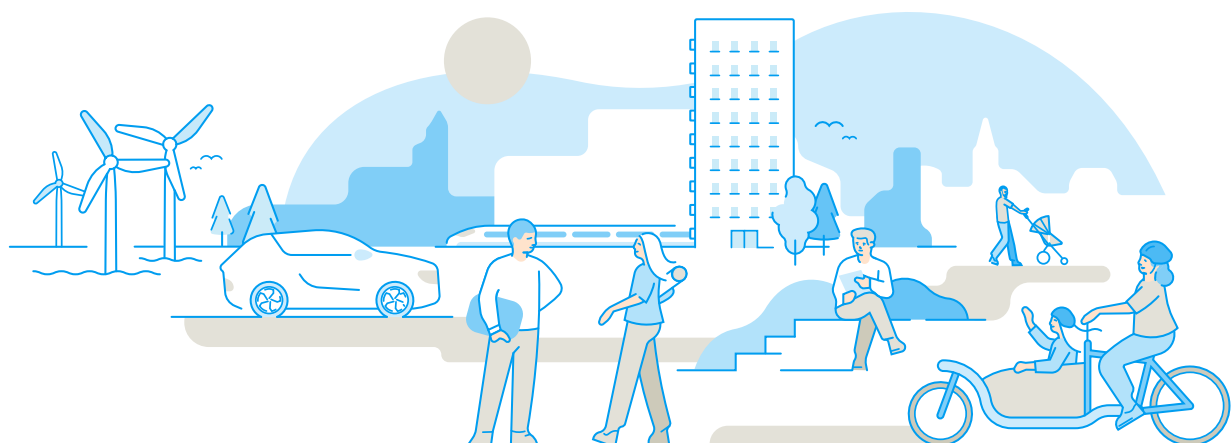


Vastaanottaja
Vihdin kunta
Yhdyskunnan ja ympäristön toimiala
Kaavoitusyksikkö

Asiakirjatyyppi
Meluselvitys

Päivämäärä
10.2.2026

ETELÄ-NUMMELAN YRITYS- ALUE, N202A MELUSELVITYS

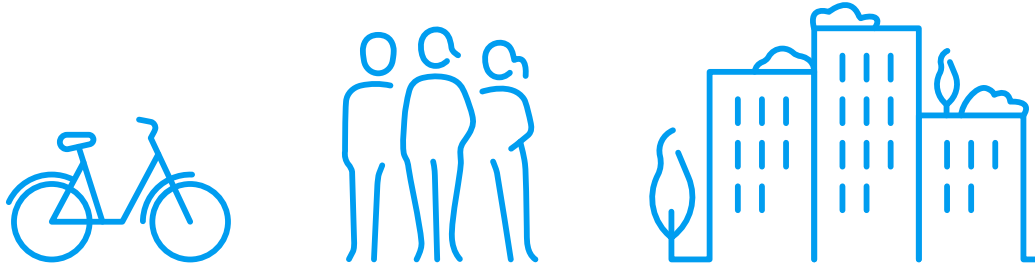


ETELÄ-NUMMELAN YRITYSALUE, N202A MELUSELVITYS

Projekti Etelä-Nummelan yritysalue, N202A, meluseelvitys
Projekti nro 1510094791
Tilaaaja Vihdin kunta
Päivämäärä **10.2.2026**
Laatija Jenni Saarelainen
Tarkistaja Ville Virtanen

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>



Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu

Ilmanlaatu ja melupalvelumme perustuvat laajan asiantuntemuksemme lisäksi luotettaviin mittaustuloksiin. Tulostemme tai suunnitelmiamme avulla asiakkaamme osoittavat täyttävää lupaveloitteet. Investoinneissa ja uutta rakennettaessa ilmanlaadun ja melun tutkimuksella ja suunnittelulla on tärkeä merkitys.

Palveluihimme kuuluvat mm. meluun liittyvät mittaukset ja mallinnukset, maankäytön meluselvitykset, tuulivoima- ja teollisuusmeluselvitykset sekä värinä- akustiikkaselvitykset.

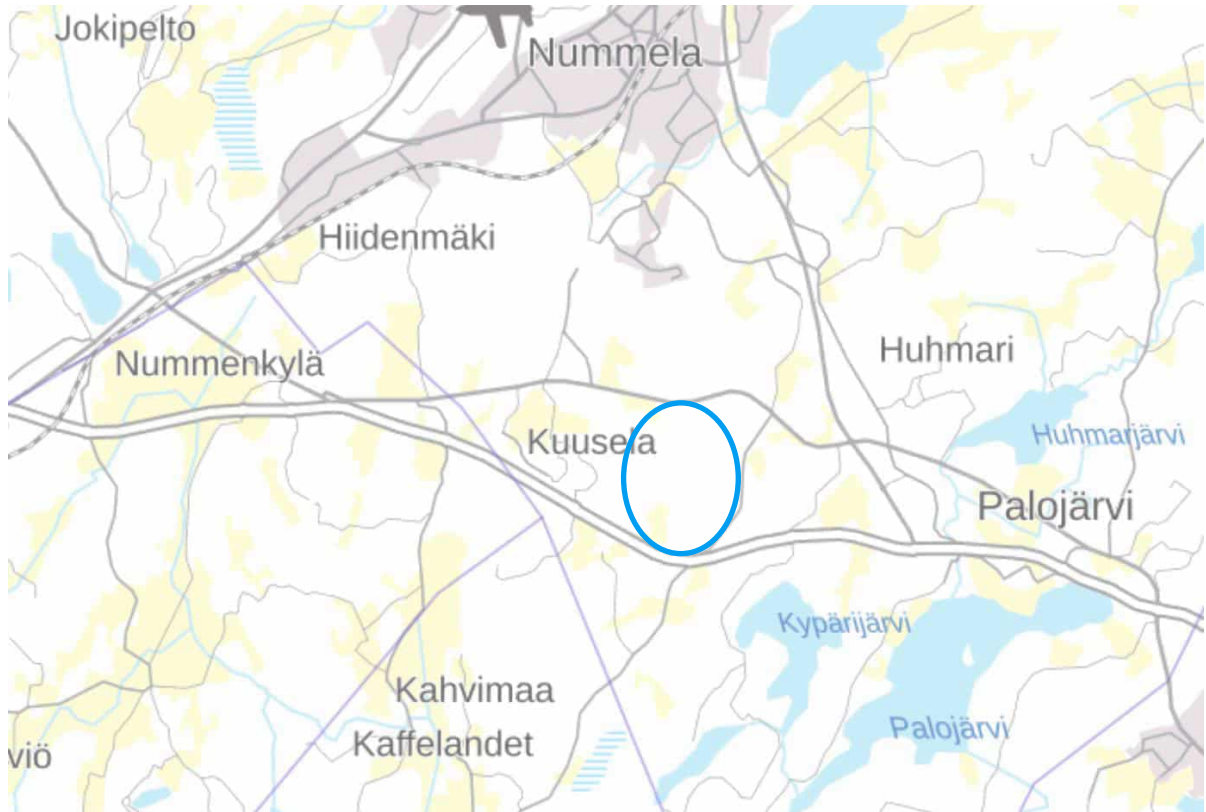
Sisällysluettelo

SISÄLLYSLUETTELO	2
1. JOHDANTO	3
2. MENETELMÄT JA LÄHTÖTIEDOT	4
2.1 MAASTOMALLIN LÄHTÖTIEDOT	4
2.2 LIIKENTEEN LÄHTÖTIEDOT	4
3. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT	5
4. MELULASKENNAT	6
5. TULOKSET JA JOHTOPÄÄTELMÄT	6
LÄHTEET	7
LIITTEET	7

1. Johdanto

Tämä meluselvitys on tehty Vihdin kunnan toimeksiannosta. Suunnittelualue sijaitsee Vanhan Turuntien ja turun moottoritien välissä. Työssä selvitettiin laskennallisesti mallintamalla melun vaikutukset työpaikka-alueen toiminnalle sekä ympäristön asumiselle nykytilanteessa ilman hanketta ja hankkeen kanssa, sekä ennustetilanteessa vuonna 2050 hankkeen toteuduttua.

Selvityskohteen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti

2. Menetelmät ja lähtötiedot

Melumallinnus on tehty SoundPLAN 9.0 -ohjelmistolla käyttäen ohjelmaan sisältyvää pohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia (RTN96). Laskentaohjelma laskee melun leviämisen 3D-maastomallissa huomioiden mm. etäisyysvaimentumisen, maastonmuodot, rakennukset, meluesheet ja heijastukset. Lisätietoa ohjelmistosta on saatavilla osoitteessa www.soundplan.eu.

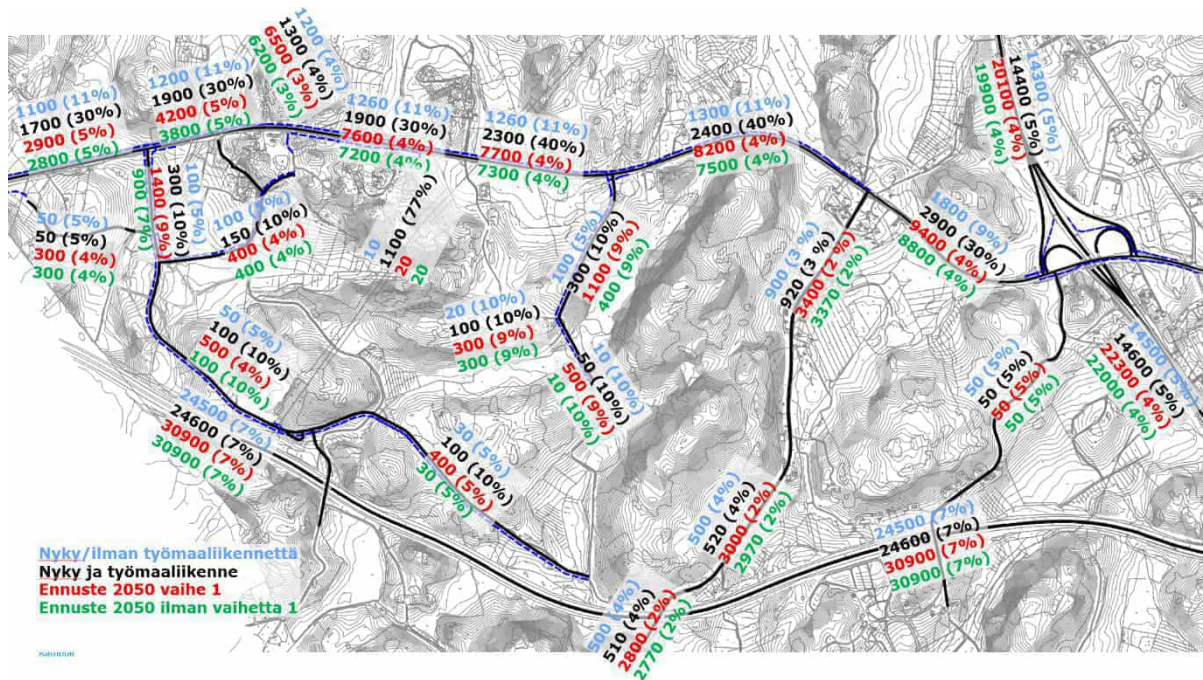
Pohjoismaisten tieliikennemelumallien tarkkuuden arvioidaan olevan noin ± 2 dB lyhyillä, alle 300 m laskentaetäisyyksillä.

2.1 Maastomallin lähtötiedot

Maastomalli (maanpintamalli) muodostettiin Maanmittauslaitoksen 2 m -korkeusmallin tiedoista, jota täydennettiin tilaajan toimittamalla aineistolla. Alueen olemassa olevat rakennukset mallinnettiin Maanmittauslaitoksen tietokannan mukaisena.

2.2 Liikenteen lähtötiedot

Liikennetiedot tuotettiin Ramboll Finland oy:n toimesta. Tähän työhön mallinnettiin nykytilanteen liikenne ilman hanketta, sekä hankkeen työmaaliikenteen kanssa, ja ennustetilanteesta vaihtoehto, jossa hanke on toteutunut. Liikennemäärät näkyvät kuvassa 2.2.1



Kuva 2.2.1. Tie- ja katuliikennetiedot

3. Sovellettavat ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (VNp 993/1992) on esitetty yleiset melutason ohjearvot päivä- ja yöajan keskiäänitasoina. Ohjearvoja sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamennettelyssä. Päätöksen mukaiset melun ohjearvot on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaiset 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 asuin- ja hoitolaitosalueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Ohjearvon määrittely tarkoittaa keskiäänitasoa eli ekvivalenttiäänitasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitettun ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää vastaavasti myös hiljaisempia ajanjaksoja.

Liikenteen vuorokausijakaumasta johtuen tieliikenteen yöajan keskiäänitasot ovat tässä kohteessa noin 7 dB alhaisemmat kuin päivällä, joten päiväajan melutasovaatimus 55 dB tulisi määrääväksi asuinrakennusten ulko-oleskelualueiden melutilannetta arvioitaessa. Selvityskohteessa sovelletaan ulko-oleskelualueiden meluohjearvona päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB. Suojelualueilla ja loma-asumiseen tarkoitetuilla alueilla noudatetaan yleisesti ohjearvoja 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä.

4. Melulaskennat

Melulaskennat on tehty siten, että tuloksia voidaan verrata valtioneuvoston päätöksen mukaisiin päivä- (klo 07–22) ja yöajan (klo 22–07) ohjearvoihin. Meluvyöhykelaskentojen äänitasot on esitetty 5 dB välein vaihtuvien värialuein.

Melutasot laskettiin ulkoalueiden melutilanteen arvioimiseksi Suomessa sovellettavan käytännön mukaisesti 2 m korkeudelle maanpinnasta.

Käytetyt laskentaparametrit olivat:

- Ohjelma: SoundPlan 9.0
- Menetelmä: RTN96 (tieliikenne)
- Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
- Laskentasäde: 5000 m
- Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

5. Tulokset ja johtopäätelmät

Melulaskennan tulokset on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvissa 1–6. Tässä on esitetty sanallisesti laskennan tulokset ja niiden pohjalta suositukset. Päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta väriyöhykkeestä alkaen ja uusien alueiden yöohjearvo 45 dB vaaleanvihreästä väriyöhykkeestä alkaen. Täydennysrakentamiskohteiden ja olemassa olevan vanhan asutuksen yöohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä väriyöhykkeestä alkaen.

Työssä laadittiin melumallilaskelmiin perustuen kaava-alueen liikennemeluselvitys. Selvityksessä tutkittiin alueen melutilanne nykyisessä sekä vuoden 2050 liikennetilanteessa.

Kaikissa tilanteissa moottoritie on alueen suurin melunlähde. Suojelualueella ylittyy 45 dB jo nykyisessä päiväajan tilanteessa (Kuva 1). Työmaaliikenne lisää melua kaava-alueella, sekä erityisesti Vanhan Turuntien varrella, jolloin melualueet laajenevat nykyisestä.

Ennustevuodelle 2050 oletetaan liikennemäärien moninkertaistuvan lähimmillä teillä ja kaduilla, joten melualueet tulevat joka tapauksessa kasvamaan nykyisestä. Myös luonnonsuojelualueen melutilanne heikkenee. Kaava-alueen melutilanteeseen voidaan vaikuttaa kaava-alueen rakennusmassojen sijoittelulla vähäisesti. Kaavan ulkopuoliseen melutilanteeseen niillä ei juurikaan ole vaikutusta.

Lähtötietojen tai suunnitelmien oleellisesti muuttuessa tulee tämä selvitys päivittää.

Lähteet

Lähteet:

Ympäristöministeriö, 2017. Ympäristöministeriön asetus rakennusten ääniympäristöstä 796/2017 (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta, 360/2019).

Airola, H. Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa. Opas 02/2014. Uudenmaan ELY-keskus.

Liitteet

Liitekuvia on 6 kappaletta, ja ne sisältävät melulaskennan tulokset. Kuvien keskeinen sisältö on kerrottu meluselvityksen luvussa 5.

Kuva 1. Etelä-Nummelan työpaikka-alue II, Kaava N202a, Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22 Nykytilanteessa 2025

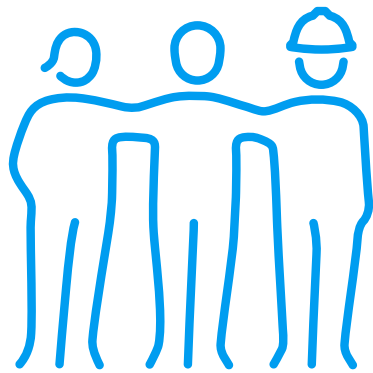
Kuva 2. Etelä-Nummelan työpaikka-alue II, Kaava N202a, Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07 Nykytilanteessa 2025

Kuva 3. Etelä-Nummelan työpaikka-alue II, Kaava N202a, Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22 Nykytilanteessa 2025 työmaaliikenteen kanssa

Kuva 4. Etelä-Nummelan työpaikka-alue II, Kaava N202a, Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07 Nykytilanteessa 2025 työmaaliikenteen kanssa

Kuva 5. Etelä-Nummelan työpaikka-alue II, Kaava N202a, Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22 Ennuste tilanteessa 2050

Kuva 6. Etelä-Nummelan työpaikka-alue II, Kaava N202a, Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07 Ennuste tilanteessa 2050

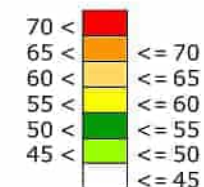


**Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a**

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 7-22

Nykytilan liikenne

Äänitaso, dB



KUVA 1

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- ▬ Kaava-alueen raja
- ▭ Suunniteltu suojelealue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

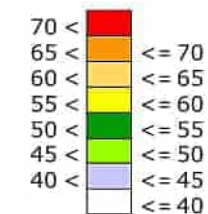
RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-7

Nykytilan liikenne

Äänitaso, dB

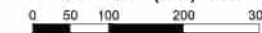


KUVA 2

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- ▬ Kaava-alueen raja
- ▭ Suunniteltu suojelualue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

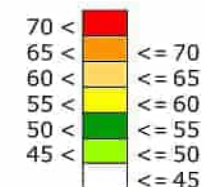
RAMBOLL

**Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselitys
Kaava N202a**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Nykytilan liikenne, sisältää
myös työmaaliikenteen

Äänitaso, dB

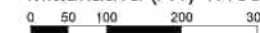


KUVA 3

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelealue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

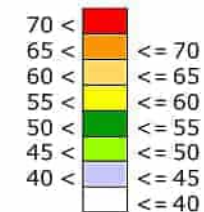
RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7

Nykytilan liikenne, sisältää
myös työmaaliikenteen

Äänitaso, dB



KUVA 4

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelualue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

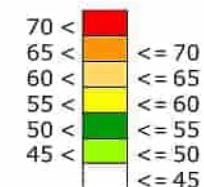
RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 7-22

Ennustetilanne 2050

Äänitaso, dB



KUVA 5

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelealue
- Ohjeellinen rakennusmassa

MELULASKENNAN TIEDOT

Ohjelma: SoundPLAN 9.0

Menetelmä: RTN:1996

Laskentakorkeus: maanpinta + 2m

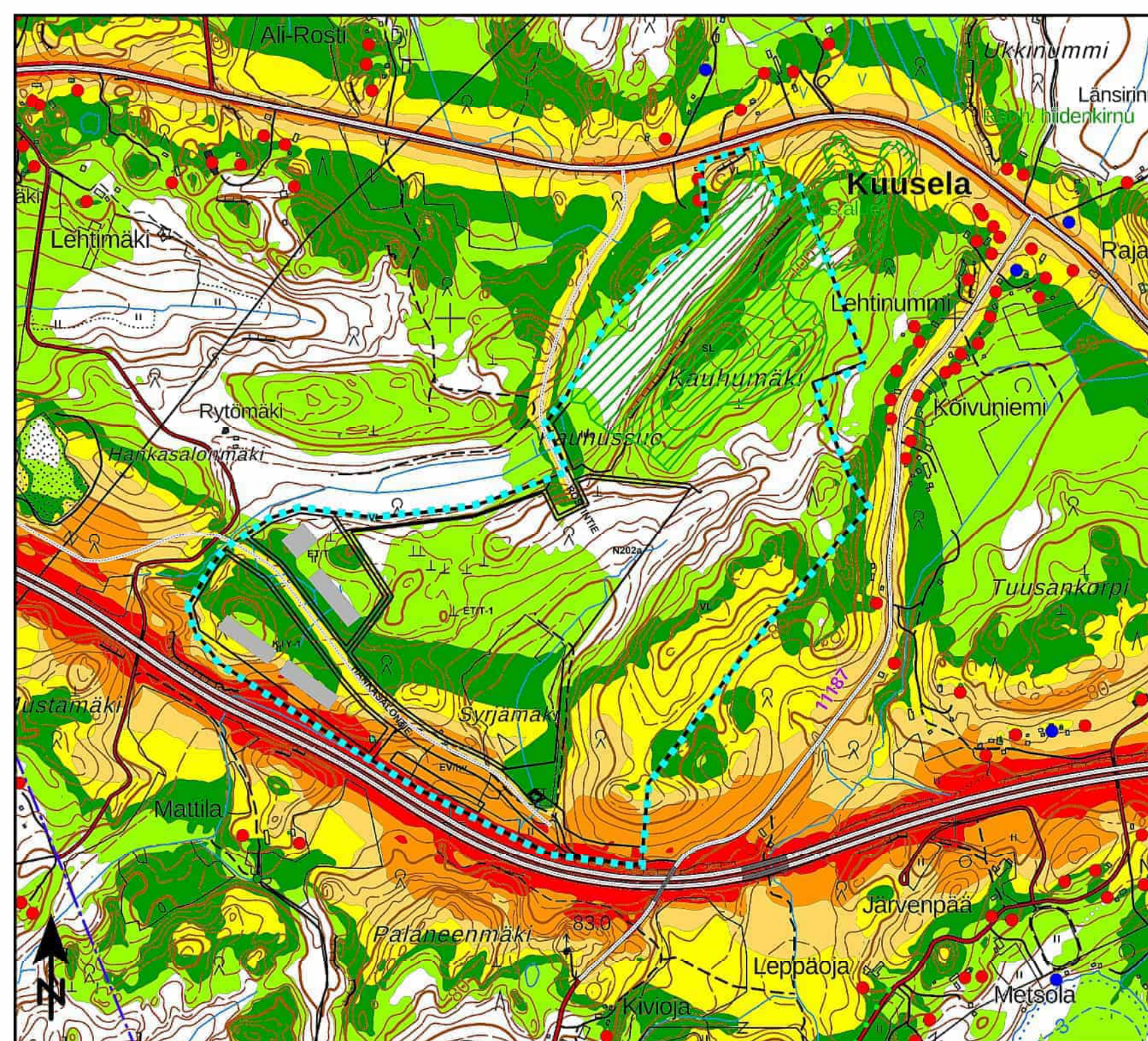
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

