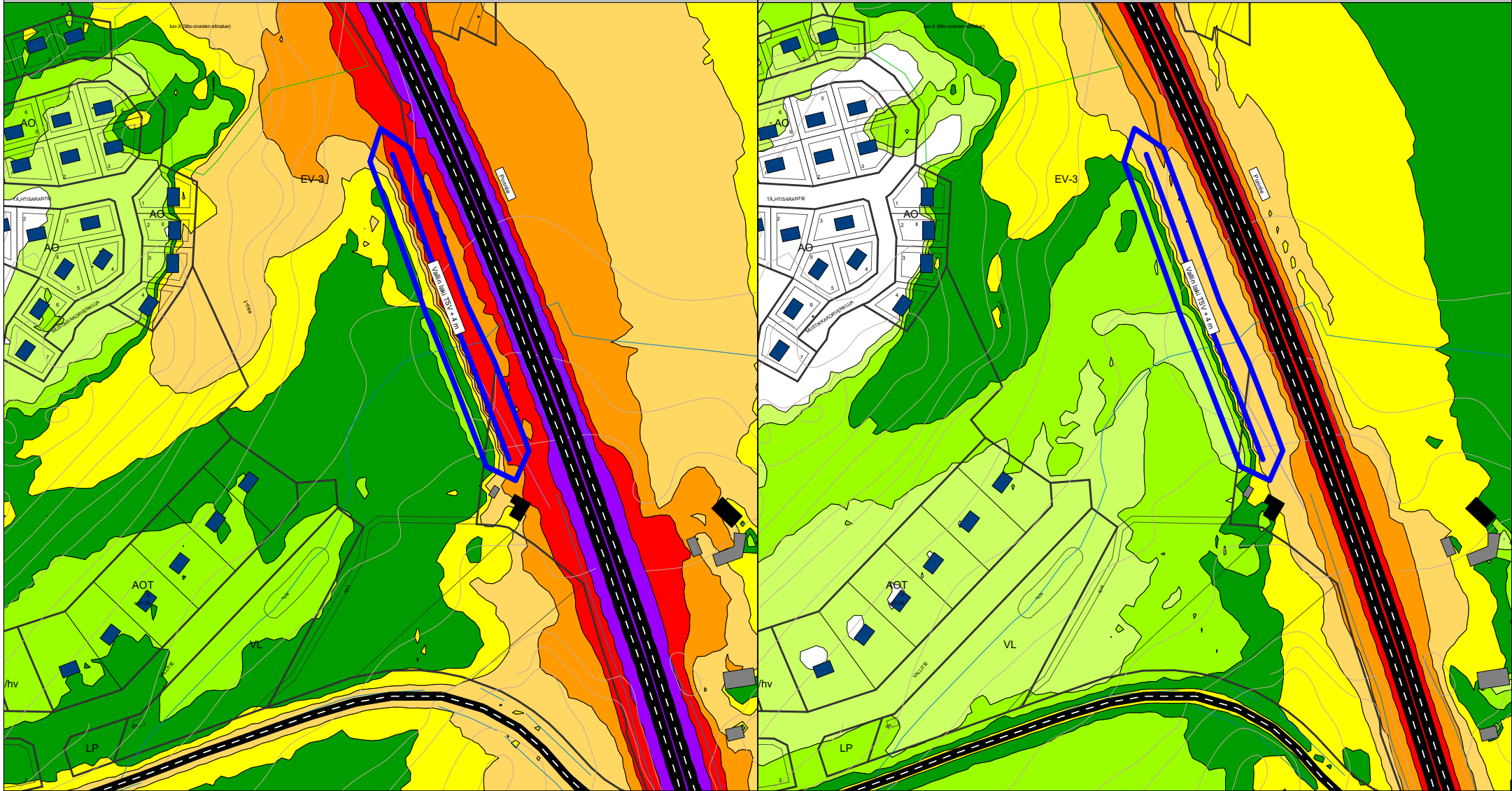


Laskentakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3500 (A4)



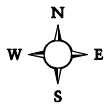
CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)



Kuva
3

Meluestetarkastelu Vihti, Nummela

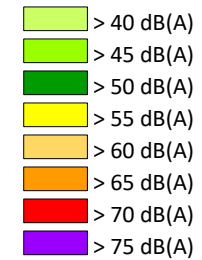
Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
Nykyiselle asuinkiinteistölle jatkuva meluvalli, vallin laki TSV + 4 m, meluvallin korkeus suurimmillaan noin 6 m.



PROMETHOR

Raportti nro: PR11720-M01

18.9.2024



Laskentakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3500 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)

Asiakas:
Vihdin kunta
Matti Hult

Raporttinumero:
PR11720-M02
Päiväys:
14.1.2025

MELUESTETARKASTELU 2

Kohde: Nummela, Vihti

Liitteet: Kuva 1, **Ridalinkallion pohjoispäädyn meluvallin tarkastelu**. Tieliikenteen aiheuttama ennusteliikenteellä. Päiväajan keskiäänitaso liitteessä 1A ja yöajan liitteessä 1B.

Kuva 2, **Kuikun alueen meluvallien tarkastelu**. Tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso ennusteliikenteellä. Päiväajan keskiäänitaso liitteessä 2A ja yöajan liitteessä 2B.

Yleistä

Tässä tarkastelussa tarkastellaan kaavaluonnoksessa esitettyjen meluesteiden vaikutusta tieliikenteen aiheuttamaan melutasoon Vihdin Nummelassa Ridalinkallion pohjoisosassa sekä Kuikun alueella. Melutasoja tarkastellaan laskennallisesti vuoden 2050 ennustetilanteessa. Tämä selvitys on täydentävä lisätarkastelu alueelle tehtyyn asemakaavavaiheen liikennemeluselvitykseen (Liikennemeluselvitys, Ridalinmetsä ja Kuikku, Nummela PR11720-Y01, 25.4.2024).

Laskentamenetelmä

Selvitys on tehty laskennallisesti mallintaen ohjelmalla Datakustik CadnaA 2025 MR 1 käyttäen yhteispohjoismaista tieliikennemelumallia [1]. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan kartta- ja paikatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttökeinoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina tieliikennetietoja, joiden perusteella määritetään melulähteiden ns. lähtömelutasot. Lähtötasojen perusteella määritetään äänilähteiden aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, este- ja maavaimennus sekä heijastukset erilaisista pinnoista.

Melumalliin on lisätty suunnitelluille uusille asuintonteille esimerkinomaiset rakennukset kuvaamaan rakennusten vaikutusta alueen melutasoihin. Rakennusten koot ja sijoittelu ovat kaavaluonnosaineistoon perustuva Promethor Oy:n laatima hahmotelma.

Laskennallisen mallinnuksen tuloksien tarkastelussa on käytetty valtioneuvoston päätöksen 993/1992 [2] ohjearvoja.

Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.

Liikennetiedot

Tieliikennetietoina on käytetty kaavavaiheen meluselvityksen PR11720-Y01 mukaisia tietoja.

Ridalinkallion pohjoisosa

Ridalinkallion pohjoisosan meluvallin vaikutusta on tarkasteltu neljässä eri tilanteessa:

- 1) Ei meluvallia
- 2) Meluvallin korko pääosin +56 nousee eteläpäässä korkoon + 57 (noin 4 m korkea valli)
- 3) Meluvallin korko pääosin +58 nousee eteläpäässä korkoon + 59 (noin 6 m korkea valli)
- 4) Meluvallin korko pääosin +60 nousee eteläpäässä korkoon + 61 (noin 8 m korkea valli)

Ridalinkallion pohjoisosaan on mallissa vaihdettu aikaisemmat rivitalot kolmikerroksisiin kerrostaloihin. Näiden julkisivuihin kohdistuvien melutasojen kautta pystytään tarkastelemaan mahdollisuutta sijoittaa kerrostaloja alueelle tai kerrostalojen suunnitteluun mahdollisesti kohdistuvia melun asettamia reunaeh-toja.

Laskentatulosten perusteella:

- Kolmikerroksisissa kerrostaloissa julkisivuun kohdistuva melutaso jää ilman meluvalliakin suurimmillaan 59 dB:iin. Erityisvaatimuksia julkisivun ääneneristävyydelle tai asuntojen avautumissuunnille ei näin ollen muodostu. Alueelle voidaan melun puolesta kaavoittaa kerrostaloja.
- Kerrostalokorttelin sisäpihalle muodostuu ilman meluvalliakin päivä- ja yöajan ohjearvot täyttävää (alittavaa) aluetta, jolloin meluntorjunnan kannalta vallien toteutus ei ole välttämätöntä.
- Noin 4 m korkealla meluvallilla vaikutus jää lähes olemattomaksi.
- Noin 6 m korkealla vallilla aletaan saamaan alle 55 dB aluetta vallin taakse. Valli ei muuta olennaisesti rakennusten suojassa olevan piha-alueen melutilannetta.
- Noin 8 m korkea valli muodostaa kauttaaltaan alle 55 dB alueen vallin taakse.
- Huhdanmäentien lounaispuolelle meluvallilla ei ole tarkastelluilla vallikorkeuksilla käytännössä vaikutusta. Rinteeltä katsottuna meluvallin laki jää korkeimmassakin vaihtoehdossa tielinjaa alemmas. Huhdanmäentien lounaispuolen AO-korttelialueilla päiväajan keskiäänitaso täyttyy (alittuu) ja jokaisen tontin alueelle muodostuu rakennusten suojaan myös yöajan keskiäänitason ohjearvon täyttävää (alittavaa) aluetta jo ilman meluvallia.

Kuikun alue

Kuikun alueella tarkasteltiin kaavaluonnoksessa esitettyjen meluvallien toimivuutta ja heijastusvaikutusta kahdella tilanteella:

- 1) Ei meluvalleja
- 2) korjatussa kaavaehdotuksessa esitetyn mukaiset nykyisestä maanpinnasta 3,5 m korkeat meluvallit.

Laskentatulosten perusteella:

- Suunnitellut meluvallit eivät luo merkittävää heijastusvaikutusta Porintien länsipuolelle. Melukartoissa ilman meluvalleja ja meluvallien kanssa ei ole juurikaan havaittavia eroja Porintien länsipuolella.
- Suunnitellut meluvallit pienentävät tieliikenteestä Kuikun alueelle aiheutuvaa melua.
- Meluntorjunnan tarve on Lusilantien eteläpuoleisilla Porintietä lähimmillä tonteilla. Suunnitelluilla meluvalleilla hahmoteltujen rakennusmassojen suojan puolelle muodostuu kauttaaltaan

HELSINKI

Viikinportti 4 B 18
00790 Helsinki
puh. 050 377 6565

TURKU

Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476

etu.sukunimi@promethor.fi
www.promethor.fi

Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku

melutason päiväajan ohjearvon täyttävä (alittava) alue. Myös yöajan ohjearvon 45 dB täyttävän (alittavan) alueen pinta-ala kasvaa selvästi ja melulta suojaisaa aluetta on kaikilla tonteilla.

Melukartoissa esitetty tonttijako ja rakennusmassoittelu ei vastaa kaikilta osin korjatun kaavaehdotuksen tilannetta, mutta johtopäätösten voidaan arvioida soveltuvan myös sen mukaiseen ratkaisuun.

Lähteet:

- [1] Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
- [2] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). Helsinki 1992.

Lisätietoja:

Olli Laivoranta
Promethor Oy
p. 041 506 3418
olli.laivoranta@promethor.fi

HELSINKI

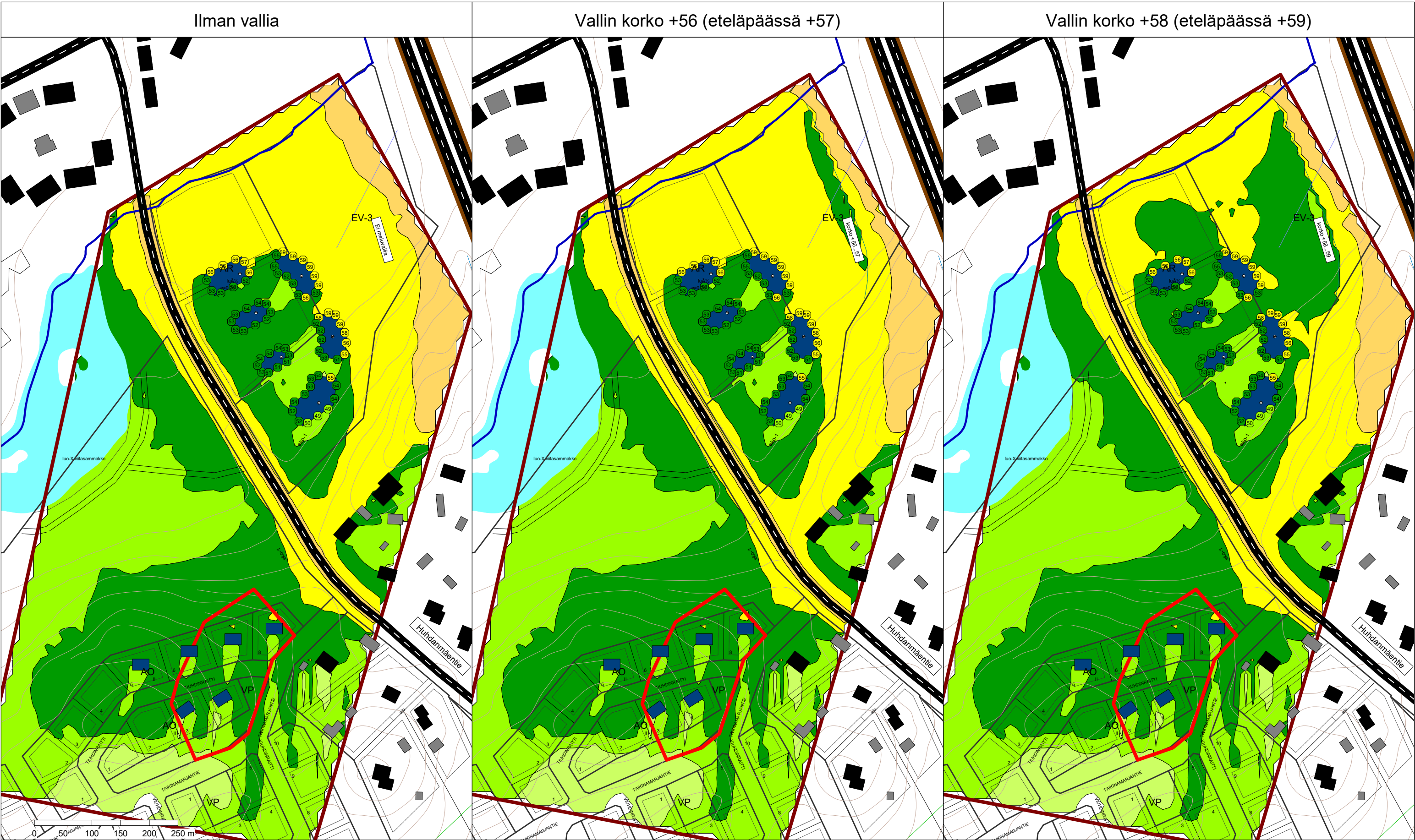
Viikinportti 4 B 18
00790 Helsinki
puh. 050 377 6565

TURKU

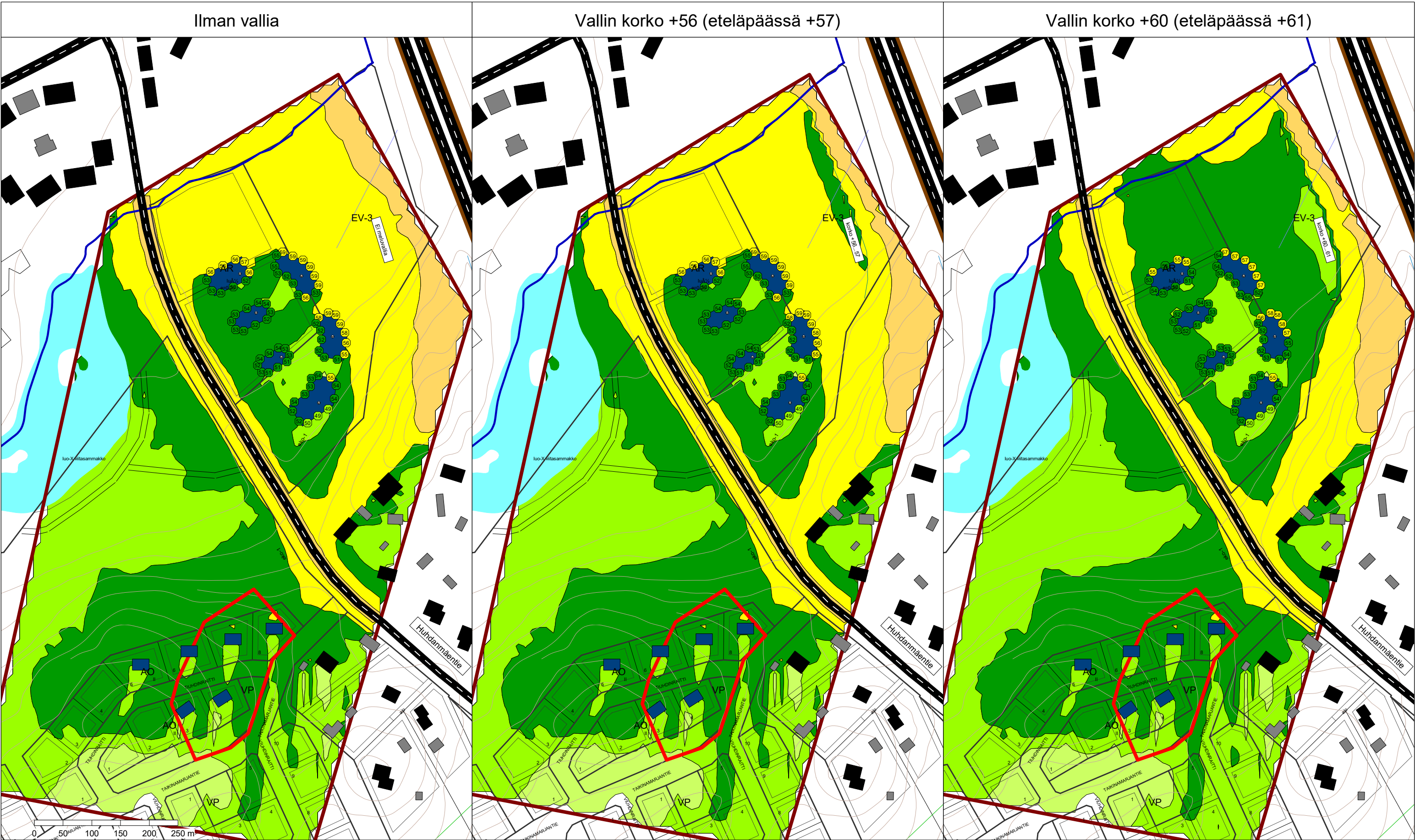
Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476