RAMBOLL

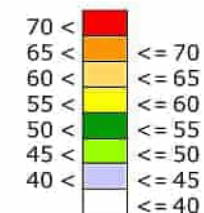


Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluserelvitys
Kaava N202a

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-7

Ennustetilanne 2050

Äänitaso, dB



KUVA 6

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelualue
- Ohjeellinen rakennusmassa

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

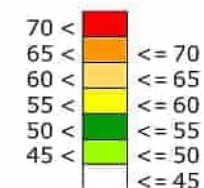
RAMBOLL

**Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselitys
Kaava N202a**

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 7-22

Nykytilan liikenne

Äänitaso, dB



KUVA 1

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- ▬ Kaava-alueen raja
- ▭ Suunniteltu suojelealue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

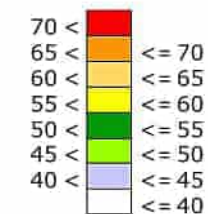
RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-7

Nykytilan liikenne

Äänitaso, dB

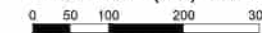


KUVA 2

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelualue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

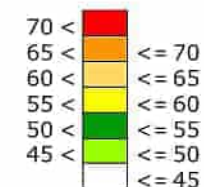
RAMBOLL

**Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselitys
Kaava N202a**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Nykytilan liikenne, sisältää
myös työmaaliikenteen

Äänitaso, dB

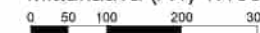


KUVA 3

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelealue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

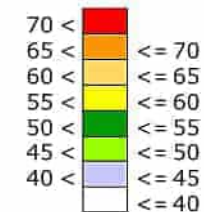
RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-7

Nykytilan liikenne, sisältää
myös työmaaliikenteen

Äänitaso, dB



KUVA 4

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelualue

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

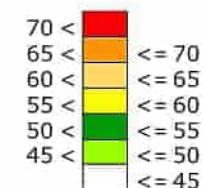
RAMBOLL

**Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a**

Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} 7-22

Ennustetilanne 2050

Äänitaso, dB



KUVA 5

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- ▬ Kaava-alueen raja
- ▭ Suunniteltu suojelealue
- ▭ Ohjeellinen rakennusmassa

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

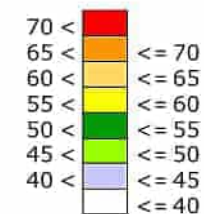
RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan
työpaikka-alue II
Liikennemeluselvitys
Kaava N202a

Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} 22-7

Ennustetilanne 2050

Äänitaso, dB



KUVA 6

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Kaava-alueen raja
- Suunniteltu suojelualue
- Ohjeellinen rakennusmassa

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

Mittakaava (A4) 1:10000



10.2.2026 EETO

RAMBOLL

VIHTI Nummela Asemakaavan N202 arkeologinen inventointi 2023

Versio 2, täydennys v. 2026



Alexander Suvorov



Tilaja: Vihdin kunta

Sisältö

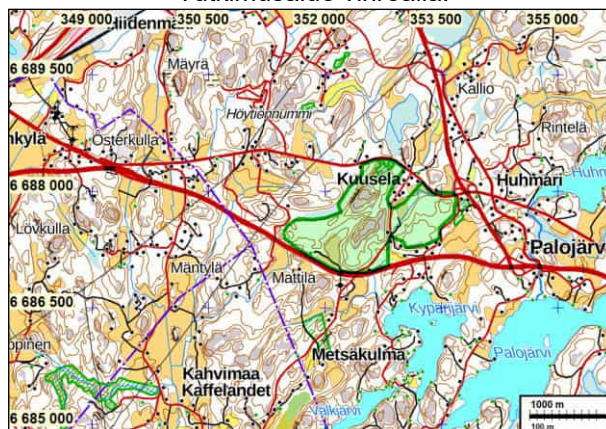
Perustiedot	2
Kartat	3
Inventointi	4
Maastotyö	5
Tulos	6
Lähteet	6
Kuvia tutkimusalueelta	6
Kohteet	8
1 Vihti Tuusankorpi	8
2 Vihti Koivuniemi	9
3 Vihti Syrjämäki	10
4 Vihti Järvenpää	11

Kansikuva: Yleiskuva asemakaavan N202 länsipuolesta Kauhumäen päältä.

Perustiedot

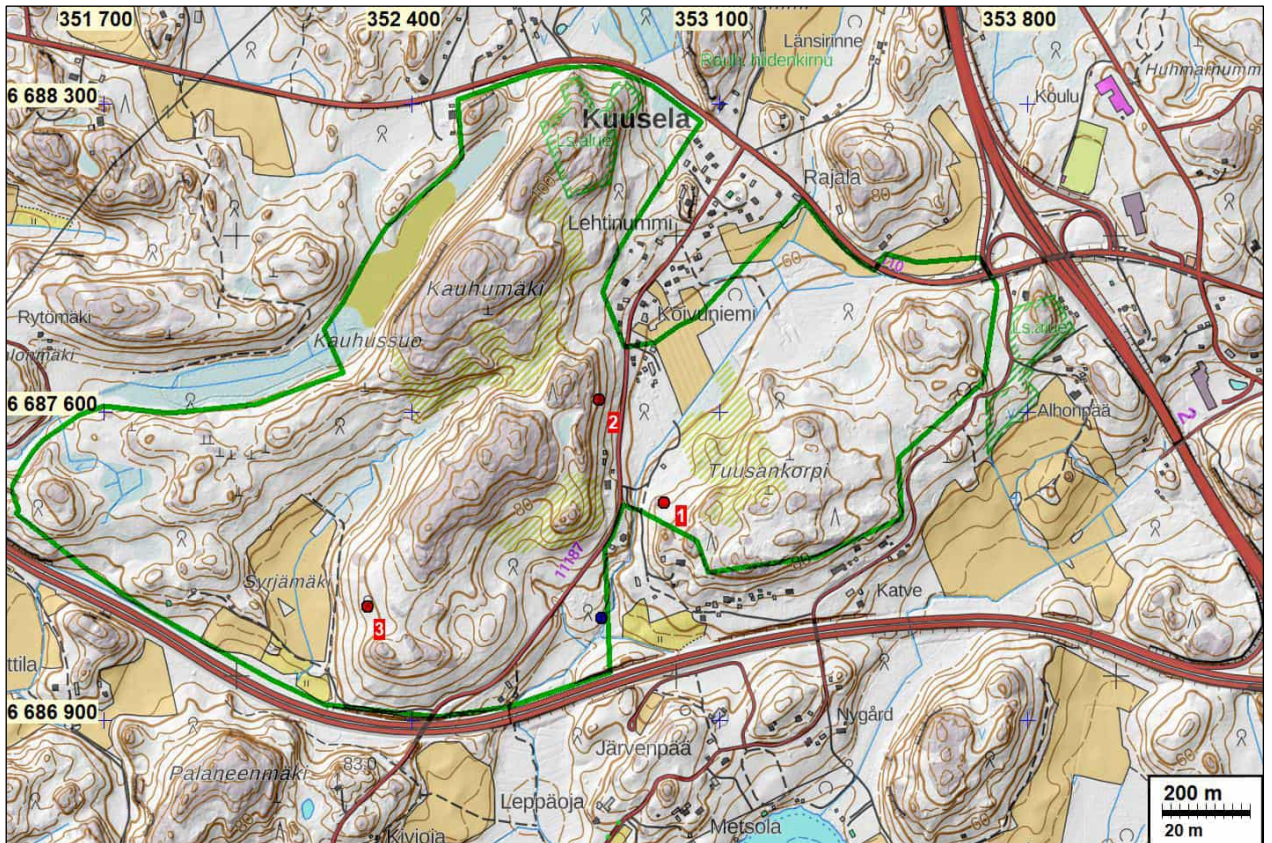
- Alue:* Asemakaavan N202 alue Kuuselan taajaman alueella, n. 13 km etelään Vihdin kirkolta. Alue on pinta-alaltaan n. 1.7 km²
- Tarkoitus:* Selvittää asemakaavan alueella sijaitsevat muinaisjäännökset ja muut suojeltavat arkeologiset kohteet.
- Maastotyö:* 9.5.2023
- Tilaaja:* Vihdin kunta.
- Tekijät:* Alexander Suvorov. ([korjaus tammikuussa 2026](#) Timo Jussila)
- Tulokset:* Alueelta ei aikaisemmin tunnettu arkeologisia kohteita. Inventoinnin yhteydessä havaittiin kolme röykkiötä, jotka ovat todennäköisesti nuoria pellonraivausröykkiötä. Niille ehdotetaan muun kohteen statusta. Lisäksi alueella on yksi ajoittamaton kellarikuoppa. Vanhoille kartoille ei ole sen kohdalle merkitty mitään. Vuoden 1937 ilmakuvassa kohdalla vaikuttaisi olevan rakenne, mutta ei ole tietoa, onko se ollut siinä jo kauemmin. Kellarille ehdotetaan myös muun kohteen statusta. Alueella ei siis ole suojeltavia arkeologisia kohteita.

Tutkimusalue vihreällä.

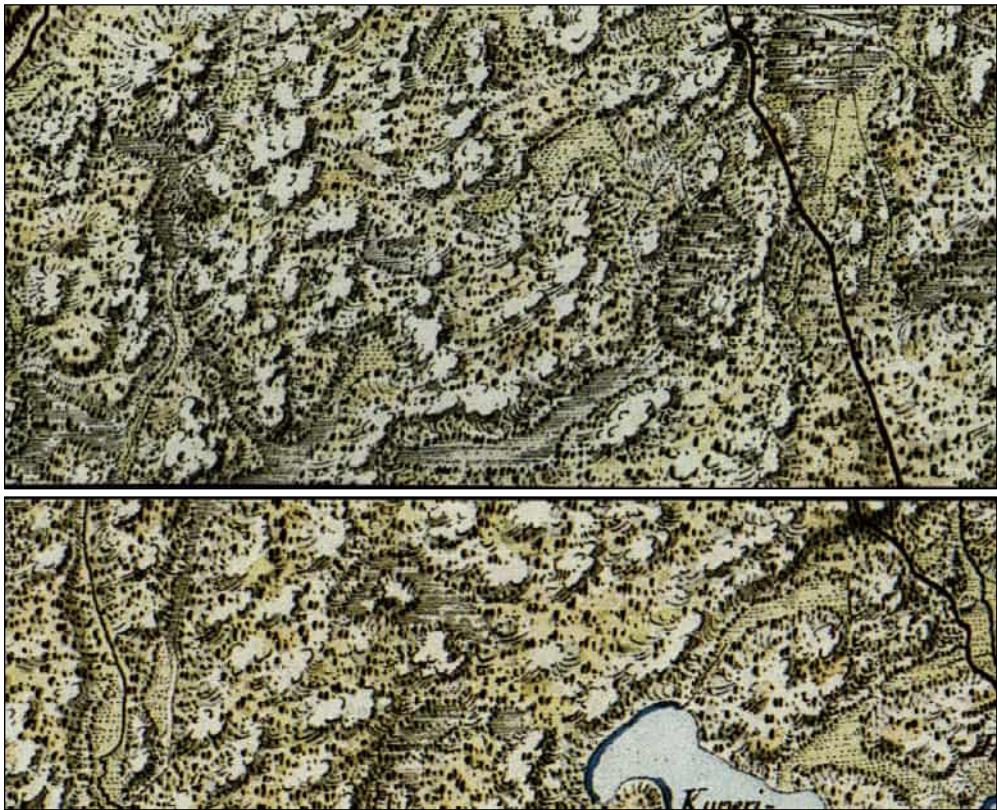


Selityksiä: Koordinaatit ja kartat ovat ETRS-TM35FIN koordinaatistossa. Kartat ja ilmakuvat ovat Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 6/2023, ellei toisin mainittu. Muinaisjäännosrekisteri on tarkastettu 5/2023. Valokuvia ei ole talletettu mihinkään viralliseen arkistoon, eikä niillä ole mitään kokoelmatunnusta. Valokuvat ovat digitaalisia ja ne ovat tallessa Mikrolitti Oy:n palvelimella. Kuvaaja: Alexander Suvorov.

Kartat



Kartta 1. Tutkimusalue vihreällä, inventoinnissa havaitut röykkiöt punaisilla ja kivikellari sinisellä pisteellä.

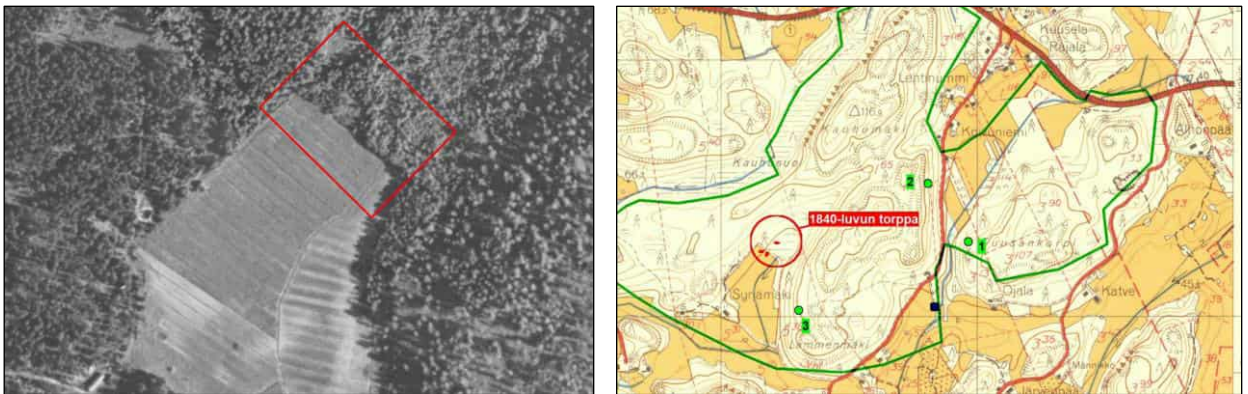


Kartta 2. Otteet Kuninkaankartastosta (1796-1805), jossa inventoinnin tutkimusalueen maastoa. Alue on asumatonta. Oikean laidan Vihti-Espoo tie jää tutkimusalueen itäpuolelle



Vasemmalla kartta 3. Ote vuonna 1840 laaditusta pitäjänkartasta, jossa tutkimusalue vihreällä. Havaitut röykkiöt numeroituna vihreillä ja kellari sinisellä pisteillä. Alueen länsiosassa näkyy torpanpaikka ("Torp").
Oikealla kartta 4. Ote vuonna 1871 laaditusta senaatin kartasta, jossa alueelle sijoittuvaa torpanpaikkaa osoitettu valkoisella nuolella.

KS. lopussa [korjaus tammikuussa 2026](#) – torpanpaikka on peruskartan Syrjämäki -talon kohdalla paikannuksesta 300 m lounaaseen.



Vasemmalla: vuoden 1937 ilmakuva, jossa punaisella suorakulmiolla on karkeasti rajattu 1840-luvun torppien paikka. **Oikealla kartta 6.** Ote vuonna 1959 laaditusta peruskartasta, jossa tutkimusalue vihreällä. Röykkiöt numeroituna vihreillä ja kellari sinisellä pisteellä. Torpan paikat piirretty pitäjänkartan mukaan.

Inventointi

Vihdin kunta on laatimassa Nummelan Kuuselan alueelle asemakaavaa N202. Kunta tilasi kaava-alueen arkeologisen inventoinnin Mikrolitti Oy:ltä. Maastotyön teki Alexander Suvorov 9.5.2023, tutkimuksen kannalta hyvissä olosuhteissa.

Alue sijaitsee Kuuselan taajama-alueella n. 13 km etelään Vihdin kirkolta. Alueen pinta-ala on yhteensä n. 1.7 km². Pääosin alueen maasto on kalliota, joiden ympäristö on enimmäkseen moreenipohjaista metsää. Tuusankorven alue, Yvöläntien tuntuma ja Koivuniemen eteläosa ovat avointa vanhaa hakkuuaukeaa. Kauhunmäen pohjoisjuurella on Kuuselan Luonnonsuojelualue, joka on tiheäkasvuista metsää. Alueen länsiosa on lähes kokonaan metsän peittämä, lukuun ottamatta Syrjämäen alueen peltoja. Maaperä on pääosin savea ja hiekkamoreenia.

Kaava-aluetta ei tiettävästi ole aikaisemmin tehty arkeologisia inventointeja, eikä alueelta tunneta ennestään arkeologisia kohteita.

Alue sijoittuu suurimmaksi osaksi 50–100 m korkeuksille, joskin osa alueen eteläosista on 40–50 m tienoilla, ja korkeimmat kallion huiput ulottuvat 110 m korkeudelle. Muinaisen Itämeren Ancy-lusvaiheen rantataso alueella on ollut n. 65 m 8400 eKr. Litorinameri ei ole alueelle ulottunut. Periaatteessa alueella voisi siis sijaita Ancy-lusjärvivaiheen kivi-kautisia kohteita 8400–7400 eKr. aikaväliltä. Alueen alle 65 m tasojen maaperä ja maasto ei kuitenkaan vaikuta lupaavalta var-haismesoliittisille asuinpaikoille.

Suurin osa alueesta kuuluu Härköilän kylän maihin. Idässä siivu tutkimusalueesta ulottuu Ridalin kylän kohdalle. Vuosina 1776–1806 laaditulla Kuninkaankartalla alueelle ei ole merkitty mitään. Vuonna 1840 laaditulla pitäjänkartalla ja vuonna 1871 laaditulla senaatinkartalla paikalla on pää-osin kallioita ja metsiä. Alueen länsipuolella on molemmissa kartoissa torpan paikka. Vuonna 1959 laaditulla peruskartalla torpan kohdalle ei ole merkitty mitään. Torppaa ei myöskään ole havaittavissa vuoden 1937 ilmakuvassa. Niin ilmakuvassa kuin peruskartassa torpan eteläisem-mät rakennukset paikantuvat pellolle, eli ne ovat todennäköisesti autioituneet, ja ne on purettu ja alue raivattu pelloksi vuosien 1871 ja 1937 välillä. Torppaa ei ole kuninkaankartalla. Pitäjänkar-tan pohja on laadittu 1840 mutta siihen on tehty aina 1930-luvulle saakka päällepiirroksia ja täy-dennyksiä. Alueen kohdalla kartta vaikuttaisi olevan ”alkuperäinen” mutta tässä tapauksessa siitä ei voi kuitenkaan olla varma. On kuitenkin selvää, että torppa on 1800 luvulla syntynyt ja 1800-luvun lopulla tai 1900-luvun alkupuolella hylätty. Nyt paikalla ei sitä ole jälkiä.

Maastotyö

Inventoinnin maastotyön aikana aluetta käytiin silmävaraisesti läpi. Kuuselan pohjois- ja etelä-puolella sijaitsevia peltoja katsottiin läpi löytöjen ja muinaisten rakenteiden varalta. Pohjoisem-mat pellot olivat selkeästi hyvin muokattuja ja tasoitettuja. Peltojen läpi kaivetuissa ojissa näkyi, että paksun kyntökerroksen alla oli savimaa. Etelässä pellot viettivät jyrkästi kohti länttä, joten topografia ei ollut sopiva asutukselle. Lisäksi pellot olivat pitkälti umpeen kasvaneita, joten pinta-havainnointi oli niiden osalta hankalaa.

Kaava-alueen kaakkoispuolen metsässä oli matalia louhosalueita, joista yksi oli halkaisijaltaan n. 10–15 m ja toinen n. 20 m, sekä suuria määriä louhittuja kiviä. Alueella on selkeästi ollut paljon rakennuskivien louhostoimintaa. Louhimisen aloittamisesta alueella ei ole tietoa. Nämä louhok-set vaikuttavat kuitenkin nuorilta.

Maastotyön aikana alueelta havaittiin kolme raivausröykkiötä.

Röykkiö 1 sijaitsee Tuusankorven lounaispuolella metsätien varressa. Matala rakenne on kool-taan n. 1 x 1 m, ja sen keskellä oli havaittavissa silmäkuoppa. Röykkiö koostuu kulmikkaista kivistä.

Röykkiö 2 on matala, koostuu kulmikkaista kivistä ja on kooltaan n. 1 x 1 m. Röykkiö sijaitsee kallion juurella Koivuniemen lounaisosassa.

Röykkiö 3 paikantuu Syrjämäen itäpuolelle kallion juureen. Se koostuu pyöreistä kivistä, ja on kooltaan n. 1 x 1 m ja matala. Rakenne on osittain sortunut, ja osa kivistä on vierinyt rinnettä alas.

Vanhemmilla kartoilla röykkiöiden 1 ja 2 kohdille on merkitty metsää ja röykkiön 3 paikalle suota. Kaikki röykkiöt paikantuvat vuonna 1959 laaditulle peruskartalle peltojen viereen, eli ne ovat to-dennäköisesti nuoria pellonraivausröykkiötä.