etu.sukunimi@promethor.fi
www.promethor.fi

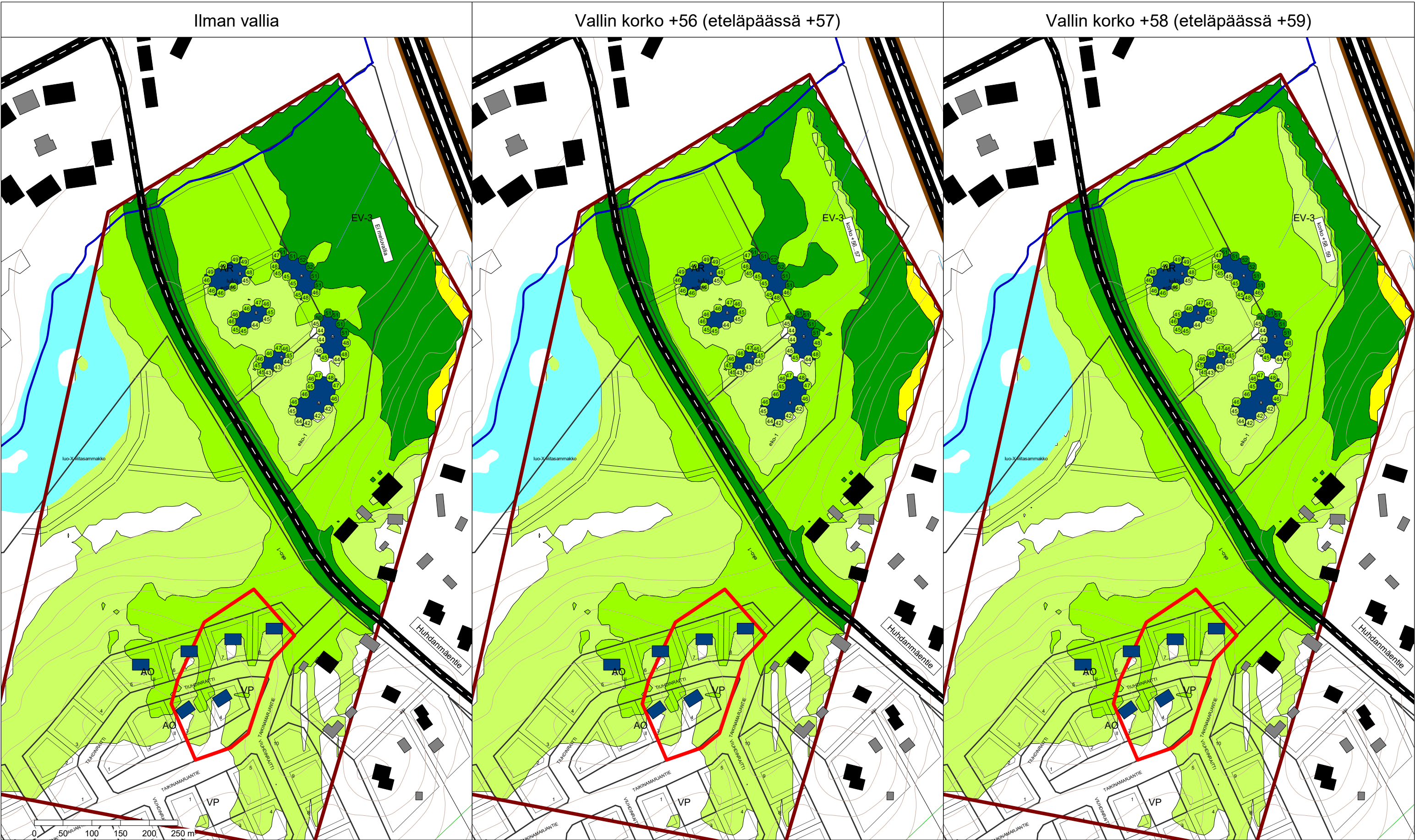
Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku



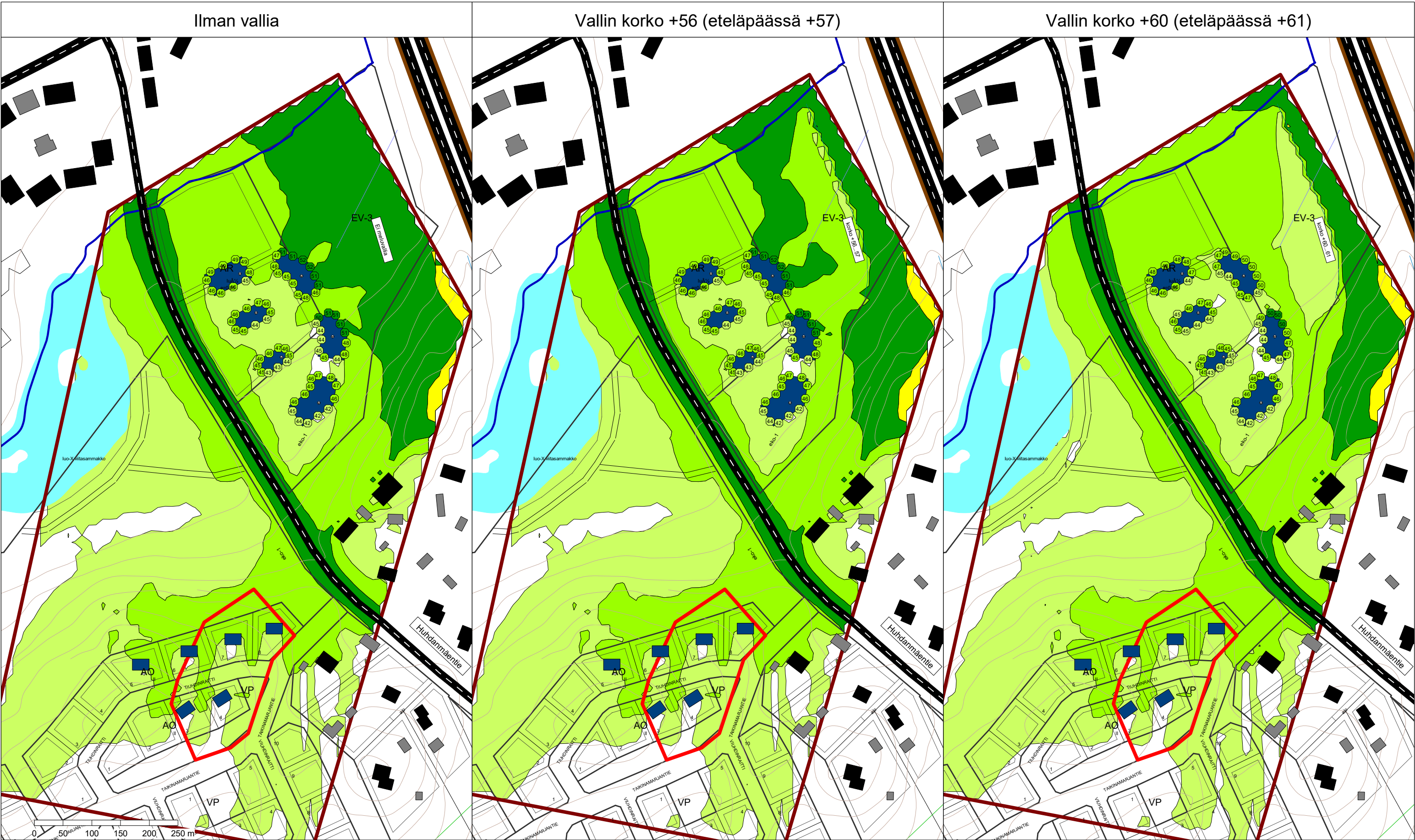
Lisätarkastelu 1A	Liikennemeluselvitys Ridalinkallion ja Kuikun asemakaavoitus, Vihti, Nummela Ridalinkallion lisätarkastelu Ennusteliikenne. Meluvallin vaikutus. Kolmikerroksiset kerrostalot. Ulkoalueiden päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	LISÄTARKASTELU	> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta julkisivut kerroksittain Mittakaava 1:2500 (A3)
N W E S				
PR11720-Y01	10.01.2025	PROMETHOR		



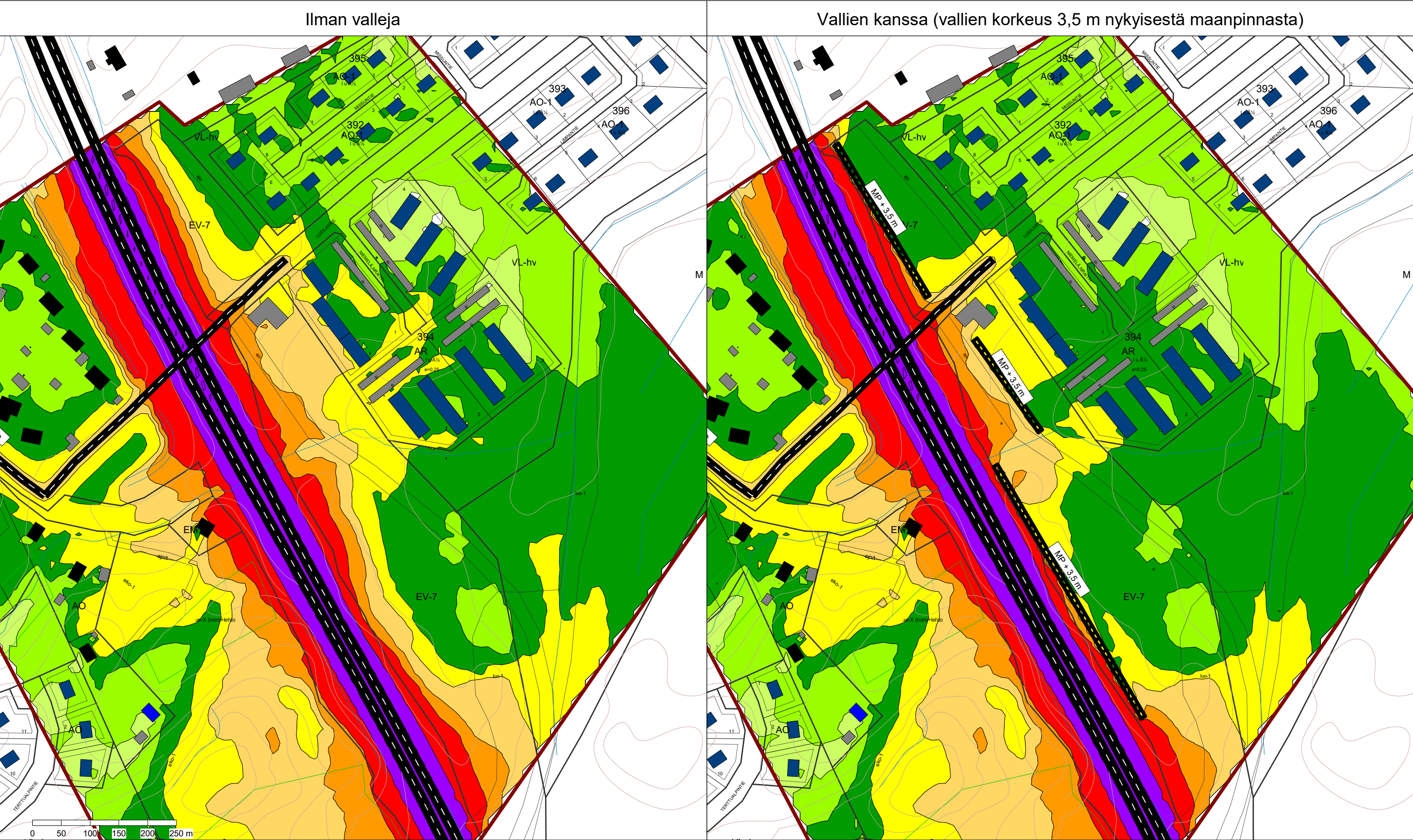
Lisätarkastelu 1A v2	Liikennemeluselvitys Ridalinkallion ja Kuikun asemakaavoitus, Vihti, Nummela Ridalinkallion lisätarkastelu Ennusteliikenne. Meluvallin vaikutus. Kolmikerroksiset kerrostalot. Ulkoalueiden päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	LISÄTARKASTELU	> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Mittakaava 1:2500 (A3)
N W E S	PR11720-Y01			



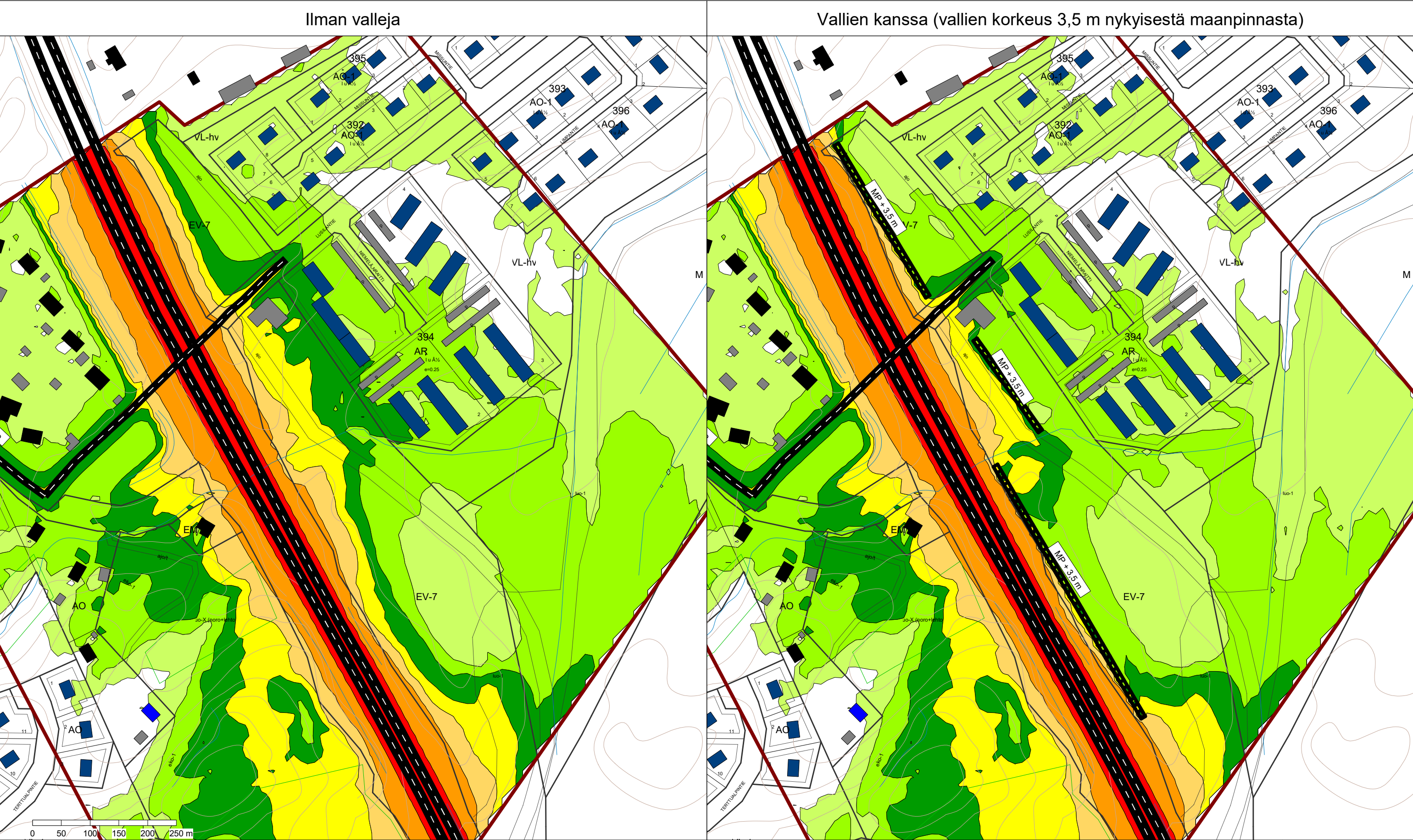
Lisätarkastelu 1B	Liikennemeluselvitys Ridalinkallion ja Kuikun asemakaavoitus, Vihti, Nummela	> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta julkisivut kerroksittain Mittakaava 1:2500 (A3)
N W E S	Ridalinkallion lisätarkastelu Ennusteliikenne. Meluvallin vaikutus. Kolmikerroksiset kerrostalot. Ulkoalueiden yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.	
PR11720-Y01 10.01.2025 PROMETHOR		



Lisätarkastelu 1B v2	Liikennemeluselvitys Ridalinkallion ja Kuikun asemakaavoitus, Vihti, Nummela Ridalinkallion lisätarkastelu Ennusteliikenne. Meluvallin vaikutus. Kolmikerroksiset kerrostalot. Ulkoalueiden yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.	LISÄTARKASTELU > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Mittakaava 1:2500 (A3)
N W E S	PR11720-Y01 10.01.2025 PROMETHOR		