Alueen eteläpuolella paikannettiin Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvasta Museoviraston Museoverkon karttapalvelun rinnevarjostepilvestä kuopanne, joka osoittautui maastossa n. 4,5-6 m halkaisijaltaan olevaksi, mahdolliseksi kellarirakenteeksi. Kuopanteen seinämät ja pohja koostuivat pyöreistä kivistä, joiden päälle oli kasvanut sammalta ja pudonnut puiden lehtiä. Muita rakenteita ei kuopanteen vieressä ollut näkyvissä. Vanhoilla kartoilla sen kohdalle ei ole merkitty mitään. Vuonna 1937 otetussa ilmakuvassa sen kohdalla vaikuttaisi olevan jonkinlainen rakenne. Rakenteen vieressä on peltoa, jonka halki kulkee tie kellarin kohdalle. Kellari voisi siis edustaa viereiseen peltoon liittyvää säilytystilaa.

Tulos

Alueella on yhteensä kolme raivausröykkiötä, joita ei katsottu suojeltaviksi arkeologiseksi kohteiksi. Lisäksi alueen eteläpuolella havaittiin kellarirakenne, joka vaikuttaa 1900-luvun rakenteelta. Alueella ei siis ole suojeltavia arkeologisia kohteita.

28.06.2023

Alexander Suvorov,
Mikroliitti Oy.

Lähteet

Alanen, T. ja Kepsu, S. 1989. Kuninkaan kartasto Suomesta 1776–1805. SKS.

Ilmakuva 1937. Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna.

Peruskartta. 2041 04. 1959. Maanmittauslaitos.

Pitäjänkartta. 1840. Lehti 2041 04. Maanmittauslaitos.

Senaatinkartta. 1871. Rivi VII, lehti 26. Maanmittauslaitos.

Kuvia tutkimusalueelta

Kuva 1



Kuva 2



Vasemmalla: tutkimusalueen kaakkoispuolen louhosaluetta. *Oikealla:* Yvöläntien länsipuolella olevaa kalliota ja metsää.

Kuva 3**Kuva 4**

Vasemmalla: Kauhusuo kuvattuna länteen. *Oikealla:* Kauhämäen päällä oli harvakseltaan metsää.

Kuva 5**Kuva 6**

Vasemmalla: Kauhämäen maisemaa kuvattuna länteen. *Oikealla:* alueen luoteispuoli oli avointa hakkuu-
aluetta.

Kuva 7

Syrjämäen peltoa kuvattuna pohjoiseen.

Kohteet

1 Vihti Tuusankorpi

Mjtunnus: uusi kohde
 Status: muu kohde
 Ajoitus: historiallinen
 Laji: pellonraivausröykkiö

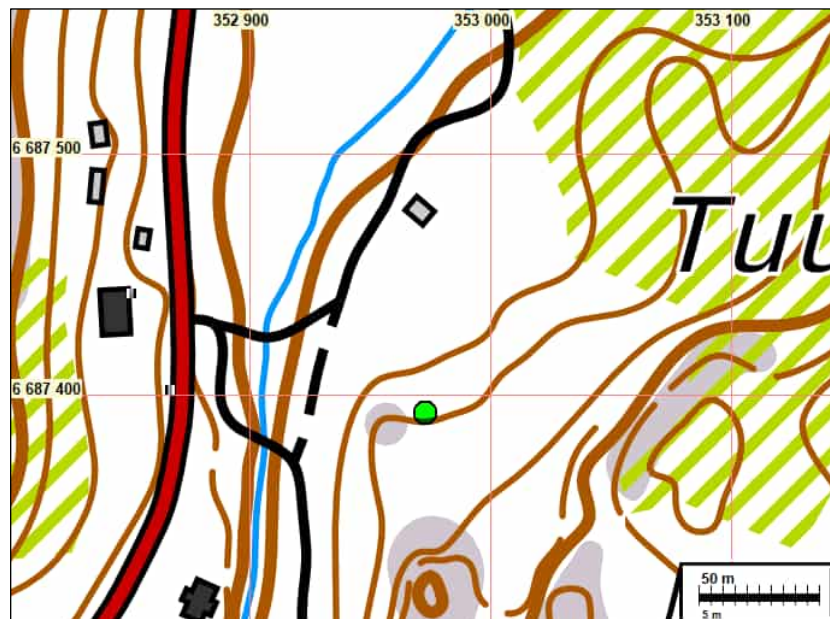
Koordin: N 6687393 E 352973

Tutkijat: Suvorov 2023

Huomiot: **Suvorov 2023:** Matala, kooltaan n. 1 x 1 m oleva röykkiö paikantuu Tuusankorven luonaispuolelle metsätien varteen, loivalle rinteelle. Rakenne koostuu neliskanttisista kivistä. Röykkiön keskellä on "silmäkuoppa". Vuonna 1959 peruskartalla röykkiön viereen on merkitty pelto, ja aikaisemmilla kartoilla suota ja metsää. Kohde on siis todennäköisesti nuori pellonraivausröykkiö.



Vasemmalla: röykkiö kuvattuna pohjoiseen. Oikealla: röykkiön keskellä oli selkeä "silmäkuoppa".



Röykkiön sijainti vihreällä pisteellä.

2 Vihti Koivuniemi

Mjtunnus: uusi kohde
 Status: muu kohde
 Ajoitus: historiallinen
 Laji: pellonraivausröykkiö

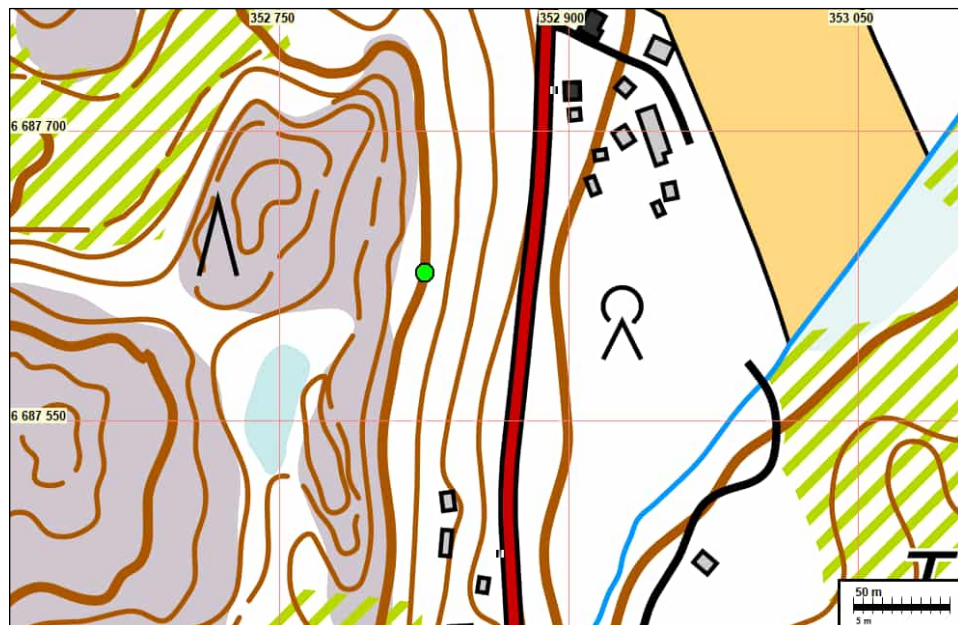
Koordin: N 6687625 E 352826

Tutkijat: Suvorov 2023

Huomiot: **Suvorov 2023:** Neliskanttinen, matala, kooltaan n. 1 x 1 m oleva röykkiö sijaitsee kallion rinteellä Koivuniemen lounaisosassa. Rakenne koostuu kulmikkaista kivistä. Vuonna 1959 laaditulla peruskartalla röykkiö paikantuu pellon viereen, kun taas vanhemmilla kartoilla alueelle on merkitty metsää. Kyse on siis nuoresta pellonraivausröykkiöstä.



Vasemmalla: röykkiö kuvattuna pohjoiseen. Oikealla: röykkiö kuvattuna luoteeseen.



Röykkiön sijainti vihreällä pisteellä.

3 Vihti Syrjämäki

Mjtunnus: uusi kohde
 Status: muu kohde
 Ajoitus: historiallinen
 Laji: pellonraivausröykkiö

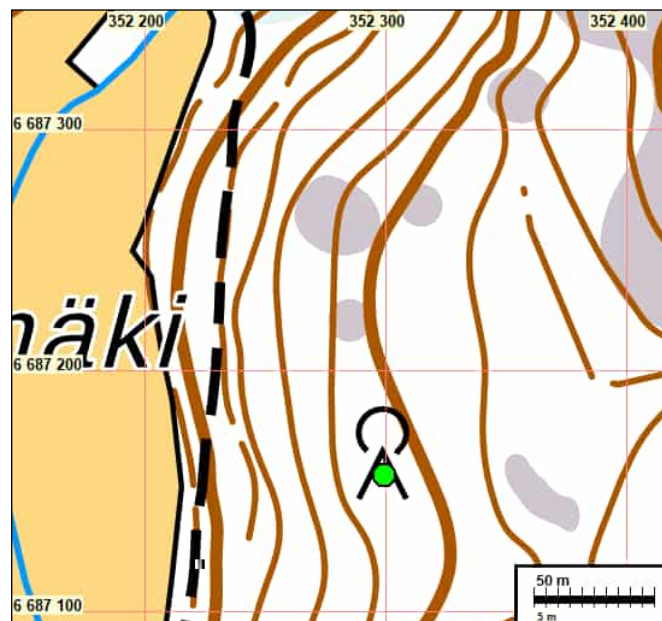
Koordin: N 6687157 E 352299

Tutkijat: Suvorov 2023

Huomiot: **Suvorov 2023:** Matala, pyöreistä kivistä koostuva röykkiö paikantuu Syrjämäen itä-puolelle kallion rinteelle. Röykkiö on kooltaan n. 1 x 1 m. Rakenne on hieman sortunut, ja osa kivistä on vierinyt rinnettä alas. Pitäjän- ja senaatinkartoilla röykkiön kohdalle on merkitty suota, kun taas vuonna 1959 laaditulla peruskartalla röykkiö paikantuu Syrjämäen peltojen viereen. Kohde on siis todennäköisesti nuorempi pellonraivausröykkiö.



Vasemmalla: röykkiö kuvattuna länteen. Oikealla: osa röykkiön kivistä olivat hieman valahtaneet rinnettä alas.



Röykkiön sijainti vihreällä pisteellä.

4 Vihti Järvenpää

Mjtunnus: uusi kohde
 Status: muu kohde
 Ajoitus: historiallinen
 Laji: Kivirakenteet: kuopat

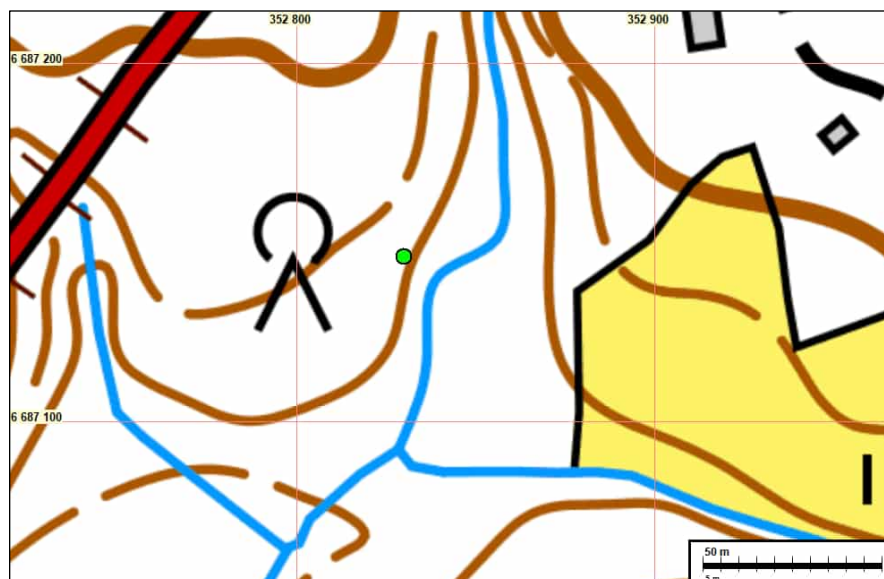
Koordin: N 6687146 E 352830 (Koordinaatti LIDAR-aineistosta)

Tutkijat: Suvorov 2023

Huomiot: **Suvorov 2023:** Mahdollinen kellarikuopanne havaittiin Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvasta Museoviraston Museoverkon karttapalvelun rinnevarjostepilvestä. Kohde tarkastettiin maastossa. Kellarin seinät ja pohja on rakennettu pyöreistä kivistä, ja sen halkaisija on n. 4,5–6 m ja syvyys n. 1 m. Kuopan-teen ympärillä ei ollut muita rakenteita näkyvissä. Vanhoilla kartoilla kellarin kohdalle on merkitty suota tai metsää. Vuonna 1937 otetussa ilmakuvassa kohdalla, pellon reunassa vaikuttaisi olevan eränlainen rakenne, joka voisi liittyä tähän kuoppaan.



Vasemmalla: kellarirakenne kuvattuna lounaaseen. *Oikealla:* kellarirakenne kuvattuna länteen.



Kuoppajäänteiden sijainti vihreällä.



Kuopanne Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvasta Museoviraston Museoverkon kartta-palvelun rinnevarjostepilvessä valkoisen nuolen osoittamassa kohdassa.



Vasemmalla: Ote vuonna 1871 laaditusta senaatinkartasta, jossa kellarin paikka vihreän ympyrän sisällä. Sen sijainti siinä ei ole tarkka – se on ehkä hivenen liian pohjoisessa. Idea on kuitenkin se, että kartalla ei ole kuopan kohdalla -laajasti ja hyvällä toleranssilla katsottuna - mitään merkintöjä, ei myöskään peltoa.

Oikealla: ote vuoden 1937 ilmakuvasta, jossa havaitun kellarin paikka punaisen ympyrän sisällä



Ote vuonna 1959 laaditusta peruskartasta, jossa kuoppajäännöksen sijainti vihreällä.

Korjaus tammikuussa 2026

Alkuperäisessä raportissa sivulla 4 esitetty, v. 1840 pitäjänkartalle merkitty torppa on paikannettu väärin. Paikannusvirheellä ei ole inventoinnin tuloksen kannalta mitään merkitystä, koska väärin paikannetusta sijainnista ei mitään kohdettä löytynyt ja koska kyseinen torppa ei ole arkeologinen suojelukohde sen ”oikeassa” paikassakaan.

Toisin kuin sivulla 4 todetaan, pitäjänkartalla torppa on päällepiirroksessa, joka vaikuttaisi tehdyn 1800 luvun lopulla. Kuninkaankartalla (1776 – 1805) alue on tyhjä.

Pitäjänkartalle merkitty torppa paikantuu n. 300 m sivulla 4 esitetystä paikannuksesta lounaaseen, samalla sivulla olevalle v.1959 peruskartalle merkityn Syrjämäki nimisen talon kohdalle. Torppa on autioitunut v. 1963 – 1972 välillä. Peruskartalla 1963 paikalla on asuinrakennus. Paikalla on ollut torpan päärakennus ”kylmänä” 1972 - 1990 peruskartolla ja sen tilalla kolme ulkorakenusta v. 1994 peruskartalla. Nykyisellä maastokartalla paikalla on kaksi ulkorakennusta.

1800 luvun torpanpaikat eivät ole muinaisjäännöksiä ja tässä tapauksessa torpanpaikka ei ole muukaan arkeologinen suojelukohde, koska torpanpaikka on autioitunut myöhään, modernilla ajalla ja sen paikka on edelleen rakennettuna, ei ”alkuperäisenä”. Torppa on raportoitu, koska sen ensin ajateltiin olevan autioitunut ja siten mahdollisesti arkeologinen kohde (vaikkakaan ei muinaisjäännös). Sillä ei siis ole mitään merkitystä kaavaan.

Vihdin kunta
Etelä-Nummellan työpaikka-alue II,
Kaava N202

Luontoselvitys 2022



30.11.2022

Luontotieto Keiron Oy

KEIRON

Hanke: Etelä-Nummelan työpaikka-alue II, Kaava N202, luontoselvitys 2022

Toimeksiantaja: Vihdin kunta,

Valmistumispäivä 30.11.2022

Teksti ja kuvat © Luontotieto Keiron Oy 2022

Tekijät: Anu Luoto, Susanna Pimenoff

Pohjakartat © Maanmittauslaitos 2022

Kansikuva:

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Selvitysalueen sijainti	1
3	Taustatiedot.....	2
4	Kartoitusmenetelmät.....	3
4.1	Luontotyyppien ja kasvillisuuden kartoitus.....	3
4.2	Liito-oravan kartoitus.....	3
5	Kohteiden arvottamisen perusteet.....	4
6	Luontotyypit ja kasvillisuus	6
6.1	Selvitysalueen luonnon piirteet	6
6.2	Kalliometsät	8
6.3	Kangasmetsät.....	9
6.4	Suot ja turvekankaat	12
6.5	Lehdot	14
6.6	Kulttuurivaikuttaiset ympäristöt	15
7	Liito-orava	16
7.1	Aiemmat havainnot	16
7.2	Liito-oravakohteet vuonna 2022.....	18
7.2.1	Ydinalueet	18
7.2.2	Elinalueet	20
7.2.3	Soveltuvat metsät.....	21
7.2.4	Muut kohteet	22
7.3	Puustoiset yhteydet	22
8	Tulosten yhteenveto.....	24
9	Luontoarvot	26
10	Johtopäätökset ja suositukset.....	29
11	Lähdeluettelo	31

1 Johdanto

Tämän luontoselvityksen tavoitteena on tuoda esille asemakaavoitettavan alueen luonnon piirteitä ja osoittaa arvokkaat luontokohteet ja lajisto. Tässä luontoselvityksessä on kartoitettu luontotyyppejä ja kasvillisuutta sekä liito-oravaa.

Toimeksiantajan yhteyshenkilönä on toiminut kaava suunnittelija Roosa Saarela Vihdin kunnasta. Hänen lisäksi työn ohjausryhmään ovat kuuluneet yleiskaavoittaja Olga Hagström, ja liikennesuunnittelija Laura Kilpeläinen Vihdin kunnan teknisestä virastosta.

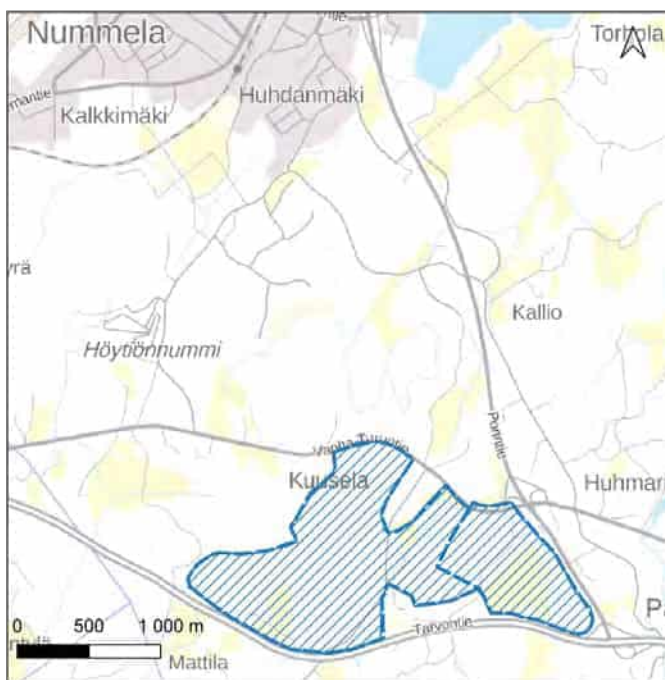
Luontoselvityksen maastotyön ja raportin ovat tehneet biologit FM Anu Luoto (kasvit, elinympäristöt, liito-orava) sekä FM Susanna Pimenoff (työn ohjaus ja laadun varmistus) Luontotieto Keiron Oy:stä. Raportin kuvat ovat Anu Luodon.

2 Selvitysalueen sijainti

Selvitysalue sijaitsee Vihdin Nummellan taajaman eteläpuolella (kuva 1). Alue sijoittuu Tarvontien, Porintien ja Vanhan Turuntien rajaamalle alueelle. Lännessä alueen raja kulkee metsäisellä alueella ilman selkeää maantieteellistä rajaa. Selvitysalueen länsipuolella on vuonna 2020 kartoitettu kaavan N198 selvitysalue.

Selvitysalue on suurelta osin rakentamaton aluetta, sillä asutut alueet on suurelta osin rajattu tilaajan toimesta pois kartoitettavasta alueesta.

Selvitysalueen pinta-ala on noin 200 hehtaaria.



Kuva 1 Selvitysalueen sijainti esitetään sinisellä vinorasterilla.

3 Taustatiedot

Selvitysalue on sisältynyt useisiin osayleiskaavatasoisiin luontoselvityksiin. Selvitysalueelta on aiempia luontotietoja vuoden 2005 osayleiskaavan luontoselvityksessä (Luontotieto Keiron Oy 2005). Alueella on käyty myös liito-oravaselvityksen yhteydessä vuonna 2008 (Huhmari) sekä vuoden 2020 Etelä-Nummelan osayleiskaavan päivityksen yhteydessä (Luontotieto Keiron Oy 2008 ja 2020).

Selvitysalueella on kaksi yksityistä luonnonsuojelualuetta: idässä Alhonpään vuonna 2012 perustettu luonnonsuojelualue ja lännessä Kuuselassa Yrjönkulman vuonna 2021 perustettu luonnonsuojelualue. Alueella ei ole rajattuja luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppejä (LsL 29 §). Metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä on rajattu Metsäkeskuksen karttapalvelussa yksi kuvio Yöviläntien länsipuolen kallioilta – kuvio on tyypiltään ”Karukkokankaita vähätuottoisempi alue” (Suomen metsäkeskus, 2022).