Lisätarkastelu 2A	Liikennemeluselvitys Ridalinkallion ja Kuikun asemakaavoitus, Vihti, Nummela Kuikun alueen lisätarkastelu Ennusteliikenne. Vallien vaikutus ulkoalueiden melutasoihin. Ulkoalueiden päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	LISÄTARKASTELU > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Mittakaava 1:0 (A3)
PR11720-Y01 14.01.2025 PROMETHOR			



Lisätarkastelu 2B	Liikennemeluselvitys Ridalinkallion ja Kuikun asemakaavoitus, Vihti, Nummela Kuikun alueen lisätarkastelu Ennusteliikenne. Vallien vaikutus ulkoalueiden melutasoihin. Ulkoalueiden yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.	LISÄTARKASTELU > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Mittakaava 1:0 (A3)
PR11720-Y01 14.01.2025		PROMETHOR	

Vastaanottaja
Vihdin Vesi

Asiakirjatyyppi
Yleissuunnitelmaselostus

Päivämäärä
31.1.2025 ESIKOPIO

ETELÄ-NUMMELA VESIHUOLLON YLEISSUUNNITELMA OSATEHTÄVÄT 1 JA 2

ETELÄ-NUMMELA VESIHUOLLON YLEISSUUNNITELMA

Projekti	Etelä-Nummelan vesihuollon yleissuunnittelu, osatehtävät 1 ja 2
Projekti nro	1510082400
Vastaanottaja	Vihdin Vesi
Asiakirjatyyppi	Raportti
Versio	1
Päivämäärä	31.1.2025 ESIKOPIO
Laatija	Marianne Polso, Julia Haapalainen, Aatu Eteläsaari, Henri Häsä
Tarkastaja	Matti Heikkinen
Hyväksyjä	Matti Heikkinen
Kuvaus	Yleissuunnitelma

Ramboll
Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
T +358 20 755 611
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	4
1.1	Tausta ja tavoitteet	4
1.2	Lähtötiedot ja lähtötietoina käytetyt suunnitelmat	4
2.	SUUNNITTELUALUEEN OLOSUHTEET	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Nykyinen vesihuolto	5
2.3	Maaperä	5
2.4	Kaavoitus, maankäyttö	7
3.	VIREILLÄ OLEVAT HANKKEET JA SUUNNITELMAT	8
3.1	Kaavoitus	8
3.2	Kadut	8
3.3	Muut	8
4.	VESIHUOLTOVERKOSTON YLEISSUUNNITTELU	9
4.1	Suunnittelun perusteet	9
4.2	Osatehtävä 1. Ridalinkallio asemakaava-alueen vesihuolto	9
4.2.1	Mitoitus	9
4.2.2	Suosittelava vesi- ja jätevesiverkosto	10
4.2.3	Putkikaivannot ja putkien perustaminen	11
4.3	Osatehtävä 2. Hakalanrinteen ja Etelä-Nummelan yritysalueen väliset vesihuoltolinjat	11
4.3.1	Mitoitus	11
4.3.2	Suosittelava vesi- ja jätevesiverkosto	12
4.3.3	Putkikaivannot ja putkien perustaminen	12
5.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	14
6.	SELVITYSTARPEET JATKOSUUNNITTELUUN	15

PIIRUSTUKSET

001 Yleiskartta, 1:20000

101–103 Asemapiirustukset, 1:1000

200–208 Yleispituusleikkaukset, 1:1000/ 1:100

1. JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Tehtävä käsittää Ridalinkallion asemakaava-alueen vesihuollon sekä Hakalanrinteen ja Etelä-Nummelan yritysalueen (Rostintie) välisten vesihuoltolinjojen yleissuunnittelun.

Työssä määritellään kullekin alueelle rakennettavuuden, toiminnan ja kestävyysnäkökulmien kannalta optimaalinen vesihuoltoverkosto huomioiden alueen maankäyttö, kaavoitus, maanomistus ja maaperäolosuhteet. Lisäksi määritellään jätevesiviemäröinnin ja pumppausten periaatteet ja mitoitus. Verkostoille määritellään liitoskohdat nykyisiin verkostoihin. Ridalinkallion osalta suunniteltavien vesijohtojen ja jätevesiviemäreiden mitoitus tarkastellaan kaava-aineistojen perusteella.

1.2 Lähtötiedot ja lähtötietoina käytetyt suunnitelmat

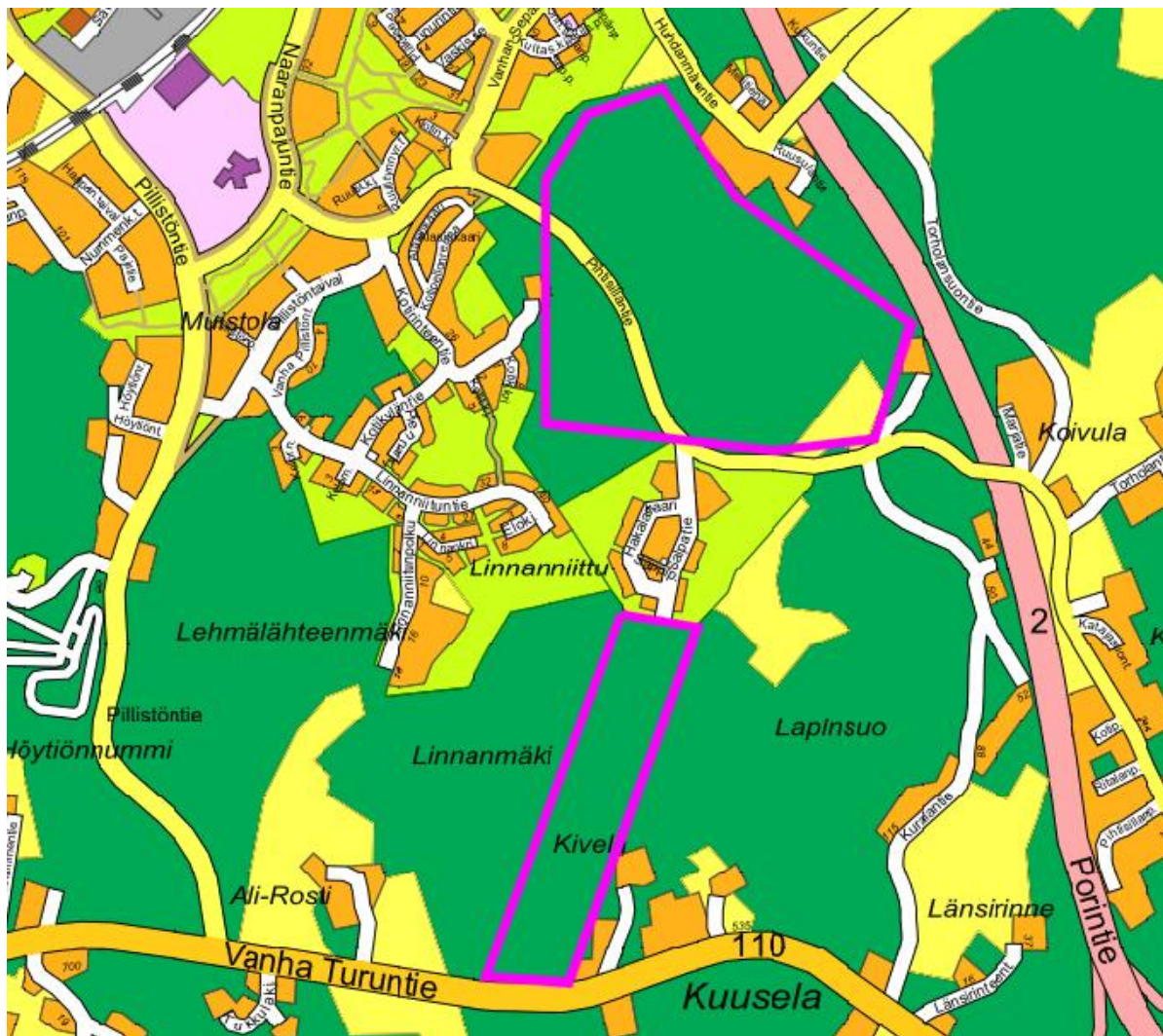
Yleissuunnittelussa on hyödynnetty mm. seuraavia lähtötietoja:

- Vihdin kunnan toimittamat:
 - o Etelä-Nummelan kantakartta, ajantasa-asemakaava, osayleiskaava
 - o Ridalinkallio kaava-alueen (N175) kaavaehdotus, luonto- ja rakennettavuusselvitykset sekä pohjatutkimukset
 - o Ritalanrinteen kaava-alueen (N179) aiemmin laaditut kunnallistekniikan suunnitelmat
 - o Linnamäen kaava-alueen (N205) luontoselvitys ja kaavaehdotus
- Vihdin Veden ja operaattoreiden toimittamat johtokartat
- Maanmittauslaitoksen toimittama laserkeilausaineisto
- Rambollin laatima Etelä-Nummelan vesihuollon yleissuunnitelma
- Rambollin laatimat suunnitelmat
 - o Pihtisillantien suunnittelu
 - o Mt 110 jkpp suunnittelu
 - o Etelä-Nummelan yritysalueen suunnittelu
 - o Länsiradan suunnitelma
 - o Etelä-Nummelan vesihuollon yleissuunnitelman osatehtävä 3 uudelta vesitornilta Pillistöntielle

2. SUUNNITTELUALUEEN OLOSUHTEET

2.1 Yleistä

Suunnittelualue sijaitsee Vihdin Nummelassa ja käsittää Ridalinkallion alueen sekä Hakalanrinteen ja Rostintien välisen alueen. Alue on rakentamatonta metsäaluetta nykyisellään. Ridalinkallion alueelle suunnitellaan pientalovaltaista asuinalueutta. Hakalanrinteen ja Rostintien välimaastoon on suunniteltu Länsirata, jonka toteutusaikataulu ei ole vielä tarkasti tiedossa. Muilta osin tämä alue jää toistaiseksi metsäalueeksi. Suunnittelualueet on rajattu magentalla värillä kuvaan 1.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti

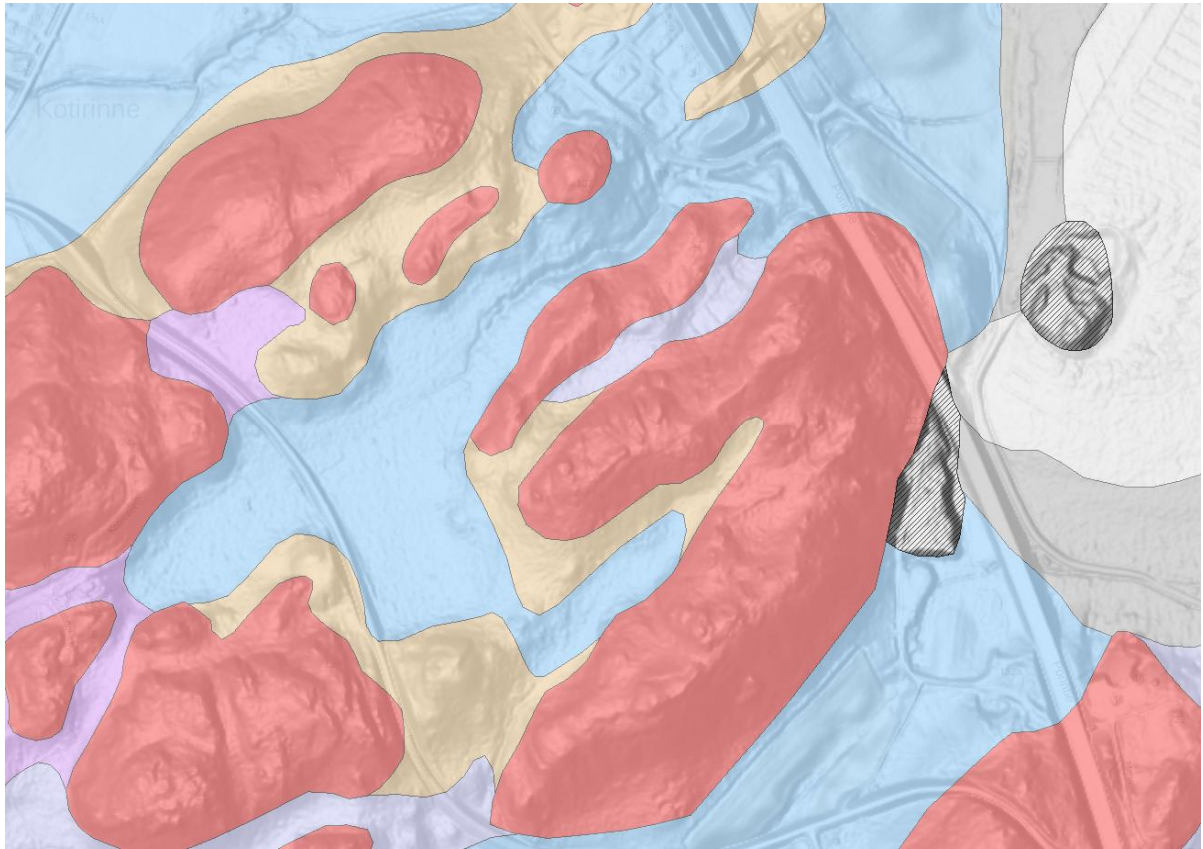
2.2 Nykyinen vesihuolto

Suunnittelualueella on hyvin vähän rakennettua vesihuoltoa. Ridalinkallion alueella suunniteltu vesijohto liittyy nykyiseen vesijohtoon Huhdanmäentiellä sekä suunniteltavan Terttualpintien päässä. Lisäksi suunniteltava vesijohto ja paineviemäri liittyy Hakalanrinteen olemassa olevaan vesihuoltoon Salpatien päässä.

2.3 Maaperä

Ridalinkallion suunnittelualueella maanpinnan taso vaihtelee paljon, ollen pääsääntöisesti välillä +65...+85. Pääsääntöisesti maanpinta viettää idän suuntaan. Alueen etelä- ja pohjoisosassa on

maaperäkartan ja korkeusmallin (GTK) perusteella kallion kohoumat, joiden välissä aluetta halkoo matalampi lounas-koillinen-suuntainen alue, jossa voi esiintyä pehmeitä maakerroksia (kuva 2).



Kuva 2. Ridalinkallion suunnittelualueen maaperäkarta ja korkeusmalli (GTK).

Selite: Punainen = Kalliainen alue, Keltainen = Hiekkamoreeni, Magenta = Siltti (hieno Hietä), Sininen = Savi

Ridalinkallion alueella on tehty vuonna 2015 jonkin verran pohjatutkimuksia, jotka käsittävät 25 kpl painokairauksia sekä häiriintyneitä maanäytteitä neljästä pisteestä. Lisäksi Pihtisillantien suunnittelun yhteydessä on ko. väylän linjalta tehty kattavasti pohjatutkimuksia vuosina 2023...2024. Pihtisillantien uudemmat tutkimukset ovat pääosin puristin-heijarikairauksia ja häiriintyneitä näytteenottoja.

Alueelle on asennettu vuonna 2015 muutamia pohjavesiputkia. Pohjavesiputkista tehtyjen yksittäisten havaintojen (08/2015) perusteella pohjavedenpinta on sijainnut 1...2 m syvyydellä maanpinnasta.

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella kuvassa 2 näkyvä saven alue (sininen) ei ole hyvin pehmeää savea, vaan enimmäkseen laihaa savea, savista silttiä ja silttiä, jonka vesipitoisuus vaihtelee pääosin välillä 20...50 %. Alustava oletus on, että alueella ei esiinny sulfidisavea.

Hakalanrinteen ja Rostintien välisellä alueella tiedossa olevia tehtyjä pohjatutkimuksia ei ole, lukuun ottamatta Länsiradan linjauksen kohtaa, josta löytyy GTK:n aineistoista kattavasti pohjatutkimuksia ratalinjalta. Vesihuoltolinja sijoittuu ratalinjan eteläpuolella kallioiden tai kitkamaan alueelle (kuva 3). Eteläosassa vesihuollon rakentaminen edellyttää todennäköisesti paikoitellen louhintaa. Ratalinjan pohjoispuolella vesihuoltolinja sijoittuu kallionpinnan syvennyksen alueelle, jossa voi esiintyä pehmeitä maakerroksia. Ratalinjan kohdalta tehtyjen tutkimusten perusteella alueella ei ole hyvin pehmeää savea, vaan laihaa savea ja silttiä vastaavasti kuin Ridalinkallion alueella.

3. VIREILLÄ OLEVAT HANKKEET JA SUUNNITELMAT

3.1 Kaavoitus

Suunnitteluun liittyviä vireillä olevia asemakaavaehdotuksia ovat:

- N175 Ridalinkallion asemakaavaehdotus
- N205 Linnanmäen asemakaavaehdotus

Näiden asemakaavaehdotusten perusteella on suunniteltu vesihuoltolinjojen sijainnit.

3.2 Kadut

Liittyviä katuhankkeita ovat:

- Ridalinkallion (ml. Ritalanrinteen) kaava-alueen katujen suunnittelu
- Pihitisillantien suunnittelu
- Mt 110 jkpp suunnittelu
- Etelä-Nummelan yritysalueen suunnittelu

3.3 Muut

Muita liittyviä hankkeita ovat:

- Länsiradan suunnitelma
- Etelä-Nummelan vesihuollon yleissuunnitelman osatehtävä 3 uudelta vesitornilta Pillistöntielle

4. VESIHUOLTOVERKOSTON YLEISSUUNNITTELU

4.1 Suunnittelun perusteet

Hankkeen aloituskokouksessa on sovittu tilaajan kanssa, että Ridalinkallion pohjoispuolen viemäriverkosto pyritään toteuttamaan viettoviemäröinnillä, jolloin se liitetään Ridalinkallion koillispuolen nykyiseen vesihuoltoon Huhdanmäentiellä. Muualla Ridalinkallion alueella jätevesiviemäröinti toteutetaan johtamalla jätevedet pumppaamoille ja paineviemäreillä Pihtisillantien paineviemäriin. Ridalinkallion osalta suunnittelun aikana ei ollut käytettävissä tulevien katujen tasauksia, joten viettoviemärien viettosuunnat on valittu nykyisen maanpinnan mukaan tehden oletuksia, miten katujen tasaukset voisivat mahdollisesti mennä.