Selvitysalueen maaperä on varsin vaihteleva. Monin paikoin kallioperä on lähellä maanpintaa ja sen päällä on vain ohut pintamaakerros. Karkeaa hiekkamoreenia esiintyy kalliomäkien reunoilla. Alavilla alueilla vallitsevat hienojakoisemmat maalajit kuten hieta, hiesu ja savi. Savimaita on etenkin Alhonpään peltoaukealla alueen itäosassa. Eloperäistä saraturvetta esiintyy lännessä Kauhusuon alueella sekä Tuusankorvessa. Kallioperä on idässä mikrokliinigraniittia ja lännessä kiillegneissia, jotka ovat molemmat happamia kivilajeja. (Geologian tutkimuskeskus 2022).



Kuva 2 Nuorta harvennettua koivumetsää Alhonpään länsipuolella.

4 Kartoitusmenetelmät

4.1 Luontotyyppien ja kasvillisuuden kartoitus

Esityönä alueen luontotietoihin perehdyttiin tutustumalla vuosien 2005 ja 2020 osayleiskaavatasoisiin luontoselvityksiin (Luontotieto Keiron Oy 2005 ja 2020). Vuoden 2020 luontoselvityksen kohdetiedot siirrettiin maastokartoille, minkä lisäksi kohteiden valintaan apuna Maanmittauslaitoksen ortokuvaa vuodelta 2019.

Alueen maastotyöt tehtiin elo-syyskuussa 17.8.2022 ja 5.9.2022. Ennalta rajatut kohteet tarkistettiin ja ne luokiteltiin metsätyyppeihin ja muihin luontotyyppeihin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018-julkaisua soveltaen. Metsiä arvoitettiin mm. puuston iän, rakenteen ja luonnontilaisuuden perusteella. Kasvillisuuden yleispiirteet kartoitettiin luontotyyppejä määritettäessä. Kohteiden ulkopuolelle jäävää aluetta tarkasteltiin alueella liikuttaessa, mutta sinne tehtiin rajauksia vain tarvittaessa.

Maastokarttana käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskarttarasteria mittakaavassa 1:4500 ja 1:5000. Kohteiden rajaamisessa käytettiin apuna GPS-paikanninta, jolta siirrettiin lokitiedot paikkatieto-ohjelmaan.

4.2 Liito-oravan kartoitus

Liito-oravan esiintyminen todetaan ulostepapanoiden perusteella. Maastossa etsitään papanoita liito-oravien suosimien suurten puiden, yleensä kuusten ja haapojen juurilta. Maastotyö tehdään papanoiden löytämisen kannalta parhaiten soveltuvaan aikaan keväällä.

Papanoiden esiintymisestä ei aina voida päätellä, että jokainen metsäinen alue, josta löytyy liito-oravan yksittäisiä papanoita, olisi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Perusteena tähän on se, että liito-oravat, varsinkin koiraat, liikkuvat elinpiirinsä eri osissa laajalla alueella. Liito-orava käyttää elinpiirinsä osia vaihtelevasti eri vuodenaikoina ja vuosina.

Maastokartoitukseen käytettiin kaksi maastopäivää 2.5 ja 5.5.2022. Myöhäinen kartoitusajankohta johtui runsaslumisesta talvesta sekä myöhäisestä keväästä, jonka vuoksi lumien sulamista jouduttiin odottamaan. Kartoitusajankohtana lumet olivat sulaneet ja papanat olivat kartoitusaikana puiden juurilla selvästi näkyvillä. Tosin keväällä 2022 papanoita löytyi Etelä-Suomessa tavanomaista vähemmän ilmeisesti ailahtelevan talvisään seurauksena. Siellä missä papanoita oli, ne oli helppo havaita. Kartoitus tehtiin jalan GPS-paikanninta hyödyntäen. Maastotyön teki FM Anu Luoto.

Papanoita etsittiin suurimpien kuusten ja haapojen tyviltä. Lisäksi pyrittiin löytämään kolopuita. Kolopuiden havaitseminen ei aina ole aivan yksinkertaista, koska kartoittaja keskittyy enimmäkseen tarkkailemaan puiden tyviä. Koloja kiikaroitiin etenkin kääpien vaivaamista haavoista sekä puista, joiden alla näkyi tikan työstämiä lastuja. Lisäksi haavoilta, joiden tyviltä löydettiin papanoita, etsittiin myös mahdollista koloa. Papanapuut, arvio papanoiden määrästä ja kolopuiden sijainnit tallennettiin GPS-paikantimeen. Laitteen osoittama sijainti voi metsäisessä ympäristössä heittää $\pm 2 - 10$ m.

5 Kohteiden arvottamisen perusteet

Ensisijaisesti arvotuksessa huomioidaan voimassa oleva lainsäädäntö ja sen asettamat vaatimukset elinympäristöjen rajauksille. Huomioitavia lakeja ovat luonnonsuojelulaki (29 §), vesilaki (2. luku 11 §) ja metsälaki (10 §). Tässä selvityksessä arvotuksessa sovelletaan Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -julkaisua vuodelta 2021 (Mäkelä, 2021). Arvotuksessa huomioidaan kaikista kartoitetuista tai tiedossa olevista lajiryhmistä tehdyt havainnot ja tulkinnat. Kohteen edustavuus ja luonnontilaisuus vaikuttavat arvotukseen molempiin suuntiin. Edustavuus määritellään tapauskohtaisesti, sillä se ei ole sama erilaisten lajiesiintymien tai elinympäristöjen osalta. Ekologiset yhteydet vaikuttavat arvotukseen, lisäten arvoa, jos kohteella on tärkeä ekologinen yhteys tai se muodostaa ekologisen verkoston ydinalueen.

Kohteiden edustavuutta ja luontoarvoa arvioitaessa käytetään seuraavaa kirjallisuutta:

- Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (Mäkelä, 2021)
- Luonnonympäristöjen arvottamisen kriteeristö Uudellemaalle, ns. LAKU – kriteerit (Uudenmaan liitto, 2012).
- luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (Nieminen, M.;ym., 2017)
- Suomen uhanalaiset luontotyypit Lutu (Kontula, 2018)
- lajien uhanalaisluokittelu (Hyvärinen, 2019)
- Ekologinen verkosto ja yhteydet (Väre, 2005)

Liito-oravakohteiden arvottamisen perusteet

Kohteet arvotettiin tehtyjen havaintojen ja ulkoisten piirteiden perusteella kolmeen luokkaan: ydinalue, elinalue sekä soveltuva metsä. Yksityiskohtaisemmat luokittelu- perusteet löytyvät liitteestä 1, jossa esitellään liito-oravaselvityksiin liittyvää käsitteistöä.

Kiteytettynä kohteet arvoettiin kolmeen luokkaan:

- 1) Ydinalue. Alue, jolta löydettiin liito-oravan jätöksiä ja joka puuston sekä muiden ominaisuuksien osalta on liito-oravalle erittäin tärkeä osa elinpiiriä. Ydinalueella sijaitsee liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka, joka on tiukasti suojeltu (LsL 49 §). Ydinalueelta löytyy yleensä pesäpuu tai ainakin kolopuu.
- 2) Elinalue. Rajaus on puustonsa ja muiden ominaisuuksien perusteella osa liito-oravan elinpiiriä. Rajaukselta on tehty kartoituksessa yksittäisiä pahanahavaintoja.
- 3) Soveltuva metsä. Metsän ominaisuuksien perusteella liito-oravalle soveltuva metsä, josta kartoitusajankohtana ei löytynyt liito-oravan papanoita. Kohde voi tulla liito-oravan asuttamaksi lähitulevaisuudessa, jolloin siitä tulee ydinalue tai elinalue. Soveltuvat metsät voivat olla ominaispiirteiltään keskenään varsin erilaisia kuten vanhempi kuusivaltainen sekametsä, lähinnä liito-oravan ruokailualueeksi soveltuva, lehtipuuvaltainen metsikkö tai nuorehko tasaikäinen kuusikko. Tulevaisuudessa kohteelta voi löytyä liito-oravan papanoita, koska siihen on puustoiset yhteydet.



Kuva 3 Varttunut kuusivaltainen kangasmetsä soveltuu liito-oravan asuinpaikaksi (kohde 27).

6 Luontotyypit ja kasvillisuus

Seuraavissa luvuissa esitetään selvitysalueelta rajatut luontotyypit kohteittain. Selvityksessä on keskitytty alueen arvokkaimpiin kohteisiin. Luontotyyppien kohderajaukset esitetään kartalla kuvassa 4.

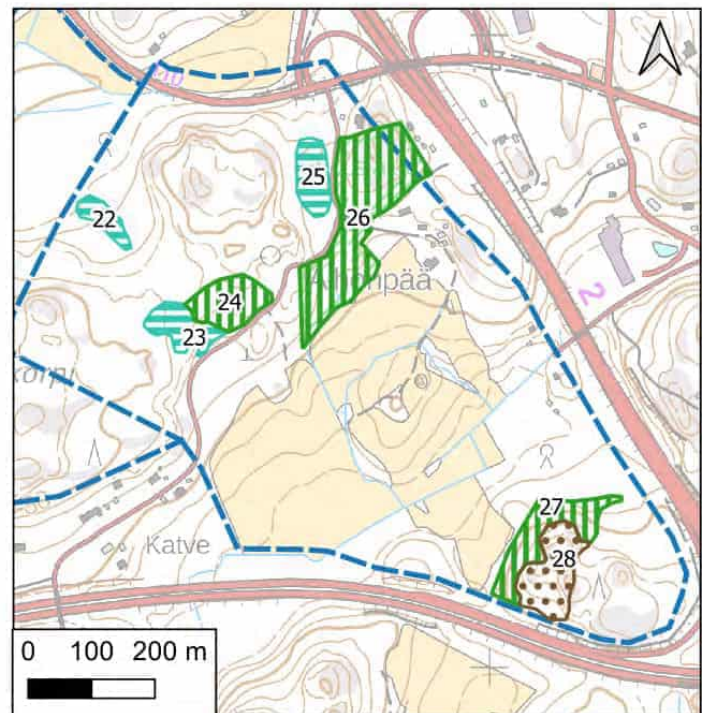
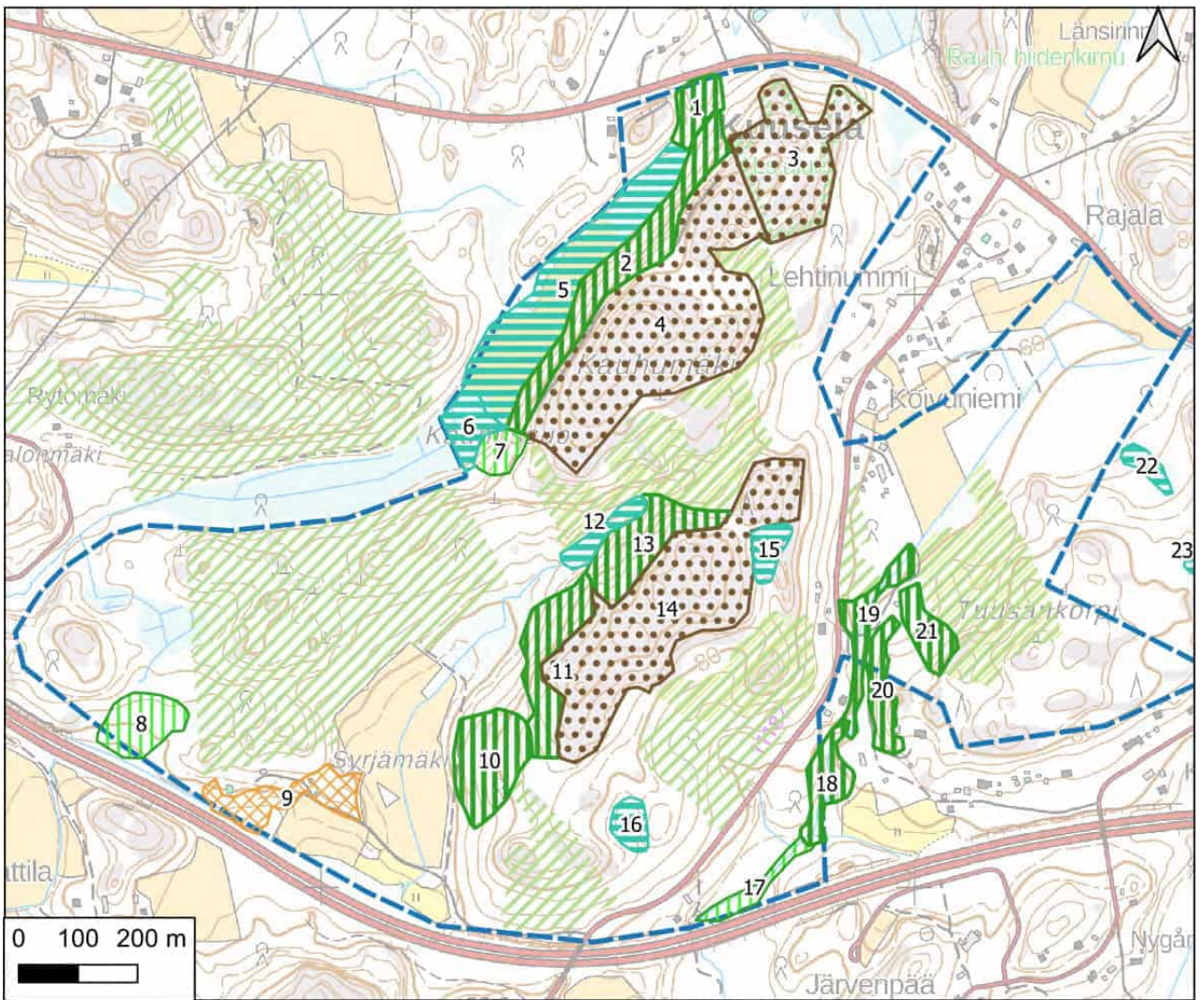
6.1 Selvitysalueen luonnon piirteet

Selvitysalue on luonnonpiirteiltään melko pienipiirteisesti vaihtelevaa. Tämä johtuu alueen topografiasta, jossa vuorottelevat kallioharjanteet ja niiden väliset laaksot. Kallioista merkittävin on alueen länsiosassa sijaitseva Kauhämäki ympäristöineen. Kalliometsissä kasvaa alueen vanhin puusto, joskin sekään ei ole täysin säilynyt metsänkäsittelyltä.

Alueen metsät ovat suurelta osin käsitelty metsätalouden toimenpitein viimeisen 50 vuoden aikana. Tästä syystä alueella on jäljellä varsin vähän varttunutta tai sitä vanhempaa metsää. Puusto on monin paikon lehtipuuvaltaista ja nuorta. Nuorissa metsissä aluskasvillisuus on rehevää ja heinävaltaista. Alkuperäisiä metsä- tai suotyypppejä on vaikea tästä syystä määrittää. Etenkin alueen länsiosassa on tehty myös uusia hakkuita aivan viime vuosina. Esimerkiksi Syrjämäen pohjoispuolinen alue on hakattu kevättalvella 2022 juuri ennen tämän selvityksen maastotöiden alkamista.

Selvitysalueella ei ole varsinaisia vesistöjä vaan ainoastaan eri kokoisia ojia. Selvitysalueen keskiosassa virtaava valtaoja on pieneltä osalta luonnontilaisen kaltainen Tuusankorven lounaispuolella. Selvitysalueella on edelleen avoimia peltoalueita Alhonpäässä sekä Syrjämäen ympäristössä. Koivuniemen alueella peltoalaa on vähemmän ja se on jo alkanut umpeutua.

Luontotyyppikartoituksen tulokset esitetään pääryhmittäin seuraavissa luvuissa sekä kartalla kuvassa 4.



Kuva 4 Etelä-Nummela selvitysalueen merkittäviksi tulkitut luontotyyppi-kuviot sekä niiden numerointi.

6.2 Kalliometsät

Kauhukallion alueelta on rajattu kaksi kalliometsäkohdetta, kohteet 3 ja 4 (ks. kuvayllä). Kauhämäki on rajattu arvokkaana kokonaisuutena jo aiemmissa selvityksissä. Mäen pohjoisosaan on perustettu yksityinen suojelualue Yrjönkulman YSA vuonna 2021. Kohteen alueella on varttunutta havupuuvaltaista kalliometsää, jossa on paikoitellen myös lahopuuta.

Kauhumäen laki, kohteella 4, nousee 117 metrin korkeuteen merenpinnasta ja länsireunan jyrkänteeseen yläpuolelta avautuu upeat näkymät Kauhusuon yli länteen. Mäen päällä on tyypillistä mäntyvaltaista kalliometsää sekä laajoja sammal- ja jäkäläpeitteisiä avokallioalueita. Kalliokasvillisuudesta voidaan mainita mm. kalliokohokki. Kauhumäen länsirinne on jyrkkä ja rinteillä on erittäin runsaasti kuusilahopuuta.

Kallioalue kohteella 14 on mäntyvaltainen avokallion ja kalliometsän mosaiikki. Puusto on vaihtelevan ikäistä ja myös vanhoja vänkyräöksaisia mäntyjä esiintyy. Alueella on myös lahopuuta, lähinnä mäntykeloja. Avokallioalueita peittävät sammalpatjat ja poronjäkälät. Paikoitellen kasvaa kalliokohokkia. Kallion laki kohoaa noin 105 metrin korkeuteen meren pinnasta ja avoimilta kohdilta avautuu hienot näkymät ympäröivään metsämaisemaan ja viereiselle Kauhumäelle.

Kohteen 28 kalliometsä vaihtuu viereiseen kuusivaltaiseen kangasmetsään, muodostaen varttuneen metsän kokonaisuuden. Puusto on kuusivaltaista, mutta myös mäntyä esiintyy etenkin pienen avokalliolaikun ympärillä. Puusto on kerroksellista ja lahopuuta esiintyy jonkin verran. Länsireunalla matalat jyrkänteet reunustavat kohteen 27 kangasmetsän rinnettä.



Kuva 5 Näkymä Kauhumäeltä länteen (kohde 4).

6.3 Kangasmetsät

Kohteet 1 ja 2 kuuluvat Kauhusuon kokonaisuuteen. Kohde 1 sijoittuu Kauhusuon ja Vanhan Turuntien väliseen pieneen notkelmaan. Kohteella kasvaa järeää kuusipuusto, josta joitakin suuria runkoja on kaatunut, muodostaen läpikäymättömän ryteikön. Kohteen puusto on kerroksellista ja monilajista, vaikka kuusi onkin pääpuuna. Kohteella virtaa myös pieni noro pohjoiseen. Metsätyyppi on tuoretta ja lehtomaista kangasta, jossa on myös soistuneita kohtia. Noron varressa kasvaa kapealta hiirenporasta ja metsäälvejuurta.

Kauhumaen länsirinne kohteella 2 on hyvin jyrkkä ja kivinen. Puusto on kuusivaltaista ja lahoppuuta esiintyy todella paljon. Etenkin kohderajauksen pohjoisosassa on runsaasti maalahoppuuta. Metsätyyppi on tuoretta ja lehtomaista kangasta, joka lähellä Kauhusuon reunaa vaihettuu reunakorveksi. Puusto on varttunutta ja kuusen lisäksi esiintyy myös mäntyä, koivua sekä paikoitelleen pieniä haapametsiköitä.



Kuva 6 Kauhumaen länsirinteellä on runsaasti lahoppuuta (kohde 2)

Kohteet 10, 11 ja 13 muodostavat kapean varttuneemman kuusivaltaisen metsän vyöhykkeen kohteen 14 kallioharjanteen rinteelle. Kohteen 10 puusto on melko tasaikäistä, mutta kohteilla 11 ja 13 on enemmän vaihtelua iässä ja puuston rakenteessa. Maaperä on näillä kuvioilla monin paikoin kivistä. Metsätyyppi on suurelta osin tuoretta mustikkatyyppin kangasta, mutta paikoitelleen esiintyy myös lehto-

maista kangasta etenkin rinteiden alaosassa. Kohteen 11 alareunassa kasvaa metsälehmusta. Lehmukset ovat suurelta osin pensasmaisia, eikä kasvupaikka täytä luonnonsuojelulain luontotyyppien vaatimuksia. Metsälehmus kuitenkin lisää metsän puulajikirjoa ja näin myös luonnon monimuotoisuutta.

Kohteella 18 virtaa luonnontilaisen kaltainen puro jyrkkäreunaisessa metsänotkelmassa. Kohde on suurelta osin lehtomaista kangasta, mutta puron partaalla on myös kosteaa lehtoa. Puro on hiekka- ja sorapohjainen, ja siinä on myös isompia sammalpeitteisiä vesikiviä. Puron partaalla kasvaa hiirenporrasta, rentukkaa, metsä- ja lehtokortetta. Kohteen puusto on kuusivaltaista ja suuri osa kuusista on todella järeitä. Puron varressa kasvaa myös terva- ja harmaaleppää ja ylempänä rinteellä myös koivua. Lahopuuta esiintyy kohtalaisesti.

Metsäinen kohde 19 on rajattu luonnontilaisen kaltaisen puron varteen, joka virtaa kohteelle 18. Rajauksen eteläosasta puusto on kaadettu aivan puron partaalle saakka. Kannoista päätelleen paikalla on kasvanut järeitä kuusia, joita on jäljellä vielä pohjoisosassa. Pohjoisosassa puro muuttuu kaivetuksi valtaojaksi, jota pataa veteen kaatuneet puut. Kasvillisuus on lähinnä lehtomaista kangasta, mutta paikoitellen myös lehtoa ja turvekangasta. Puron reunoilla on saniaisvaltaista kosteaa lehtoa.

Rinnemetsä kohteella 20 on varttunutta havupuultaista tuoretta kangasta. Kuusi on valtapuuna, mutta kivisellä rinteellä kasvaa myös mäntyä ja koivua. Aluskasvillisuus on tyyppillistä tuoreen kankaan mustikkavarvikkoa.