Vesijohdot kulkevat viemärien rinnalla ja tilaajan kanssa sovittiin, että Terttualpintien päässä suunniteltu vesijohto liitetään nykyiseen vesijohtoon.

Hakalanrinteen eteläpuolelta suunniteltu paineviemäri ja vesijohto liittyvät nykyiseen vesihuoltoverkostoon ja niiden toinen pää liitetään Mt110 (Rostintie) varrelle suunniteltuihin vesijohdon ja painejätevesiviemäriin lähtöihin.

Lisäksi kaikkien vesihuoltoputkien on oltava muoviputkia. Viemärikaivot ovat muovia, ja pumppaamot lasikuitua. Tarpeen mukaan painejohtoihin on suunniteltava ilmaventtiileitä.

4.2 Osatehtävä 1. Ridalinkallion asemakaava-alueen vesihuolto

4.2.1 Mitoitus

Seuraavassa on esitetty laskelmat Ridalinkallion kaava-alueen maksimivedenkulutukselle ja -jätevesimäärälle verkostojen putkikokojen valinnan perusteeksi:

Vedenkulutus:

- asukasluku	1200 asukasta
- ominaiskulutus	150 l/as/d
- yleinen vedenkulutus	50 l/as/d
- huipputuntikulutuskerroin	4,5
- keskimääräinen vedenkulutus	180 m ³ /d
- huipputuntikulutus	10 l/s

Jätevesimäärä:

- jv-verkoston vuotavuus	0,6 l/s/k
- jv-verkoston pituus	3,7 km
- maksimijätevesimäärä (huippukulutus+vuotovesimaksimi)	12 l/s

Laskelmien perusteella alueen runkolinjoina voidaan käyttää seuraavia putkikokoja:

- vesijohdot	vj 63-160 PE
- paineviemärit	pjv 90 ja 200 PE
- jätevesiviemärit	jv 160-200 PVC

Mahdollinen sammutusvesimitoitus on huomioitava erikseen.

Pumppaamot

Alueelle toteutetaan 4 jäteveden pumppaamoa:

- Terttupalpintien pohjoispäähän
- Metsävirnantien ja Tähtisarantien risteykseen
- Vallitiele
- Taikinamarjankadulle (pääpumppaamo)

Terttupalpintien pohjoispäähän ja Tähtisarantien itäpäähän pumppaamot pumppaavat vetensä Tähtisarantien länsipäähän sijoitettavaan pumppaamoon, joka on alueen pääpumppaamo. Pääpumppaamolta jätevedet pumpataan Etelä-Nummelan yritysalueen suuntaan. Pääpumppaamon mitoitusvirtaamassa on huomioitava Terttupalpintien ja Tähtisarantien yhtäaikainen pumppaus. Vallitien pumppaamon jätevesiverkosto on oma valuma-alueensa.

Pumppaamo	Tulovirtaama (l/s)	Valittu mitoitusvirtaama ja painelinjan putkikoko	Nostokorkeus
Terttupalpintien pohjoispää	0,8	5 l/s 90 PE	17 m
Metsävirnantie-Tähtisarantie	1,3	5 l/s 90 PE	6 m
Vallitie	0,8	5 l/s 90 PE	17,5-18,5 m *
Taikinamarjankatu	15	26 l/s 200PE **	37-38,5 m *

*riippuen pumppaamoiden yhteis- ja erilliskäyttötilanteista kts. luku 4.3. mitoitus

**putkikoko sama, kuin Pihtisillantiellä kulkeva paineviemäri, johon pumppaamo yhdistyy

4.2.2 Suositeltava vesi- ja jätevesiverkosto

Ridalinkallion vesi- ja jätevesiverkostot on esitetty asemapiirustuksissa 101-103. Pääsääntöisesti vesijohdot on suunniteltu jätevesi- ja painejätevesiviemärien rinnalle. Ridalinkallion pohjoispuolen asuinalueen jätevedet johdetaan viettoviemäreillä Huhdanmäentien vesihuoltoverkoston ja vesijohto liitetään sinne myös. Tuhtokujan päässä kahdelle viimeiselle kiinteistölle suositellaan kiinteistökohtaisia jätevedenpumppaamoita.

Terttupalpintien päähän on suunniteltu jätevedenpumppaamo, johon Terttupalpintien jätevedet johdetaan ja pumpataan sieltä Tähtisarantielle pl 430 suunniteltuun jätevedenpumppaamoon. Samalle pumppaamolle johdetaan myös muualta Tähtisarantieltä ja Mustikkakorvenkujalta jätevedet. Tähtisarantielle suositellaan toista jätevedenpumppaamoa noin pl 362 kohdalle, johon saadaan kerättyä jätevedet viettoviemäreillä. Lisäksi Tähtisarantien päässä oleville kahdelle viimeiselle kiinteistölle suositellaan kiinteistökohtaisia jätevedenpumppaamoita. Terttupalpintien päässä vesijohto liitetään nykyiseen vesijohtoon saaden turvattua vedenjakelua kahdesta suunnasta.

Ritalanmäeltä ja Ritalankujalta jätevedet johdetaan viettoviemärillä myös Tähtisarantielle pl 430 suunniteltuun jätevedenpumppaamoon, josta painejätevesiviemäri liitetään Taikinamarjantiellä Pihtisillantien suunniteltuun vesihuoltoverkoston.

Ritalanrinteellä Muuritien jätevedet johdetaan viettoviemärillä Vallitien päähän suunniteltuun jätevedenpumppaamoon, josta jätevedet pumpataan Pihtisillantielle. Painejätevesiviemäri ja vesijohto liitetään Pihtisillantien suunniteltuihin vesijohtoon ja paineviemäriin.

Ridalinkallion alueen vesihuoltoverkostojen ilmaventtiilien tarve ja tyyppi selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä, kun katujen tasaukset ovat suunnittelun lähtötietona ja pituusprofiilit saadaan tarkennettua.

4.2.3 Putkikaivannot ja putkien perustaminen

Lähtökohtaisesti lyhytaikaiset, alle 2 m putkikaivannot voidaan tehdä loivasti luiskattuna. Yli 2 m kaivannot tulee tehdä tuettuna (esim. tuentaelementti tai ponttiseinä). Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma. Alustavan arvion mukaan suurin osa suunniteltujen putkijohtojen kaivannoista voidaan tehdä luiskattuna tai tuentaelementillä tuettuna. Kaivantojen tuennat ja ponttiseinillä tuettujen kaivantojen tarve on tarkennettava jatkosuunnittelussa perustuen vesihuoltolinjalta tehtyihin tarkennettuihin pohjatutkimuksiin.

Putkikaivannoissa tulee huomioida pohjavesipinnan taso. Matalissa kaivannoissa työnaikainen kaivannon kuivatus voidaan yleensä hoitaa pumppauskuopista pumppaamalla. Pohjaveden työnaikainen alentaminen pienentää samalla kaivannon pohjan hydraulisen murtumisen vaaraa.

Alustavan arvion mukaan suunniteltujen putkijohtojen alueella ei ole laajalti paksuja hyvin pehmeitä kerroksia. Alueella havaitut hienoainespiteiset maat ovat laihaa savea, savista silttiä ja silttiä, jonka vesipitoisuus on korkeimmillaan noin 50 %. Näin ollen suurin osa suunnitelluista putkijohtoista voidaan todennäköisesti perustaa maanvaraisesti joko asennusalustan tai asennusalustan + murskearinnan välityksellä, mikäli putkien kohdalla suunniteltua tulevaa maanpinnan tassausta ei merkittävästi koroteta nykyisestä. Tarvittaessa kaivannon täyttöön voidaan käyttää kevennysmateriaalia (esim. vaahtolasi), mikä pienentää tai poistaa kokonaan putkien mahdollisen painuman.

Alueen rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia tulee täydentää suunnitteluratkaisujen tarkentamiseksi. Tässä selvityksessä esitetyt maaperäolosuhteiden rajat sekä alustavat tuenta- ja perustamistavat ovat ohjeellisia.

4.3 Osatehtävä 2. Hakalanrinteen ja Etelä-Nummelan yritysalueen väliset vesihuoltolinjat

4.3.1 Mitoitus

Ridalinkallion alueelta jätevedet pumpataan Hakalanrinteen alueen kautta Etelä-Nummelan yritysalueelle. Ridalinkallion alueen pääpumppaamon 200 PE ja Vallitien pumppaamon 90 PE paineviemärit yhdistyvät Pihtisillantien ja Salpatien risteyksessä jo rakennettuun 250 PE paineviemäriin, joka kulkee Hakalanrinteen alueen kautta. Hakalanrinteen alueen jätevedet viemäroidään kuitenkin nykyiseen verkostoon eli niitä ei johdeta kyseiseen 250 PE paineviemäriin Etelä-Nummelan yritysalueen suuntaan.