Kuva 7 Tuusankorven varttunut kuusivaltainen kangasmetsä on toiminut liito-oravan ydinalueena jo muutaman vuoden ajan (kohde 21).

Kohde 21 on toistaiseksi hakkuilta säästynyt kuusivaltainen rinnemetsä. Kohteella kasvaa järeitä kuusia sekä etenkin ylärinteellä myös jonkin verran haapaa. Puusto on osittain myös kerroksellista ja lahoppua esiintyy jonkin verran. Rajauksen pohjoisosassa alavalla kohdalla on kosteapohjaista ympäristöä, joka on lähinnä turvekangasta. Muutoin metsätyyppi on tuoretta ja lehtomaista kangasta. Metsikkö on ollut liito-oravan asuttama ainakin vuosina 2020 ja 2022.

Kohde 24 on puustoltaan kaksijakoinen: idässä tien reunassa on kuusivaltaista puustoa, joka on melko tasakokoista. Rajauksen pohjoisreunalla näkyy vanhoja kaivantoja ja puusto on haapavaltaista. Tienreunan Kuusikon alla kasvaa mustikanvarpuja, mutta pohjoisosa on rehevämpi ja ruohojen ja heinien valtaama.



Kuva 8 Alhonpään luonnonsuojelualueella on runsaasti lahoppua (kohde 26).

Alhonpään yksityinen luonnonsuojelualue kohteella 26 on perustettu vuonna 2012. Kohderajaus sisältää useampia luontotyyppisiä, ei ainoastaan kangasmetsää. Rajauksen pohjoisosassa on pieni mäki, jonka yläosassa on avokalliota ja rinteillä varttunutta sekametsää. Alhonpääntien varressa on järeämpää kuusikkoa sekä runsaasti haapaa. Kivistöntien ja Alhonpääntien risteysalueella on puoliavointa lehtipuuvaltaista metsää. Tässä kohdassa on ilmakuvan perusteella ollut 1940–50 -luvulla Alhonpään tilan puutarha. Puutarhan kasveja herukat ovat levittäytyneet myös metsän puolelle, sillä metsästä löytyi mm. valkoherukkaa, jota ei kasva Suomessa luonnonvaraisena. Suojelualan eteläosassa on runsaasti myrskyn kaatamaa lahoppua. Lahopuu on edelleen tuoretta ja melko kovaa, mutta kaatuneiden kuusten kaarna on jo irtoamassa. Eteläosassa on vielä jäljellä järeä varttunut kuusipuusto. Kasvillisuus on lähinnä lehtomaista kangasta ja paikoin myös lehtoa. Paikoin kasvaa runsaasti saniaisia, etenkin pellon reunassa sijaitsevan vesikuopan ja kaivon ympäristössä.

Selvitysalueen kaakkoiskulmassa sijaitseva kohde 27 on kuusivaltainen rinnemetsä. Erityisesti rinteiden alaosassa ja avoalueiden reunoissa on runsaasti haapaa, raitaa ja harmaaleppää. Metsän sisällä kasvaa kuusten lisäksi yksittäisiä mäntyjä ja koivuja sekä joitakin haapoja. Puusto on varttunutta ja metsän rakenne osittain kerroksellista. Lahopuuta esiintyy jonkin verran. Metsätyyppi on tuoretta ja lehtomaista kangasta.

6.4 Suot ja turvekankaat

Kauhusuo, kohde 5, on koillisosastaan ojittamaton ja varsin luonnontilainen. Kohteen suotyyppit ovat saranevaa ja sarakorpea. Etenkin eteläosassa on vetisempiä allikkoisia kohtia, joissa kasvaa luhtavillaa. Avoimen nevan lajistoa ovat pullosara, tupasvilla, mutasara ja isokarpalo. Pohjoisosan sarakorvessa koivu ja tervaleppä muodostavat lähes sulkeutuneen puuston. Suolta laskee pieni noro pohjoista kohti kohteelle 1. Noroa on aikoinaan kaivettu.

Kauhusuon lounaisosassa kohteella 6 on rehevää saniaisvaltaista korpea. Kohteen suota on kaivettu, ja kaivantoihin on kertynyt vettä. Kaivannoista nostettu turve putoaa vesiä alueella. Kauhusuo jatkuu lounaaseen ojitettuna turvekankaana, jonka puustoa on jonkin verran harvennettu.

Kohde 12 vesitaloudeltaan melko luonnontilainen pieni korpi. Korven alueella ei havaittu ojia, mutta kohteen lounaaseen virtavaa lasku-uomaa on kaivettu. Kohteen länsipuolinen rinne on hakattu avoimeksi noin vuonna 2020. Korven puusto on kuusivaltainen ja se on tyypiltään lähinnä ruohokorpea. Ruohoisuutta ilmentävät välipinoilla kasvavat suursaniaiset, vehka, metsäkorte ja korpikaisla. Mustikkaa ja puolukkaa kasvaa mätäspinoilla, joissa myös puusto suurelta osin viihtyy.



Kuva 9 Kohteella 12 on rehevä korpi. Taustalla näkyy viereinen avohakkuu.

Kalliometsän keskellä notkelmassa on pieni korpiräme kohteella 15, jossa ei ole varsinaisia oja. Kohderajauksen länsireunaa pitkin on vedetty ajoura läheiselle hakkuu-alueelle. Suon puusto on mäntyvaltaista, mutta myös kuusta esiintyy. Suolla kasvaa varvuista runsaimmin mustikkaa, mutta myös suopursua esiintyy. Nevalajeista kohteella kasvaa niukasti tupasvillaa. Erikoisin laji on järviruoko, joka yleensä liitetään ravinteisuuteen tai pohjavesivaikutukseen – näistä kummastakaan ei kuitenkaan havaittu muita merkkejä.

Kohteella 16 on lehtipuuvaltainen ruohokorpi, jossa on myös pintavesivaikutusta. Korvesta ei havaittu oja, mutta puustoa on aikoinaan harvennettu ja kohteella oli näkyvissä metsätyökoneen jälkiä. Hirvieläimet olivat helteisen kesän aikana käyttäneet kosteita välipintoja viilennykseen, sillä turpeeseen oli kuovittu makauksia ja eläinten jälkiä näkyi myös runsaasti. Kohteen valtapuina kasvavat varttuneet koivut sekä tervalepät, kuusta esiintyy aluspuuna. Ruohoisuutta ilmentävät suursaniaiset, lähinnä metsäalvejuuri.

Kohde 22 on hakattu ja ojitettu 2000-luvun alkupuolella. Rajauksen alueella kasvaa nyt nuori kuusikko ja kohde on lähinnä ruohoturvekangasta. Rajauksen kaakkoisosassa oli hyvin vetinen ja rehevä kohta elokuisella maastokäynnillä, vaikka kesä oli ollut hyvin kuiva. Kyseessä saattaa olla pohjavesivaikutus, mistä kertoo myös rehevä kasvillisuus ja mm. kaislasaran esiintyminen. Tämä suurikokoinen sara viihtyy mm. lähteissä sekä ruoho- ja heinäkorvissa. Selkeää pohjaveden purkautumiskohtaa ei onnistuttu havaitsemaan, ympäristön muuttuneisuuden takia.

Kohde 23 on myös vaikeasti määriteltävää turvekangasta. 2000-luvun alussa tehty hakkuu on muuttanut kasvillisuutta, mutta välipintojen ja mätäspintojen vaihtelu on edelleen nähtävissä. Rehevyydestä kertovat suursaniaiset.



Kuva 10 Pullosaravalttaista nevakasvillisuutta boreaalisella piensuolla kohteella 25.

Kivistöntien länsipuolella nuorena tiheässä koivuvesaikossa on kohteen 25 avoin saneva ja sitä ympäröivä kapea rämereunus. Kohde on jäänyt hakkuun keskelle 2000-luvun alussa. Suon avoimella välipinnalla kasvaa peittävästi pullosaraa ja jonkin verran kurjenjalkaa. Puusto muodostuu lähinnä mättäillä kasvavasta hieskoivusta sekä pienikokoisista kuusista.

6.5 Lehdot

Rajattuja lehtokohteita on alueella ainoastaan kolme, mutta lehtoisuutta esiintyy laajemminkin. Kangasmetsissä tai ojien varsilla on pienialaisia rehevän kasvillisuuden laikkuja tai juotteja.

Kauhusuon kaakkoispuolella jyrkässä rinteessä on saniaislehtoa kohteella 7. Rinne ei näytä aivan luonnontilaiselta, mutta muutoksen aiheuttaja ei myöskään selviä. Lehdon puusto muodostuu vanhoista ja varttuneista koivuista, jotka kasvavat väljästi. Aluspuuna on yksittäisiä nuoria kuusia, pihlajaa ja tuomea. Kenttäkerroksen valtalajit ovat suursaniaisia: hiirenporras sekä kivikko- ja metsäalvejuuri. Muuta lajistoa ovat mm. rönsyleinikki, nokkonen, metsäkorte.



Kuva 11 Koivuvaltainen saniaislehto sijaitsee Kauhumäen lounaispuolella jyrkässä rinteessä (kohde 7).

Syrjämäen länsipuolella moottoritien varressa kohteella 8 on varttunut kuusikko, joka on lähinnä tuoretta käenkaali-oravanmarjatyyppin lehtoa. Kohde on etelään viettävässä rinteessä ja keväällä sulamisvesiä valuu rinnettä pitkin pohjoispuoliselta ojiteltu suolta. Kuusten lisäksi lehdossa kasvaa suuria haapoja, etenkin rajauksen pohjoisreunalla, koivua ja pihlajaa. Erikokoista ja -lajista lahoppuuta on runsaasti.

Kohteella 17 valtaoja virtaa entisten peltojen keskellä. Ojan varteen on kehittynyt nuori lehtipuusto harmaalepystä, pajuista sekä tuomesta. Savipitoiselle maalle on

palautumassa lehdon kasvillisuutta ja lehtotyyppi on lähinnä vuohenputkityypin runsasravinteinen lehto, jonka rehevyyttä lisäävät hiirenportaat ja mesiangervot.

6.6 Kulttuurivaikutteiset ympäristöt

Kulttuurivaikutteisena kuviona on rajattu ainoastaan Syrjämäen autioksi jääneen tilan ympäristö kohteella 9. Kohteella ihmisen toiminta näkyy mm. vanhoina rakennuksia, erilaisina jätteinä mm. autonromuina sekä puutarhakasvien esiintymisenä. Kohteen itäreuna on puoliavointa ja lehtipuuvaltaista. Tällä kasvaa mm. vaahteraa sekä tammea, jotka ovat olleet aikoinaan pihapuina. Puutarhalajeista esiintyy pihasyreeniä. Länsiosa on kuusivaltainen metsikkö. Lähempänä päärakennusta kasvaa mm. omenapuita ja tuoksuvatukkaa. Kuusikon puusto on osittain järeää ja hoitamattomaa. Lahopuuta esiintyy jonkin verran.



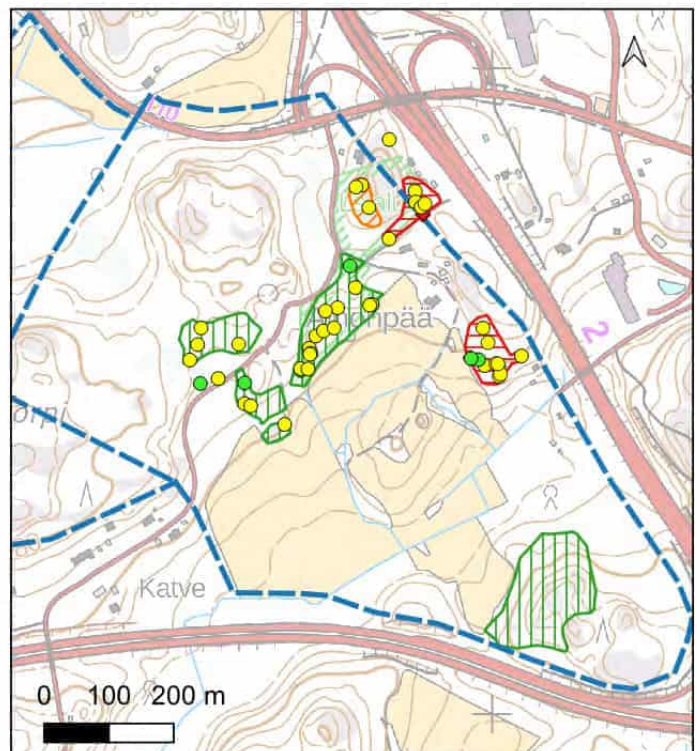
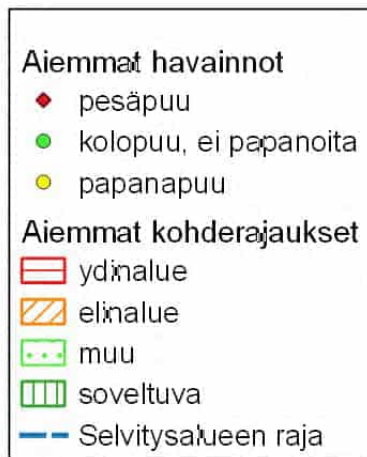
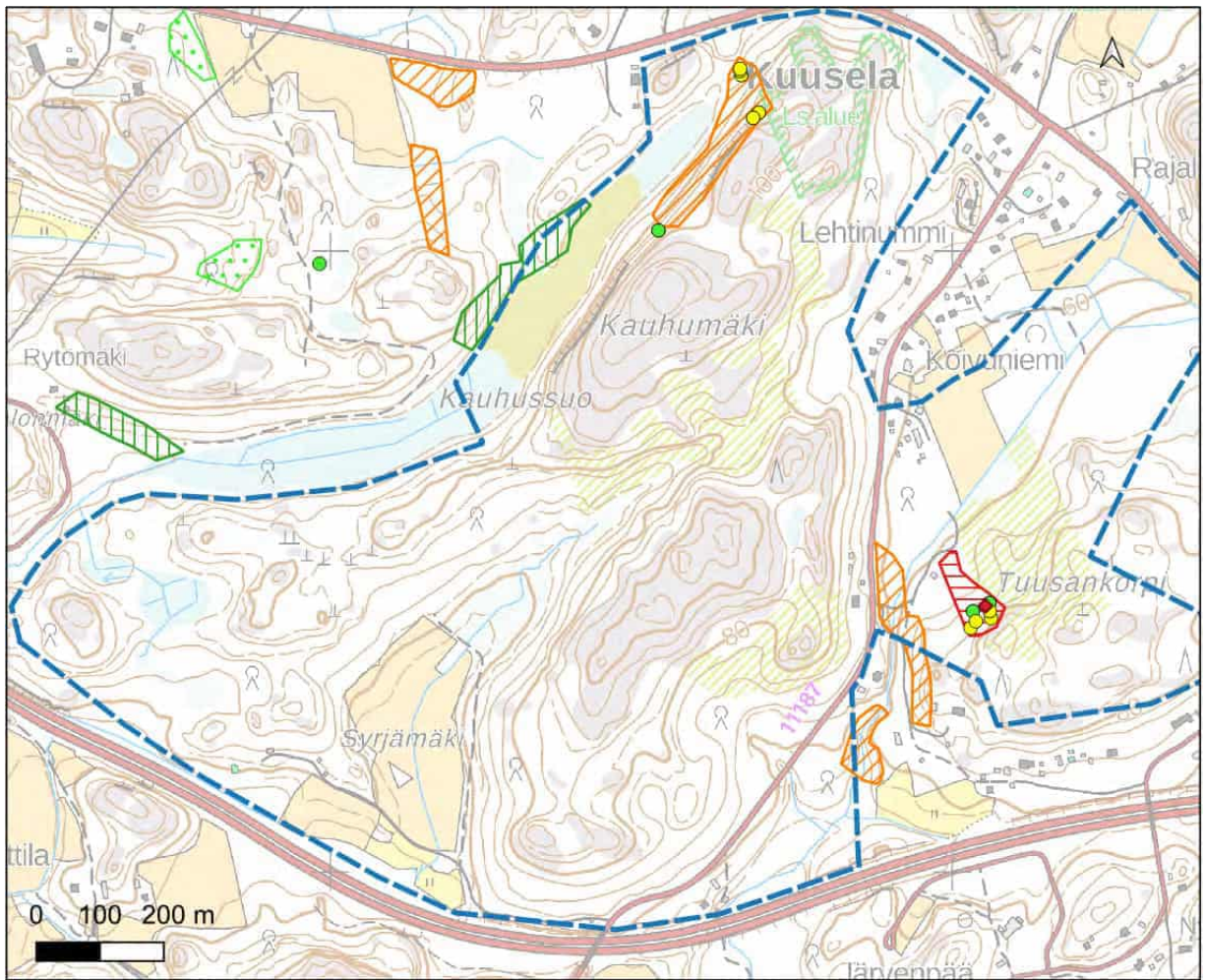
Kuva 12 Syrjämäessä on vielä jäljellä vanhaa rakennuskantaa kohteella 9.

7 Liito-orava

7.1 Aiemmat havainnot

Selvitysalueelta on tiedossa olevia liito-oravahavaintoja vuosilta 2008 ja 2020 (kuva 13). Vuonna 2008 tehtiin liito-oravaselvitys selvitysalueen itäreunalta Alhonpäästä, mistä tuolloin tehtiin runsaasti papanahavaintoja (Luontotieto Keiron Oy 2008). Alueelta rajattiin useampi ydinalue havaintojen perusteella sekä elinaluetta ja soveltuvaa metsää. Runsaiden papanahavaintojen perustella voi hyvin olettaa, että tuolloin alueella on mahdollisesti ollut useampi liito-orava. Alhonpään lisäksi vuonna 2008 käytiin Tuusankorven ja Kuuselan vuonna 2005 soveltuvaksi arvioiduilla kohteilla. Näistä Kuusela todettiin asutuksi ja Tuusankorpi asumattomaksi.

Vuonna 2020 tehtiin koko Etelä-Nummelan osayleiskaavan alueella aiemmin tunnistettujen liito-oravakohteiden tarkastuksia (Luontotieto Keiron Oy 2020). Tuolloin tarkastettiin myös Alhonpään ydinalueet sekä muut kohteet ja todettiin liito-oravan edelleen asuttavan aluetta. Havaintoja tehtiin kuitenkin huomattavasti vähemmän kuin 12 vuotta aiemmin. Kuvassa 13 esitetään vuoden 2020 selvityksen kohderajaukset sekä niiden luokitukset. Alhonpäässä on 2020 ollut kaksi asuttua ydinaluetta. Tuusankorven kohde on ollut asuttu 2020 ja tulkittu papanoidun kolopuun vuoksi ydinalueeksi. Tuusankorven ydinalueen läheisyydestä on rajattu kaksi kohdetta elinalueina vuonna 2020. Myös Kuuselasta löydettiin papanoita vuonna 2020 ja se on tulkittu tuolloin elinalueeksi.



Kuva 13 Havaintopisteet vuosilta 2008 ja 2020, kohderajaukset ja luokittelu 2020

7.2 Liito-oravakohteet vuonna 2022

Selvitysalueelta tarkastettiin kaikki aiemmin rajatut liito-oravakohteet. Näiden lisäksi ilmakuvatarkastelun avulla rajattiin ennen maastotöitä viisi tarkastettavaa kohdetta Syrjämäen ympäristöstä, jotka myös kartoitettiin liito-orava osalta.

Maastossa tehtyjen havaintojen perustella selvitysalueelta on rajattu kaikkiaan 21 liito-oravakohtetta, jotka sijaitsevat joko kokonaan tai osittain selvitysalueella. Rajatut kohteet kuvaillaan alla sekä kartalla kuvassa 14.

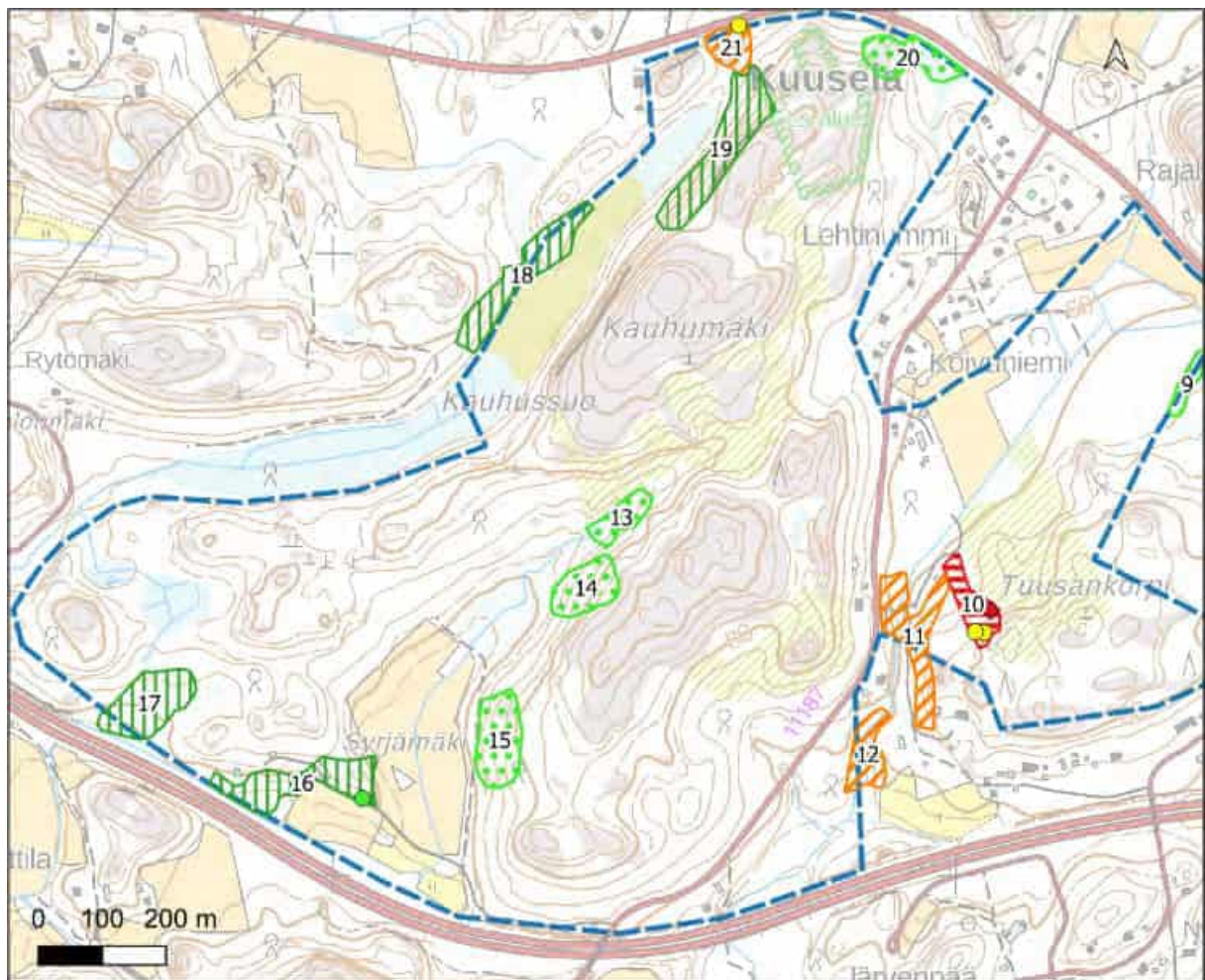
7.2.1 Ydinalueet

Ydinalueita on rajattu kaikkiaan kolme kohdetta: 1, 3 ja 10 (kuva 14). Ydinalueiden pinta-ala on yhteensä 1,4 hehtaaria. Kaikki ydinalueet ovat jo aiemmin tunnistettuja kohteita.