Paineviemäriverkoston toiminnallisuutta tarkasteltiin Ridalinkallion pääpumppaamon ja Vallitien pumppaamon erillis- ja yhteiskäyttötilanteissa. Pumppaamoiden mitoituksessa on huomioitava paineviemäreiden huuhtoutuvuus. Molempien pumppaamoiden omien paineviemäreiden (200 PE ja 90 PE) sekä yhteisen linjan (250 PE) on oltava huuhtoutuva eli virtausnopeuden on oltava vähintään 0,7 m/s.

Paineviemäriinjojen virtaamat ja virtausnopeudet sekä pumppaamoiden nostokorkeudet on koottu taulukkoon 4-1. Pumppaamoiden yhteiskäyttötilanteessa jokainen paineviemäriosuus on huuhtoutuva. Pelkästään Ridalinkallion pääpumppaamon käydessä pääpumppaamolta lähtevä 200 PE ja yhteinen 250 PE linja ovat huuhtoutuvia. Mikäli vain Vallitien pumppaamo käy, vain Vallitieltä lähtevä 90 PE on huuhtoutuva, mutta yhteinen 250 PE linja ei. Tämä voidaan kuitenkin sallia, koska Ridalinkallion pääpumppaamo pystyy yksin käydessään huuhtomaan myös yhteisen linjan.

Taulukko 4-1.

	Virtaama		Nostokorkeus		Virtausnopeus	
	Erilliskäyttö	Yhteiskäyttö	Erilliskäyttö	Yhteiskäyttö	Erilliskäyttö	Yhteiskäyttö
Ridalinkallio-Salpatie (200 PE)	26 l/s	26 l/s	17,5 m *	18,5 m *	1 m/s	1 m/s
Vallitie-Salpatie (90 PE)	5 l/s	4,3 l/s	37,5 m	38,5 m	1 m/s	0,9 m/s
Yhteinen linja (250 PE)		30,1 l/s			0,7 m/s* 0,13 m/s**	0,8 m/s

* Ridalinkallion pääpumppaamon erilliskäytöllä

** Valltien pumppaamon erilliskäytöllä

Vesijohdon putkikooksi valitaan 315 PE. Vesijohto liittyy uudelle Etelä-Nummelan vesitornille suunniteltuun linjaan.

Putkimitoitukset suositellaan tarkistettavaksi uudelleen, kun suunnittelu siirtyy RS-vaiheeseen.

4.3.2 Suositeltava vesi- ja jätevesiverkosto

Hakalanrinteen ja Etelä-Nummelan yritysalueen väliseen vesihuoltolinjaan kuuluu vesijohto ja painejätevesiviemäri. Niiden sijainnin suunnittelussa on huomioitu 400 kV ilmajohdon alitus sekä suunnitellun Länsiradan sijainti ja sen rakentamiseen liittyvä maanlajityspaikka. Suositeltava vesihuoltolinjan sijainti on esitetty asemapiirustuksessa 104. Vesihuoltolinjan alku- ja loppupään liittospisteiden sijainnit olivat suunnittelun alussa lukittu. Yritysalueen päässä liittospiste oli määriteltä Rostintien suunnittelun yhteydessä ja Hakalanrinteen päässä vesijohto ja painejätevesiviemäri liittyvät olemassa oleviin johtoihin.

Yritysalueelta Länsiradan alitukseen vesihuoltolinjan sijainti on määriteltä Linnanmäen kaavassa olevan VL-alueen polun linjausta noudattaen.

Noin plv 760-1050 vesijohto on yhteensovitettu Etelä-Nummelan vesihuollon yleissuunnitelman osatehtävä 3:n kanssa niin, että kyseisellä linjaosuudella vesijohto yhdistyy ja se palvelee sekä Hakalanrinteen ja Yritysalueen välistä vesihuoltoa että uuden suunniteltavan vesitornin ja Pillistöntien välistä vesihuoltoa. Tämän osuuden tarkempi sijainti määräytyy myöhemmin suunniteltavan vesitornin kulkuyhteyden mukaan. Tässä vaiheessa suunnittelua sovittiin tilaajan kanssa, että vesitornin kulkuyhteys todennäköisesti tullaan johtamaan Hakalanrinteen kautta.

Suunnittelualan vesihuoltolinjan ilmaventtiilien tarve ja tyyppi selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä, kun mahdolliset lähialueen tasaukset on suunnittelun lähtötietona ja pituusprofiili saadaan tarkennettua. Tämä koskee etenkin vesihuoltolinjan Yritysalueen päätä, jossa on uusi asemakaava vireillä.

4.3.3 Putkikaivannot ja putkien perustaminen

Lähtökohtaisesti lyhytaikaiset, alle 2 m putkikaivannot voidaan tehdä loivasti luiskattuna. Yli 2 m kaivannot tulee tehdä tuettuna (esim. tuentaelementti tai ponttiseinä). Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma. Alustavan arvion mukaan suurin osa suunniteltujen putkijohtojen kaivannoista voidaan tehdä luiskattuna tai tuentaelementillä tuettuna. Kaivantojen tuennat ja ponttiseinillä tuettujen kaivantojen tarve on tarkennettava jatkosuunnittelussa perustuen vesihuoltolinjalta tehtyihin tarkennettuihin pohjatutkimuksiin.

Putkikaivannoissa tulee huomioida pohjavesipinnan taso. Matalissa kaivannoissa työnaikainen kaivannon kuivatus voidaan yleensä hoitaa pumppauskuopista pumppaamalla. Pohjaveden työnaikainen alentaminen pienentää samalla kaivannon pohjan hydraulisen murtumisen vaaraa.

Alustavan arvion mukaan suunniteltujen putkijohtojen alueella ei ole laajalti paksuja hyvin pehmeitä kerroksia. Alueella havaitut hienoainespitoiset maat ovat laihaa savea, savista silttiä ja silttiä, jonka vesipitoisuus on korkeimmillaan noin 50 %. Näin ollen suurin osa suunnitelluista putkijohtoista voidaan todennäköisesti perustaa maanvaraisesti joko asennusalustan tai asennusalustan + murskearinan välityksellä, mikäli putkien kohdalla suunniteltua tulevaa maanpinnan tasusta ei merkittävästi koroteta nykyisestä. Tarvittaessa kaivannon täyttöön voidaan käyttää kevennysmateriaalia (esim. vaahtolasi), mikä pienentää tai poistaa kokonaan putkien mahdollisen painuman.

Alueen rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia tulee täydentää suunnitteluratkaisujen tarkentamiseksi. Tässä selvityksessä esitetyt maaperäolosuhteiden rajat sekä alustavat tuenta- ja perustamistavat ovat ohjeellisia.

5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä on laadittu yleissuunnitelmatasoiset vesihuollon suunnitelmat Ridalinkallion alueelle sekä Hakalanrinteen ja Etelä-Nummelan Yritysalueen välille yhteensovittaen alueen muu vesi- huolto- ja maankäytön suunnittelu. Työssä löydettiin yhteistyössä tilaajan ja kaavoittajan kanssa alueita parhaiten palvelevat linjaukset ja jätevedenpumppaamojen paikat.

Laaditun yleissuunnitelman keskeisiä tuloksia ovat Ridalinkallio sekä Hakalanrinteen ja Etelä-Nummelan yritysalueen väliset vesi- ja viemäriverkostojen suunnitelmat putkikokoineen, käsit- täen tämän yleissuunnitelmaraportin, yleiskartan, asemapiirustukset ja pituusleikkaukset.

Vesihuoltosuunnitelmat on täydennetty geosuunnittelun osalta suunnittelun aikana käytössä olle- den tietojen perusteella.

6. SELVITYSTARPEET JATKOSUUNNITTELUUN

- Suunniteltujen vesihuoltolinjojen kohdalta on tehtävä täydentäviä pohjatutkimuksia rakennus-suunnittelua varten.
- Huomioitava ja yhteensovitettava suunnittelualueilla olevat ja tulevat infrahankkeet
 - o Ridalinkallio (ml. Ritalanrinteen) kaava-alueen katujen suunnittelu
 - o Pihitisillantien suunnittelu
 - o Linnanmäen kaava-alueen suunnittelu
 - o Mt 110 jkpp suunnittelu
 - o Etelä-Nummelan yritysalueen suunnittelu
 - o Länsiradan suunnitelma
 - o Etelä-Nummelan vesihuollon yleissuunnitelman osatehtävä 3 uudelta vesitornilta Pillistöntielle
- Suunnitellun Länsiradan sekä nykyisen ilmajohtolinjan 400 kV alitus on suunniteltava tarkem-min huomioiden Fingridiltä tuleva lausunto
- Tarkistettava tarve ilmaventtiileille