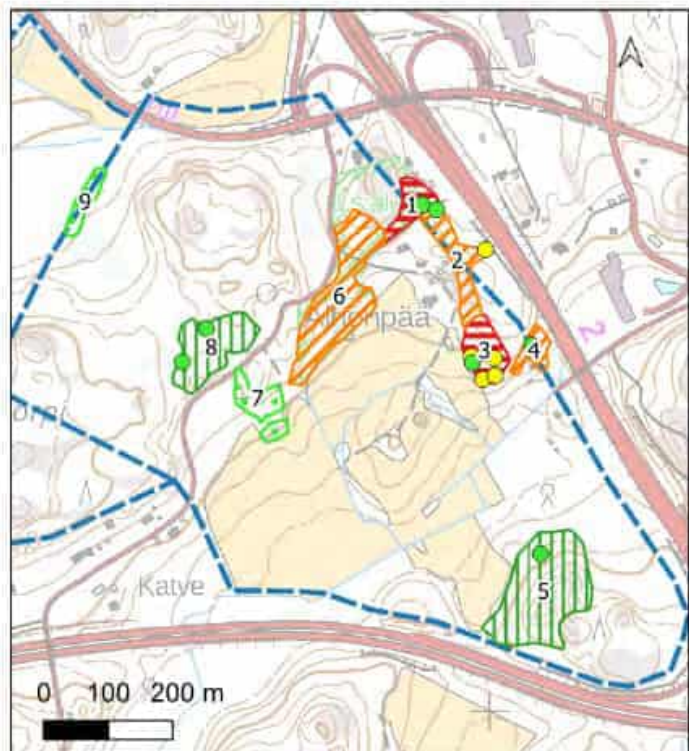
Kohde 1 Alhonpäässä on rajattu ensimmäisen kerran vuoden 2008 selvityksen yhteydessä. Metsä on säilynyt pääosin samanlaisena, joskin yksittäisiä puita on kaadettu rajauksen reunalta. Kohteella on vanhoja haapoja sekä kolohaapa, joka on aiemmin toiminut myös pesäpuuna. Tämän vuoden maastokäynnillä kohteelta ei löydetty liito-oravan papanoita tarkoista etsinnöistä huolimatta. Edellisen kerran papanoita on havaittu vuonna 2020. Kohde säilytettiin kuitenkin ydinalueena sen puuston rakenteesta ja kolopuusta johtuen. Myös kevään 2022 poikkeukselliset sääolosuhteet huomioitiin arviota tehtäessä. Kohteen pinta-ala on 0,3 ha ja se sisältyy suurelta osin Alhonpään yksityiseen luonnonsuojelualueeseen.

Kohde 3 kuusivaltaisen metsän eteläreunasta löytyi liito-oravan papanoita kaikkiaan neljältä puulta. Lisäksi havaittiin kolohaapa, jonka alta ei löydetty papanoita. Papanoiden puutteesta huolimatta kolo voi olla liito-oravan käyttämä. Kohde on rajattu jo vuonna 2008 ja se on säilynyt samanlaisena. Etenkin eteläreunassa kasvaa järeitä kuusia, jotka ovat liito-oravan suosiossa. Kohteen pinta-ala on 0,5 hehtaaria.

Kohde 10 sijaitsee Tuusankorven alueella. Kohde on rajattu ensimmäisen kerran jo vuoden 2005 luontoselvityksessä liito-oravalle soveltuvana. Kohde on tarkistettu vuosina 2006 ja 2008 (Luontotieto Keiron Oy 2006 ja 2008) ja todettu tuolloin asu-mattomaksi. Vuoden 2020 selvityksessä kohde oli asuttu ydinalue. Kohde on edelleen asuttu, sillä papanoita löytyi kolohaavalta sekä kahdelta kuuselta. Puusto on säilynyt vuoteen 2020 verrattuna ennallaan. Kohteen pinta-ala on 0,6 hehtaaria.



- Liito-oravahavainnot 2022**
- ◆ pesäpuu
 - kolopuu, ei papanoita
 - papanapuu
- Liito-oravakohteet 2022**
- ▨ ydinalue
 - ▨ elinalue
 - ▨ soveltuva
 - ▨ muu
 - Selvitysalueen raja



Kuva 14 Liito-oravahavainnot ja kohderajaukset vuonna 2022.

7.2.2 Elinalueet

Liito-oravan elinalueeksi luokiteltuja kohteita on rajattu kaikkiaan 6 kappaletta pääasiassa ydinalueiden läheisyyteen. Liito-orava tarvitsee riittävästi hyvälaatuista metsää, jotta sen elinolot mahdollistavat sen selviämisen talven yli ja mahdollisen lisääntymisen seuraavana vuonna.

Kohteet 2, 4 ja 6 liittyvät Alhonpään ydinalueisiin (kohteet 1 ja 3). Elinalueiden pinta-ala on yhteensä noin 2,4 hehtaaria. Kohde 2 yhdistää ydinalueet 1 ja 3. Kohteella on jonkin verran haapapuustoa ja joitakin suuria kuusia, mutta yleisesti se on melko harvapuustoista piha-alueen reunaa. Kohteen itäreunasta löydettiin yhdeltä suurelta kuuselta yksi papana. Kuusi voisi ehkä olla Porintien ylityskohta, mutta tästä ei ole varmuutta. Kohde 4 on kuusivaltainen rinne omakotitalon pihapiirissä ydinalueen 3 vieressä. Kohde oli osittain aidattu, joten puustoa ei ole kartoitettu kokonaan. Yhdessä kuudessa oli liito-oravalle soveltuva pönttö. Kohde 6 on laajempi raja-alue luonnonsuojelualueella ydinalueen 1 lounaispuolella. Kohteelta ei tehty liito-oravahavaintoja. Kohde on rajattu vuoden 2008 selvityksessä, jolloin sieltä on tehty useita papanahavaintoja. Kohteen puusto on säilynyt keskiosan myrskytuhoja lukuun ottamatta ennallaan. Suurelta osin kuusivaltaisen puuston joukossa kasvaa myös monilajista lehtipuustoa. Laadullisesti kohde soveltuu myös ydinalueeksi ja liito-orava voi asuttaa sen tulevaisuudessa.

Kohteet 11 ja 12 sijaitsevat Tuusankorven ydinalueen (kohde 10) lähellä. Näiden kohteiden pinta-ala on yhteensä noin 1,7 hehtaaria. Näiltä kohteilta ei ole tehty aiempina vuosina liito-oravahavaintoja eikä niitä tehty nytkään. Kohteet on rajattu liito-oravalle sopivan puuston perusteella. Molemmille kohteille on tyypillisiä suuret vanhat kuuset sekä puuston kuusivaltaisuus. Kohteet ovat aiemmin muodostaneet yhtenäisemmän metsän puron varteen, mutta 2010-luvulla tehdyt hakkuut ovat pienentäneet metsäistä aluetta.

Kohde 21 Kuuselassa on pinta-alaltaan vain 0,4 hehtaaria. Kohde on katsottu elinalueeksi koska siltä tehtiin maastokäynnillä papanahavainto. Tämä kuusivaltainen kohde on pysynyt metsältään samanlaisena, joskin joitakin kuusia on kaatunut. Kohdetta ei ole aiemmissa selvityksissä rajattu, mutta sen läpi on kuljettu viereiselle soveltuvan metsän kohteelle. Kohde ei liity selkeästi mihinkään asuttuun ydinalueeseen, joten tästä syystä sen luokittelu on haasteellista. Se saattaa liittyä myös kartoittamattomalla alueella sijaitsevaan ydinalueeseen. Raja-alue voitaisiin myös liittää kohteen 19 soveltuvaan metsään.

7.2.3 Soveltuvat metsät

Soveltuvat metsät ovat kohteita, joista ei ole tehty havaintoja liito-oravasta, mutta jotka puuston laadun perusteella voisivat sopia ydinalueiksi. Nämä kohteet ovat sellaisia, joista liito-oravan todennäköisimmin löytää tulevaisuudessa.

Kohteen 5 soveltuva metsä on rajattu vuoden 2008 selvityksessä. Tästä kuusivaltaisesta metsästä ei ole tehty havaintoja liito-oravasta myöskään vuonna 2020. Kohteen valtuusto on pääasiassa iäkästä kuusta. Lehtipuuta on kuusikon sisällä jonkin verran ja joissakin aukkopaikoissa kasvaa enemmän nuorehkoa haapaa, koivua sekä pihlajaa. Kohteella on kaksi liito-oravalle soveltuvaa pönttöä. Kohde on aiemmin ollut hiukan eristyksissä Alhonpään muista kohteista, mutta puuston kasvaessa yhteys sinne paranee ja se voi tulla liito-oravan asuttamaksi. Metsikön pinta-ala on noin kaksi hehtaaria, joten se on merkittävä kohde muuten melko pirstaloituneessa metsämaisemassa.

Kohde 8 sijoittuu Kivistöntien länsipuolelle. Tämä kohde on rajattu ensimmäisen kerän vuonna 2008, jolloin sieltä on löytynyt papanoita neljältä puulta. Vuoden 2020 tarkastuksessa papanoita ei ole löytynyt. Kohde on luokiteltu 2008 lähinnä ruokailualueeksi ja vuonna 2020 soveltuvaksi metsäksi, jota se on edelleen. Kohteella on kuusivaltainen osa eteläreunassa ja pohjoisreunassa on runsaasti lehtipuuta ja erityisen runsaasti haapaa, joista osa on järeitä. Kohteelta havaittiin kaksi kolohaapaa.

Kohteet 16 ja 17 Syrjämäen alueella ovat uusia rajauksia. Kohde 16 on varsin kulttuurivaikutteinen, sillä se sijoittuu pihapiirin reuna-alueelle. Rajauksen itäosa on puoliavointa vanhaa pihapiiriä, jossa vain osa rakennuksista on enää jäljellä. Puusto on lehtipuuvaltaista ja muodostuu eri-ikäisestä haavasta, koivusta ja vaahterasta. Yksi kolohaapa havaittiin rajauksen reunalta. Länsiosan rinne on kuusivaltainen ja lähellä Tarvontien reunaa kasvaa jälleen haapoja. Kohde 17 on myös kuusivaltainen uusi kohde. Puustossa on runsaasti järeitä haapoja, etenkin kohderajauksen pohjois/koillisosassa. Kolopuita ei onnistuttu paikantamaan. Nämä kaksi kohdetta ovat jossain määrin erityyksissä muista selvitysalueen kohteista peltojen ja hakkuualueiden vuoksi.

Kohde 18 sijoittuu selvitysalueen rajalle Kauhusuon länsireunalle. Kuusivaltaista varttunutta, osittain kerroksellista metsää kasvava kohde on rajattu vuonna 2020 soveltuvana metsänä. Kohteelta ei ole tehty havaintoja liito-oravasta.

Kohde 19 on Kauhusuon ja Kauhumäen väliseen rinteeseen sijoittuvaa kuusivaltaista sekametsää. Kohde on rajattu jo vuonna 2005 potentiaalisena kohteena. Sieltä on tehty papanahavaintoja 2008 ja 2020. Kohde on säilynyt suurelta osin ennallaan, mutta kuusia on kaatunut luonnollisista syistä. Kohde on edelleen hyvin liito-oravalle soveltuva, vaikka sieltä ei tänä vuonna tehty havaintoja.

7.2.4 Muut kohteet

Selvitysalueelta on rajattu kuusi kohdetta luokituksella muu. Nämä kohteet eivät täytä liito-oravalle soveltuvan metsän tunnuspiirteitä, mutta voivat kuitenkin olla merkityksellisiä liito-oravalle ja lajin voi niistä satunnaisesti tavata.

Kohteella 7 kasvaa ylispuuna varttunutta koivua, jonka alle on kehittymässä taimikko. Kohteella oli vuoden 2008 selvityksessä useampi papanapuu. Vuonna 2020 liito-oravaa ei tältä kohteelta enää havaittu eikä sitä tavattu myöskään vuonna 2022. Kohde sopii puustonsa puolesta parhaiten liito-oravan ruokailualueeksi.

Kohde 9 on kapea kaistale, jossa kasvaa jonkin verran järeitä kuusia sekä haapoja. Kohde havaittiin elinympäristökartoituksen yhteydessä. Kohde soveltuu lähinnä ruokailuun sekä osaksi puustoista yhteyttä.

Kohteilla 13-15 on varttunutta kuusivaltaista puustoa sekä jonkin verran myös lehtipuuta. Vanhat kuuset ja suuret haavat kuitenkin puuttuvat. Puustonsa vuoksi kohteet ovat liito-oravan kannalta turvallisia ja se voikin käyttää näitä kohteita liikkumiseen.

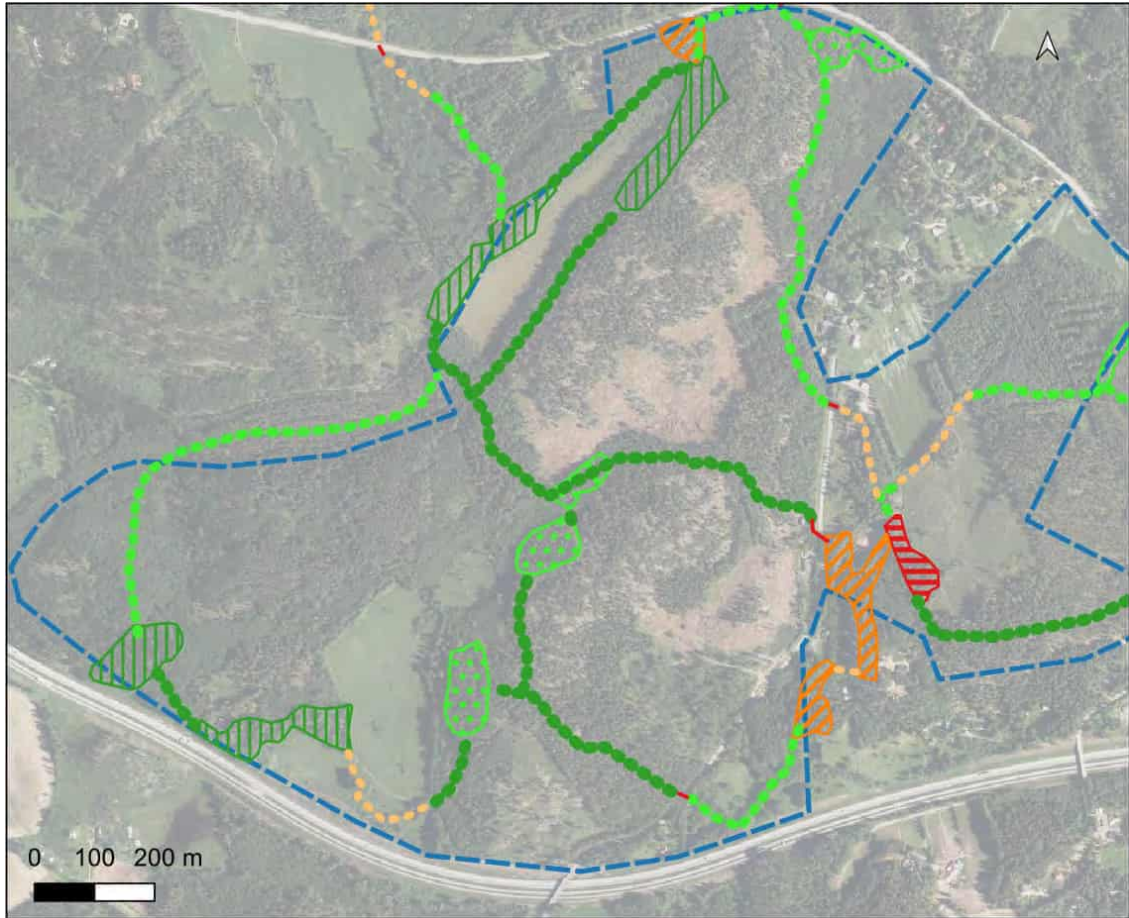
Kohde 20 Vanhan Turuntien varressa on tasaikäinen kuusikko. Rajauksen länsiosa nousee Kauhumäen rinteelle ja siellä kasvaa jonkin verran myös haapaa. Puusto on liito-oravan kannalta suojaista ja soveltuu liikkumiseen.

7.3 Puustoiset yhteydet

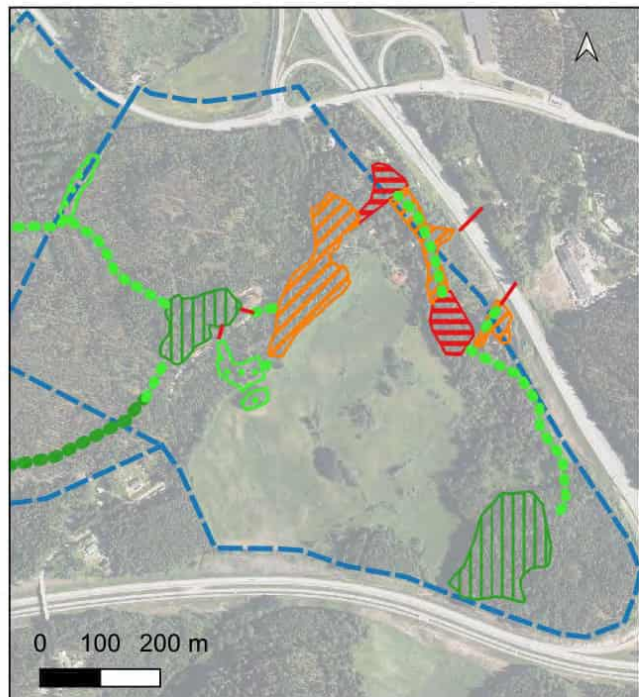
Liito-orava liikkuu puustoisia yhteyksiä pitkin liitämällä puusta puuhun. Liito-orava pystyy varsin helposti liikkumaan suuressa osassa selvitysalueita. Monet alueen yhteyksistä ovat metsäisiä tai puustoisia, mikä näkyy kuvassa 15. Metsäiset yhteydet ovat havupuuvaltaisia, mikä antaa liito-oravalle turvaa saalistajia vastaan. Puustoiset yhteydet ovat myös toimivia, mutta osa niistä on lehtipuuvaltaisia, mikä tekee yhteydestä liito-oravan kannalta turvattoman. Heikkoja yhteyksiä on selvitysalueella vain muutamia. Yhteyksien aukkopaidat selvitysalueen sisällä ovat pääosin teiden ylityksiä ja ne ovat tällä hetkellä ylitettävissä. Teiden ylitykset ja muut kapeat avoalueet voivat muuttua esteiksi, mikäli niitä ei huomioida suunnittelussa.

Selvitysalueita reunustaa kolmelta ilmansuunnalta eri levyiset liikenneväylät, jotka aiheuttavat aukkoja liito-oravan ekologiin yhteyksiin. Etelän suuntaan yhteyden katkaisee Tarvontie nelikaistaisena moottoritienä. Lisäksi avoin alue on entisestään leventynyt riista-aidan rakentamisen jälkeen. Kartalta mitattuna moottoritien synnyttämä aukko on noin 60 metriä leveä. Liidon onnistumiseen tien yli vaikuttaa tien varren puiden korkeus sekä maanpinnan korkeusasemat. Moottoritien yli kulkee selvitysalueen kohdalla kaikkiaan kolme siltaa, jotka teoriassa mahdollistavat tien ylityksen siltaa pitkin liikkumalla. Itäreunan Porintie on Tarvontietä kapeampi, mutta kuitenkin senkin reunapuiden etäisyys on ilmakuvasta mitattuna lähes 50 metriä.

Täälläkin tien ylitykseen vaikuttaa puiden ja maanpinnan korkeus tien molemmin puolin. On todennäköistä, että liito-oravan poikaset liikkuvat Porintien ylitse lähinnä vain etsiessään uusia elinalueita (dispersaaliyhteys).



- | Liito-oravayhteydet 2022 | |
|--------------------------|---------------------|
| | metsäinen yhteys |
| | puustoinen yhteys |
| | heikko yhteys |
| | aukko |
| Liito-oravakohteet 2022 | |
| | ydinalue |
| | elinalue |
| | soveltuva |
| | muu |
| | Selvitysalueen raja |



Kuva 15 Liito-oravan ekologiset yhteydet selvitysalueella. Yhteyksien suunta on sitova, sijainti ohjeellinen.

8 Tulosten yhteenveto

Selvitysalueelta kirjattiin useita uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Uhanalaisuuden arvioinnissa on huomioitu ainoastaan edustavat kohteet eli kohteet, jotka ovat vähintään luonnontilaisen kaltaisia. Nämä luontotyypit esitetään alla olevassa taulukossa, jossa kohdenumerointi viittaa luontotyyppikarttaan (kuva 4).

Taulukko 1 Uhanalaiset luontotyypit Etelä-Suomen luokituksen mukaisesti. Uhanalaisluokat ovat seuraavat: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä.

Luontotyyppi	Uhex-luokka	Kohde
Sarakorvet	EN	5
Ruohokorvet	EN	6, 12,16
Boreaaliset piensuot	EN	15, 25
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	17, 18, 19
Tuoreet runsasravinteiset lehdot	EN	17
Saranevat	VU	5
Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	VU	1, 2, 10, 11, 13, 18, 19, 20, 21, 26, 27
Tuoreet keskirasvinteiset lehdot	VU	8, 18, 19
Kalliometsät	NT	3, 4, 14, 28
Kosteet keskirasvinteiset lehdot	NT	7

Selvitysalueella ei ole luonnonsuojelulain 29 § tai vesilain 11 § mukaisia luontotyyppejä.

Metsälain 10 § erityisen arvokkaita elinympäristöjä selvitysalueella ovat vähäpuustoiset kalliometsät (kohteet 3, 4, 14, 28), jyrkänteet ja niiden alusmetsät (2, 4), vähäpuustoiset suot (5), rehevät lehtolaikut (7 8), lehto- ja ruohokorvet (16) sekä pienvesien lähiympäristöt (18, 19). Kaikki kohteet eivät ole metsälain vaatimuksen mukaisesti pienialaisia. Metsälaki ei ole myöskään voimassa asemakaavoitetulla alueella.

Tämän selvityksen yhteydessä ei tehty havaintoja uhanalaisista lajeista liito-oravan lisäksi. Selvitykseen ei sisältynyt muita varsinaisia lajistokartoituksia kuin liito-orava. Luontodirektiivin liitteen IV lajeista kartoitettiin liito-oravan esiintymistä. Liito-oravalle soveltuvia metsiä rajattiin 21 kohdetta, joiden pinta-ala on noin 16,7 hehtaaria. Liito-oravan asuttamia ydinalueita rajattiin kolme kappaletta.



Kuva 16 Puustoa liito-oravan kohderajauksella 9.

9 Luontoarvot

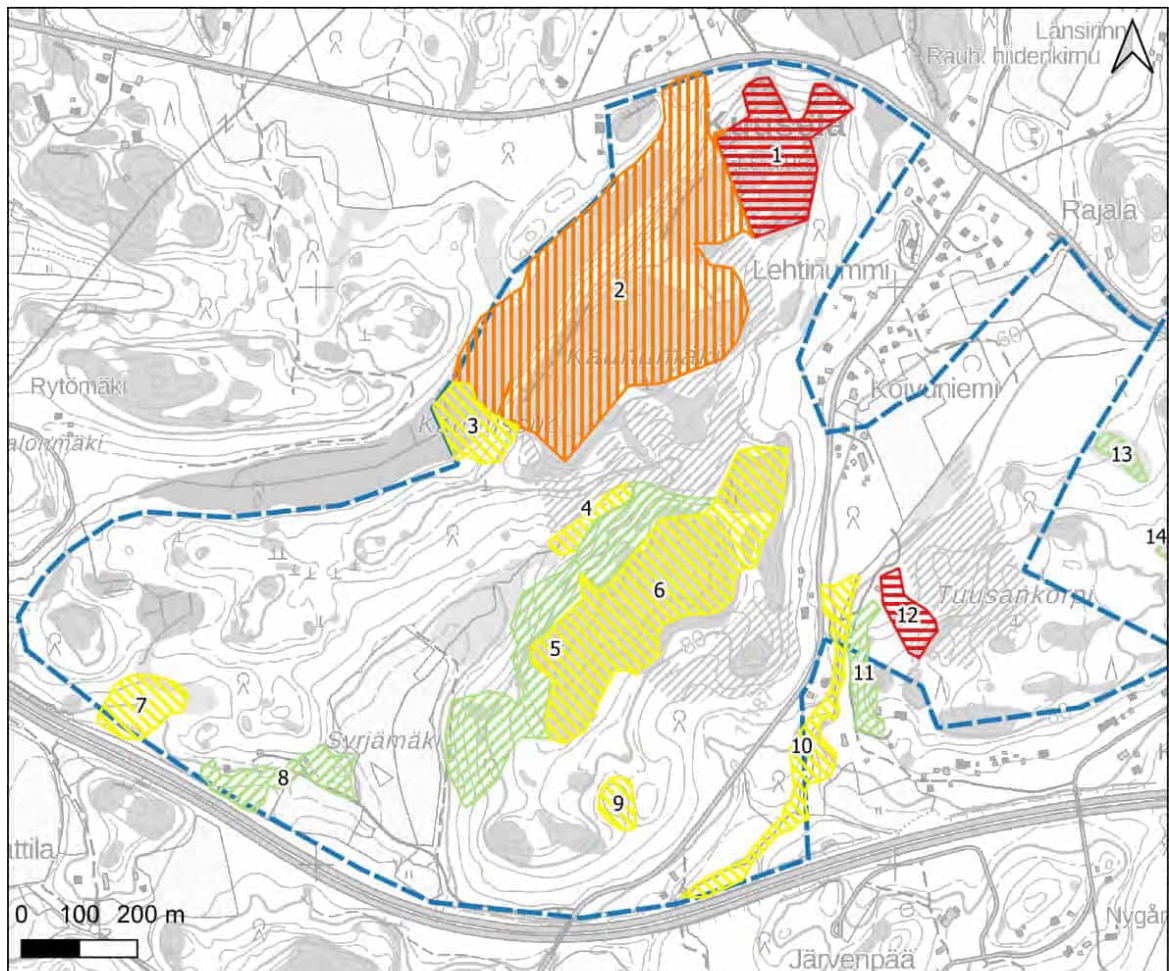
Kaava-alueen luontoarvot esitetään alla olevassa taulukossa 2 sekä kartalla kuvassa 17.

Arvotuksessa on sovellettu LUOPAS-oppaassa (Mäkelä ym. 2021) esitettyjä arvotusperusteita sekä luokitusta. Lisäksi on huomioitu LAKU-arvotusta (Uudenmaan liitto 2012). Arvokohteita rajattaessa on huomioitu eri lajiryhmien sekä luontotyyppien (LUTU) arvot. Luontoarvokohteissa on yhdistetty samaan arvoluokkaan kuuluvia vierekkäisiä kohteita, mistä syystä numerointi poikkeaa luontotyyppikohteiden numeroinnista. Taulukon muut lyhenteet ovat LsL= luonnonsuojelulaki, MeL= metsälaki, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut, NT=silmälläpidettävä.






Taulukko 2 Selvitysalueen luontoarvot 2022, kohdenumerot viittaavat kuvan 17 arvokarttaan

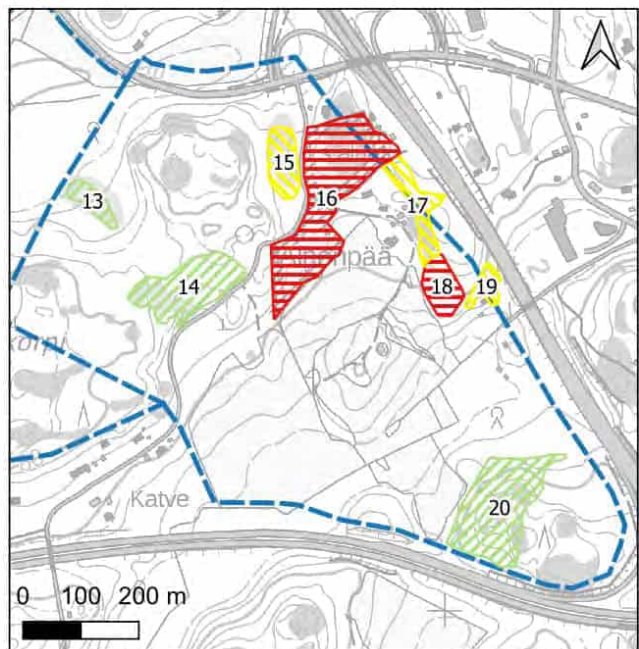
Arvoluokka	nro		pinta- ala (ha)
Lainsäädännöllä turvatut kohteet	1	Yksityiset luonnonsuojelualueet, LsL 24 §, LUTU: kalliometsät NT	3,4
	12	Lisääntymis- ja levähdyspaikka, LsL 49 §, liito-orava, LUTU: varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat VU	0,73
	16	Yksityiset luonnonsuojelualueet, LsL 24 §, lisääntymis- ja levähdyspaikka, LsL 49 §, liito-orava	2,9
	18	Lisääntymis- ja levähdyspaikka, LsL 49 §, liito-orava	0,5
Erityisen tärkeät kohteet	2	MeL 10 §: jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät, vähätuottoiset kalliot, vähäpuustoiset suot LAKU: kallioiden yhdistelmäkriteeri; luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset, vähintään 3 ha laajuiset sara- tai luhtanevat LUTU: sarakorpi EN, saraneva VU, varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat VU	16,5
Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	3	MeL 10 §: rehevät lehtolaikut, LUTU: ruohokorvet EN, kosteat keskiravinteiset lehdot NT	1,2
	4	MeL 10 §: lehto- ja ruohokorvet, LUTU: ruohokorvet EN	0,5
	6	MeL 10 §: Vähätuottoiset kitu- ja joutomaat; kalliot. LUTU: Boreaaliset piensuot EN, kalliometsät NT. Muodostaa yhdessä Kauhumäen kanssa maisemallisen kokonaisuuden.	8,0

	7	MeL 10 §: rehevät lehtolaikut, LUTU: tuoreet keskiravinteiset lehdot VU, soveltuu liito-oravalle	1,2
	9	MeL 10 §: lehto- ja ruohokorvet, LUTU: ruohokorvet EN	0,45
	10	MeL 10 §: pienvesien välittömät lähiympäristöt, rehevät lehtolaikut, LUTU: havumetsävyöhykkeen purot- ja pikkujoet EN, tuoreet runsasravinteiset lehdot EN, tuoreet keskiravinteiset lehdot VU, varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat VU. Liito-oravan elinalue	2,0
	15	LUTU: Boreaaliset piensuot EN	0,5
	17	Liito-oravan elinalue	0,6
	19	Liito-oravan elinalue	0,23
Monimuotoisuutta tukevat kohteet	5	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat VU, liito-oravan metsäinen yhteys	5,3
	8	Soveltuvuus liito-oravalle	1,3
	11	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat VU, soveltuvuus liito-oravalle	0,8
	13	rehevä korpi, mahdollinen pohjavesivaikutus, liito-oravan yhteys	0,3
	14	Soveltuvuus liito-oravalle	1,3
	20	Mel 10 §: Vähätuottoiset kitu- ja joutomaat; kalliot, LUTU: Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat VU, kalliometsät NT, soveltuvuus liito-oravalle	2,0



Luontoarvot 2022

-  Lainsäädännöllä turvatut kohteet
-  Erityisen tärkeät kohteet
-  Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
-  Monimuotoisuutta tukevat kohteet
-  Selvitysalueen raja



Kuva 17 Selvitysalueen luontoarvot tehtynä Luopas-arvotuksella (Mäkelä & Salo 2021) vuoden 2022 havaintojen perusteella.

10 Johtopäätökset ja suositukset

Etelä-Nummelan työpaikka-alue edustaa pääosin tavanomaista uusimaalaista luontoa, jossa ihmisen vaikutus näkyy monin tavoin. Selvitysalueen metsät ovat olleet normaalissa talouskäytössä, mikä näkyy puuston iässä, metsän rakenteessa sekä tuoreina hakkuualoina. Myös runsaat puuston kasvun parantamiseksi tehdyt ojitukset ovat alueelle tyypillisiä. Selvitysalueen elinympäristötyypit eivät siis ole luonnontilaisia, mutta joillakin niistä on silti jäljellä luontoarvoja.

Luontotyyppikohteita rajattiin kaikkiaan 28 kappaletta. Nämä kohteet erottuvat jollakin tavoin ympäröivistä talousmetsistä esimerkiksi varttuneen puuston tai erityisen luontotyyppin vuoksi. Kohteet ovat suurelta osin sellaisia, jotka on tunnistettu jo aiemmissa yleispiirteisissä luontoselvityksissä. Luontotyyppien osalta merkittävin kokonaisuus sijoittuu Kauhumäen ympäristöön selvitysalueen länsireunaan. Alueella on yksityinen luonnonsuojelualue sekä maakunnallisesti arvokas kallio- ja suokokonaisuus. Kauhumäen kokonaisuuteen voidaan liittää myös sen kaakkoispuolella oleva erillinen kallioalue rinnemetsineen.

Kaava-alueella on kaksi yksityistä luonnonsuojelualueutta: Kauhumäen pohjoisreunalla Kuuselassa sekä itäosassa Alhonpään ympäristössä. Alueella ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n suojeltuja luontotyyppisiä tai vesilain toisen luvun 11 §:n tarkoittamia pienvesiä. Alueella on mahdollisia metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Useimmat näistä kohteista eivät kuitenkaan täytä metsälain elinympäristökohteille asettamaa pienialaisuuden vaatimusta. Lisäksi on huomattava, ettei metsälaki ole voimassa asemakaavoitetulla alueella.

Luontotyyppien ja kasvillisuuden yleispiirteiden lisäksi alueelta selvitettiin liito-oravan esiintymistä. Lajista oli tiedossa aiempia havaintoja sekä ydinaluerajauksia. Havaintojen perusteella rajattiin kolme ydinaluetta, jotka ovat samoja kuin vuoden 2020 kartoituksessa. Ydinalueiden läheisyyteen rajattiin myös elinaluetta, vaikka kaikilta elinaluekohteilta ei tehty papanahavaintoja. Näillä rajauksilla yritetään turvata pinta-alaltaan riittävän suuri metsäinen alue, jossa liito-oravanaaras voi elää talven yli ja mahdollisesti myös lisääntyä. Liito-oravakoiraat sekä nuoret yksilöt liikkuvat laajemmalla alueella, ja käyttävät niille myös huonommin soveltuvia metsäalueita. Liito-oravan säilyminen alueella edellyttää lisäksi toimivia puustoisia yhteyksiä liito-oravakohteiden välillä.

Alueen luontoarvot keskittyvät niille kohteille, jotka vielä ovat jossain määrin luonnontilaisen kaltaisia. Luontoarvot esitetään taulukossa ja kartalla luvussa 9 (kuva 17). Kaava-alueella on neljä lainsäädännön perusteella turvattua kohdetta mm. molemmat yksityiset luonnonsuojelualueet (LsL 24 §), sekä liito-oravan ydinalueet, joilla sijaitsee LsL 49 § mukainen lisääntymis- ja levähdyspaikka. Erityisen tärkeä kohde

on Kauhumäen kokonaisuus, joka on maakunnallisesti arvokas kallio- ja suokokonaisuus. Monimuotoisuutta turvaavia kohteita on 9 kappaletta ja perusteena luokitukselle ovat mm. uhanalaiset luontotyypit sekä liito-oravan elinalueet. Monimuotoisuutta tukevia kohteita on kuusi kappaletta ja niitä ovat esimerkiksi liito-oravalle soveltuvat metsät tai liito-oravan ekologisen yhteyden kannalta tärkeä kohteet. Näihin kohteisiin kuuluu myös edustavuudeltaan selkeästi heikentyneitä uhanalaisia luontotyyppisiä.

Suosittelimme tässä selvityksessä arvokkaaksi luokiteltujen kohteiden ja liito-oravan puustoisten yhteyksien huomioimista maankäytön suunnittelussa. Ensisijaisesti huomiota tulee kiinnittää arvokkaimpien kohteiden turvaamiseen. Niiden elinvoimaisuus säilyy paremmin, jos niihin muutoksista johtuvat vaikutukset saadaan mahdollisimman pieniksi. Tästä syystä esim. reunavaikutus ja kohteen valuma-alueella tapahtuvat muutokset on syytä arvioida suunnittelussa. Hyvänä ohjenuorana on pyrkiä säilyttämään muutamia mahdollisimman suurikokoisia kohteita suojavyöhykkeineen useiden pienten pirstaleiden sijasta. Mikäli alue rakentuu tulevaisuudessa asuinalueilla, luontokohteisiin kohdistuu lisäksi aiempaa suurempi virkistyskäyttöpaine kuluttaen maastoa.

11 Lähdeluettelo

Hyvärinen, E., Juslèn, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M., [toim.]. 2019. *Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019.* Helsinki : Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus., 2019. s. 704.

Kontula, T. Raunio, A., [toim.]. 2018. *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja - Osa 2: luontotyyppien kuvaukset.* Helsinki : Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018, 2018. s. 925.

Luontotieto Keiron Oy. 2020. *Nummelan eteläosien osayleiskaava. Luontotietojen päivitys 2020.* – Julkaisematon raportti, Vihdin kunta. 47 s.+5 liites.

Luontotieto Keiron Oy. 2008. *Huhmarin työpaikka-alueen asemakaava. Liito-oravaselvitys 2008.* – Julkaisematon raportti, Vihdin kunta.

Luontotieto Keiron Oy. 2006. *Nummelan eteläosien liito-oravaselvitys.* – Julkaisematon raportti, Vihdin kunta.

Luontotieto Keiron Oy. 2005. *Nummelan eteläosien osayleiskaava. Luontoselvitys 2005.* – Julkaisematon raportti, Vihdin kunta. 59 s. + 10 karttaliitettä.

Mäkelä, Katariina & Salo, Pälvi. 2021. *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.* Helsinki : Suomen ympäristökeskus SYKE. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47., 2021. s. 346. ISSN 1796-1726 (verkkoj.)(online).

Nieminen, M. ja Ahola, A., [toim.]. 2017. *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.* Helsinki : Suomen ympäristö 1/2017, 2017. ss. 1-278. ISBN 978-952-11-4638-1.

Sierla, L.;ym. 2004. *Direktiivilajien huomioonottaminen suunnittelussa. Suomen Ympäristö 742.* Helsinki : Ympäristöministeriö, 2004. s. 113.

Suomen metsäkeskus. 2022. *Eriyisen tärkeät elinympäristöt.* Suomen metsäkeskuksen karttapalvelu. URL:
<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>.

Uudenmaan liitto. 2012. *Luonnonympäristöjen arvottamisen kriteeristö Uudellemaalle (LAKU).* Helsinki : Uudenmaan liiton julkaisuja E199, 2012. s. 54. ISBN 978-952-448-342-1.

Väre, S. & Krisp, J. 2005. *Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu.* . s.l. : Suomen ympäristö 780. Ympäristöministeriö., 2005. s. 52 s.

Vastaanottaja
Vihdin kunta

Päivämäärä
5.12.2024

Viite
1510083421

VIHDIN KUNTA **ETELÄ-NUMMELAN YRITYS-** **ALUEEN II RAKENNETTA-** **VUUSSELVITYS ESIKOPIO**

VIHDIN KUNTA

Päivämäärä **5.12.2024**
Laatija **Antti Hurme**
Tarkastaja **Essi Auvinen**
Hyväksyjä **Ismo Läspä**

Viite **1510083421**

SISÄLTÖ

1.	Tutkimuskohde ja tehdyt tutkimukset	1
2.	Maaperäolosuhteet	1
2.1	Nykytilanne	1
2.2	Pohjaolosuhteet	1
3.	Rakennettavuus	4
3.1	Rakennusten perustaminen ja sijoittelu	5
3.2	Kunnallistekniikka	5
3.2.1	Tie- ja katualueet, pysäköintialueet ja piha-alueet	5
3.2.2	Vesihuoltolinjat	6
3.3	Maanrakennustyöt ja kaivannot	6
3.4	Salaojitus, routasuojaus ja radonin huomioiminen	7
3.5	Pohjavesiolosuhteet	7
4.	Jatkotoimenpiteet	7

PIIRUSTUKSET

1510083421.1	Yleiskartta
1510083421.2	Tutkimuskartta
1510083421.3...36	Leikkauspiirustus, leikkaus 1-1...34-34

LIITTEET

Liite 1	Maanäytteiden tutkimustulokset
Liite 2	Asiakirjaluettelo

1. TUTKIMUSKOHDE JA TEHDYT TUTKIMUKSET

Tutkittava alue sijaitsee Vihdin Kuuselassa. Kohteen sijainti on esitetty yleiskartassa, piirustuksessa 1510083421.1.

Kohteeseen on tehty maaperätutkimus ja laadittu rakennettavuusselostus alueen kaavaluonnosta varten.

Tutkimusten sijoittelu tehtiin asemakaavaluonnoksen mukaisille tonteille ja katualueelle.

Selvitystä varten tutkimusalueella tehtiin seuraavat tutkimukset:

- Puristinheijarikairauksia 98 pisteessä
- Porakonekairauksia 42 pisteessä
- Kuuden pohjavesiputken asennus
- Häiriintyneiden maanäytteiden otto 21 tutkimuspisteestä

17 tutkimuspisteestä otettiin yhteensä 63 näytettä, joista kaikista määritettiin vesipitoisuus. 22 näytteestä määritettiin rakeisuus ja 41:stä tehtiin silmävarainen maalajimääritys.

Alueelta ja sen läheisyydestä oli käytettävissä aikaisemmin tehtyjä maaperätutkimuksia, jotka sijoittuivat kaavaluonnoksen alueelle ja sen ympäristöön. Aiemmin tehdyt tutkimukset ovat esitetty tutkimuskartassa, sekä leikkauspiirustuksissa.

Tutkimuspisteet mitattiin ETRS-GK25 -koordinaattijärjestelmässä ja N2000 -korkeusjärjestelmässä. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartassa, piirustuksessa 1510083421.2.

2. MAAPERÄOLOSUHTEET

2.1 Nykytilanne

Tutkimusalue on nykyisellään metsä- ja peltoaluetta. Alueen halki kulkee etelä - pohjoisuunnassa nykyinen Yöviläntie, sekä alueella on useita oja. Tutkimusalueen läheisyydessä, koillis- ja lounaisosassa on nykyisiä rakennuksia. Tutkimusalueella maanpinnan taso vaihtelee niin, että peltoalueella maanpinta on noin tasolla +55...+61. Tutkimusalueen metsäisen mäki alueen korkeimmat huiput vaihtelevat välillä +61...+75.

2.2 Pohjaolosuhteet

Tutkimusalue on jaettu neljään erilliseen rakennettavuusalueeseen. Tutkimuskartassa ja -leikkauksissa esitetyt aluerajaukset ovat alustavia, joita tulee täsmentää alueen maankäytön ja suunnittelun edetessä.

Alue 1:

Alue 1 on turpeista peltoaluetta, jossa maanpinnan taso vaihtelee noin välillä +40...+55.

Maanpinnassa on noin 0,2 – 1,0 m paksu pehmeä turvekerros. Turvekerroksen alapuolella on noin 3,76 – 10,72 m paksu pehmeä savikerros. Kuivakuorikerrosta ei ollut havaittavissa. Pehmeän savikerroksen alapuolella on löyhästä – tiiviiseen vaihteleva silttiä, hiekkaa ja moreenia sisältävät kitkamaa kerros. Alueen kairaukset ovat päättyneet 7,25 – 32,75 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna kiveen, lohkareeseen tai kallioon. Kalliota ei ole varmistettu porakonekairauksella.

Alueelta otettiin viidestä tutkimuspisteestä yhteensä 20 kpl häirittyjä maanäytteitä. Maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty taulukossa 1, sekä liitteessä 1.

Alueelle 1 asennettiin yksi pohjaveden havaintoputki. Vesipinta havaittiin tasolla +58.56 (18.6.2024), eli noin 1,98 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna.

Alue 2

Alue 2 sijoittuu peltoalueelle. Tutkimusten perusteella pintamaakerroksen alapuolella on ohut kuivakuorikerros. Kuivakuorikerroksen alapuolella on noin 1,5 – 4,7 m paksu pehmeä savesta ja siltistä koostuva kerros. Savikerroksen alapuolella on noin 0,2 – 4,6 m paksu löyhästä – tiiviiseen vaihteleva hiekka / hiekkainen moreenikerros. Alueen kairaukset päättyivät 2,80 – 10,87 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna kiveen, lohkareseen tai kallioon. Kallio varmistettiin yhdessä pisteessä (P9). Alueelta otettiin kahdesta tutkimuspisteestä yhteensä viisi maanäytettä. Maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty taulukossa 1, sekä liitteessä 1.

Alueelle 2 asennettiin yksi pohjaveden havaintoputki tutkimuspisteeseen P9. Vesipinta havaittiin tasolla +53.19 (29.5.2024), eli noin 3,35 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna. Läntisessä osassa, tutkimuspisteessä 5 kairajaan arvion mukaan pohjavesi voi olla paineellista.

Alue 3

Alue 3 sijoittuu pääosin tutkimusalueen olevien metsien reuna-alueille. Tutkimusten perusteella pintamaakerroksen alapuolella on selvästi paksumpi kuivakuorikerros kuin alueella 2. Kuivakuorikerroksen alapuolella on noin 1,0 – 3,6 m paksu pehmeä savesta ja siltistä koostuva kerros. Savikerroksen alapuolella on noin 1,2 – 10,85 m paksu löyhästä – tiiviiseen vaihteleva hiekka / hiekkainen moreenikerros. Alueen kairaukset päättyivät 2,2 – 15,9 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna kiveen, lohkareseen tai kallioon. Kallio varmistettiin kolmessa pisteessä (P8, P19 ja P47). Alueelta otettiin kahdeksasta tutkimuspisteestä yhteensä 28 maanäytettä. Maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty taulukossa 1, sekä liitteessä 1.

Alueelle 3 asennettiin kaksi pohjaveden havaintoputkea tutkimuspisteisiin P8 ja P47. Vesipinta havaittiin P8 tasolla +70.13 (15.5.2024), eli noin 1,20 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna. Vesipinta havaittiin P47 tasolla +54.52 (14.6.2024), eli noin 1,04 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna.

Alue 4

Alue 4 sijoittuu pääosin tutkimusalueen olevien metsäalueille. Tutkimusten perusteella pintamaakerroksen alapuolella on löyhästä tiiviiseen vaihteleva siltistä, hiekasta ja moreenista koostuva kerros. Alueen kairaukset päättyivät 0,2 – 7,97 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna kiveen, lohkareseen tai kallioon. Kallio varmistettiin 37 pisteessä (P2, P4, P6, P7, P10, P11, P12, P13, P14, P28, P30, P31, P35, P38, P39, P41, P42, P44, P45, P46, P48, P49, P50, P51, P53, P54, P55, P56, P58, P59, P86, P90, P91, P93, P95, P96 ja P97). Alueelta otettiin neljästä tutkimuspisteestä yhteensä 8 maanäytettä. Maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty taulukossa 1, sekä liitteessä 1.

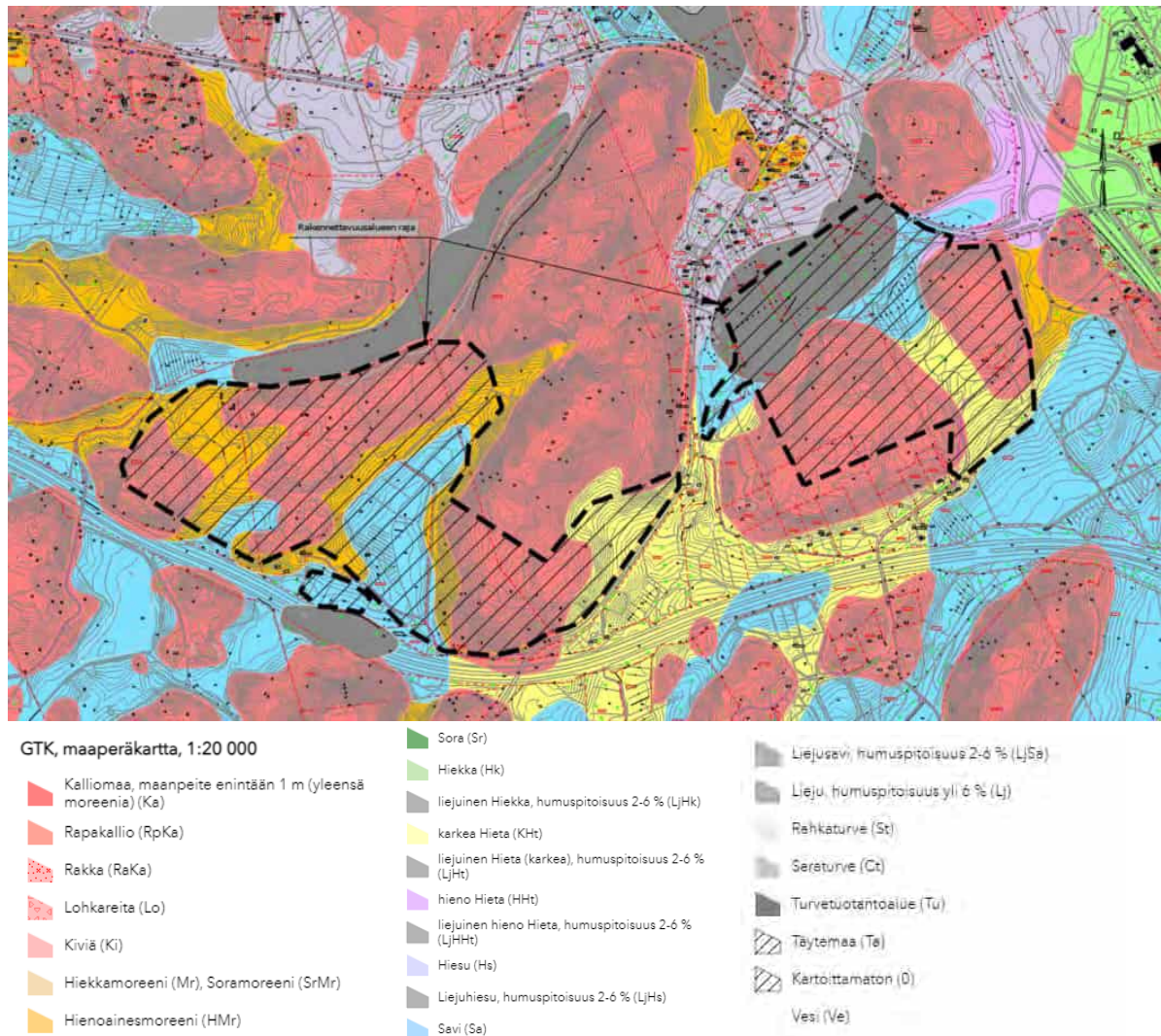
Alueelle 4 asennettiin kaksi pohjaveden havaintoputkea tutkimuspisteisiin P34 ja P92. Vesipinta havaittiin P34 tasolla +56.98 (14.6.2024), eli noin 0,13 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna. Vesipinta havaittiin P92 tasolla +67.97 (23.5.2024), eli noin 2,13 m syvyydellä maanpinnasta mitattuna.

Taulukko 1: Alueen maanäytteiden tutkimustulokset

Näytteenottopiste ja -syvyys		Maalaji	w %	Routiva (x)	Rakeisuus tutkittu (x)
P2 (Alue 4)	0,0 – 1,0 m	HkMr	17,2	x	x
P8 (Alue 3)	0,0 – 0,4 m	saSi	38,4	x	
	0,4 – 1,0 m	saSi	23,0	x	x
	1,0 – 2,0 m	hkSiMr	19,0	x	
P15 (Alue 3)	0,0 – 1,0 m	saSi	19,9	x	
	1,0 – 2,0 m	saSi	26,2	x	
	2,0 – 3,0 m	laSa	36,7	x	x
	3,0 – 4,0 m	hkSiMr	21,2	x	

P19 (Alue 3)	0,2 – 1,0 m	saSi	18,1	x	
	1,0 – 2,0 m	laSa	27,9	x	x
	2,0 – 3,0 m	laSa	36,1	x	
P27 (Alue 3)	0,5 – 1,5 m	liSa	47,4	x	x
	2,5 – 3,5 m	laSa	37,1	x	
	4,5 – 5,5 m	siHkMr	19,0	x	
P40 (Alue 2)	1,0 – 2,0 m	laSa	37,0	x	
	2,0 – 3,0 m	liSa	80,1	x	x
	3,0 – 4,0 m	liSa	67,4	x	
P47 (Alue 3)	2,0 – 3,0 m	laSa	36,3	x	x
	4,0 – 5,0 m	Hk	25,4	x	
	6,0 – 7,0 m	srHkMr	8,2	x	
P50 (Alue 4)	0,0 – 1,0 m	srHkMr	4,8	x	x
	1,0 – 2,0 m	srHkMr	1,7	x	
	2,0 – 2,5 m	srHkMr	5,1	x	
P57 (Alue 2)	1,0 – 2,0 m	hkSi	31,8	x	x
	3,5 – 4,5 m	Hk	22,1	x	
P58 (Alue 4)	0,0 – 1,0 m	HkMr	13,2	x	x
P62 (Alue 3)	1,0 – 2,0 m	laSa	31,0	x	x
	3,0 – 4,0 m	HkMr	17,0	x	
	8,0 – 9,0 m	hkSrMr	7,0	x	
P67 (Alue 1)	0,0 – 1,0 m	Tv	358,5		
	1,0 – 2,0 m	laSa	60,0	x	
	2,0 – 3,0 m	laSa	63,6	x	x
	3,0 – 4,0 m	laSa	74,3	x	
	4,0 – 5,0 m	laSa	59,6	x	
P74 (Alue 3)	0,2 – 1,0 m	Hk	24,0	x	x
	1,0 – 2,0 m	saSi	25,8	x	
	2,6 – 3,0 m	liSa	55,3	x	x
	4,0 – 5,0 m	hkSi	30,5	x	
P75 (Alue 1)	0,0 – 0,5 m	Tv	256,0		
	0,5 – 1,0 m	Tv	588,8		
	1,0 – 1,5 m	saSi	39,7	x	x
	1,5 – 2,0 m	liSa	98,3	x	x
P77 (Alue 1)	0,0 – 0,5 m	Tv	246,3		
	0,8 – 1,8 m	saSi	24,7	x	x
	2,0 – 2,5 m	liSa	93,2	x	
	5,0 – 5,5 m	laSa	54,5	x	
P80 (Alue 3)	0,2 – 0,5 m	ljSi	24,6	x	
	0,5 – 1,0 m	laSa	28,8	x	
	1,0 – 1,5 m	laSa	36,7	x	
	2,0 – 2,5 m	laSa	35,3	x	x
	6,0 – 6,5 m	saSi	31,0	x	
P90 (Alue 4)	0,0 – 0,7 m	siHkMr	12,5	x	
	0,7 – 1,5 m	siHk	15,3	x	x
P93 (Alue 4)	0,0 – 1,0 m	srHkMr	4,5	x	x
	1,0 – 1,6 m	srHkMr	6,0	x	
P98 (Alue 1)	0,0 – 1,0 m	Tv	118,2		
	1,0 – 2,0 m	ljSi	74,0	x	x

	2,0 – 3,0 m	laSa	83,1	x	
	3,0 – 4,0 m	liSa	93,7	x	
P100 (Alue 1)	0,0 – 0,4 m	Tv	362,6		
	0,4 – 1,0 m	laSa	52,3	x	
	4,0 – 4,5 m	laSa	50,8	x	x
P114 (Alue 2)	0,0 – 0,2 m	Tv	220,6		



Kuva 1. Alueen maaperäkartta (GTK).

3. RAKENNETTAVUUS

Alueelle on suunniteltu kaavoitettavaksi katuja ja vesihuoltoa, sekä tontteja.

Alueen rakennettavuus vaihtelee huomattavasti eri rakennettavuusalueiden välillä. Alueen maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon nämä ominaisuudet mm. luonnolliset maaperäolosuhteet ja maan topografia. Seuraavassa esitettyjä rakennettavuusluokkia voidaan käyttää esimerkiksi alustavien rakenteiden ja kunnallistekniikan sijoitteluihin, sekä lisätutkimusten ohjelmointiin. Alueelle tulevista rakennuksista, kaduista ja kunnallistekniikasta tulee laatia rakennussuunnitelmat, joiden laadintaa varten tulee tehdä yksityiskohtaiset rakennussuunnitelmatasoiset pohjatutkimukset.

3.1 Rakennusten perustaminen ja sijoittelu

Alueen perustaminen on tarkasteltu noudattaen edellä olevia aluejakoja. **Perustamistavat ja paalujen tunkeutumistasot tulee selvittää erillisenä toimeksiantona rakennuspaikoilta tehtävien pohjatutkimusten perusteella.**

Alue 1

Alueelle 1 on alustavasti suunniteltu kaavoitettavaksi tontteja, katuja ja vesihuoltoa. Alue 1 on erittäin vaikeasti rakennettavaa aluetta. Alueen pohjamaa on todella pehmeää ja painuma herkkää. Alueelle on tehtävä vaativat pohjanvahvistukset ennen rakentamista. Haastavien pohjaolosuhteiden takia alueelle 1 ei suositella rakentamista.

Alue 2

Alueelle on alustavasti suunniteltu kaavoitettavaksi tontteja, katuja ja vesihuoltoa. Tutkimusten perusteella maanpinnassa on ohut kuivakuorikerros, jonka alapuolella on pehmeä savikerros. Raskaat ja painumaherkät rakennukset ja rakenteet tulee perustaa tukipaalujen varaan. Alueen pohjamaan kantavuutta voidaan parantaa myös esikuormittamalla, tekemällä massanvaihtoa tai yhdistelmällä. Massanvaihto ja esikuormitus soveltuu parhaiten alueille missä pehmeän savikerroksen paksuus on alle 5,0 m.

Alue 3

Alueelle on alustavasti suunniteltu kaavoitettavaksi tontteja, katuja ja vesihuoltoa. Raskaat ja painumaherkät rakennukset ja rakenteet tulee perustaa tukipaalujen varaan. Kevyet ja painumia sallivat rakennukset / rakenteet voidaan alustavasti perustaa antura- tai laattaperustuksien kuivakuorikerroksen varaan. Maanvaraisen perustamisen mahdollisuus tulee varmistaa kohdekohtaisten pohjatutkimusten perusteella. Alueen pohjamaan kantavuutta voidaan parantaa myös esikuormittamalla, tekemällä massanvaihtoa tai yhdistelmällä. Massanvaihto ja esikuormitus soveltuu parhaiten alueille missä pehmeän savikerroksen paksuus on alle 5,0 m.

Alue 4

Alueelle on alustavasti suunniteltu kaavoitettavaksi tontteja, katuja ja vesihuoltoa. Tutkimusten perusteella osassa aluetta on kalliota havaittu. Alueella tulee varautua louhintatöihin. Jos rakennuksen kohdalle jää kalliohyllä, tulee varautua kallion lujittamiseen ja louhintamenetelmiin, joilla vältetään kallion ylimääräistä rikkomista. Alueella voi tulla korkeita kalliorintauksia, joissa tulee myös huomioida mahdollinen lujitustarve. Alueen suunnittelussa tulee huomioida, että kallioleikkauksen eteen tulee jättää suojavyöhyke paannejään, veden ja mahdollisten irtokivien vuoksi. Mikäli kallion päällä on irtomaakerroksia, niin korkeat maaluiskat vaativat enemmän tilaa kuin kallioleikkaus, jolloin tulee varautua jyrkkien rinteiden vaatimiin tukimuuriratkaisuihin.

Alueen tontit voidaan alustavasti perustaa maan- tai kallionvaraisesti antura- tai laattaperustuksien. Maanvaraisen perustamisen mahdollisuus tulee varmistaa kohdekohtaisten pohjatutkimusten perusteella. Alueella 4 ei ole geoteknisiä rajoitteita rakennusten sijoittelulle tonteilla, eikä maanalaisten tilojen rakentamiselle.

3.2 Kunnallistekniikka

3.2.1 Tie- ja katualueet, pysäköintialueet ja piha-alueet

Alueella 1 tie- ja katu, pysäköintialueiden ja piha-alueiden rakentaminen vaatii raskaat pohjanvahvistus toimenpiteet. Riippuen mm. tasauksesta ja pehmeän kerroksen paksuudesta kadut tulee perustaa pilaristabiloinnin, paalulaatan tai massanvaihdon varaan. Raskaat työkoneet vaativat erillisen työalustan rakentamisen esim. massastabiloinnin varaan.

Riippuen mm. katujen tasauksesta ja jatkotutkimuksissa selvitetävistä savikerroksen painumaominaisuuksista kadut tulee alueella 2 perustaa pilaristabiloinnin varaan, kevennettyinä rakenteena, massanvaihdon varaan tai maanvaraisesti. Mikäli katujen taseus nousee merkittävästi (> 1 m) nykyisen maanpinnan yläpuolelle ei alustavan arvion mukaan tie- ja katualueiden, pysäköintialueiden ja piha-alueiden toteuttaminen kevennettyinä ole mahdollista. Mikäli katujen taseus on lähellä nykyistä maanpintaa, voi maanvarainen perustaminen olla mahdollista, jos jatkotutkimuksissa selviää, että savikerros on riittävän ylikonsolidoitunut. Putkijohtokaivantojen

täyttöjen aiheuttama lisäkuormitus aiheuttaa painumia, jotka tulee tarkastaa ja huomioida jatkosuunnittelussa, jossa tulee suunnitella mahdolliset pohjanvahvistus tai kevennysrakenteet. Pohjaveden korkeus tulee huomioida pohjanvahvistusten suunnittelussa. Kevennysrakenteisiin lähellä maanpintaa oleva pohjavesi aiheuttaa normaalia suuremman nosteen, joka tulee huomioida mitoituksessa. Lisäksi alueella savi on paikoin kerroksellista/silttistä, mikä voi korkealla olevan pohjavesipinnan kanssa aiheuttaa kaivannoissa pohjanousun tai hydraulisen murtuman, sekä häiriintymisen vaaraa.

Alueella 3 kadut ja piha-alueet voidaan perustaa kevennettyinä, massanvaihdon varaan tai maanvaraisesti. Maanvarainen perustaminen voi olla mahdollista, jos katujen taseus ei merkittävästi nouse maanpinnasta ja jatkotutkimuksissa selviää, että savikerros on riittävän ylikonsolidoitunut. Putkijohtokaivantojen täyttöjen aiheuttama lisäkuormitus aiheuttaa painumia, jotka tulee tarkastaa ja huomioida jatkosuunnittelussa, jossa tulee suunnitella mahdolliset pohjanvahvistus tai kevennysrakenteet. Pohjaveden korkeus tulee huomioida pohjanvahvistusten suunnittelussa. Kevennysrakenteisiin lähellä maanpintaa oleva pohjavesi aiheuttaa normaalia suuremman nosteen, joka tulee huomioida mitoituksessa. Lisäksi alueella savi on paikoin kerroksellista/silttistä, mikä voi korkealla olevan pohjavesipinnan kanssa aiheuttaa kaivannoissa pohjanousun tai hydraulisen murtuman, sekä häiriintymisen vaaraa

Katujen rakennekerrokset määritellään yksityiskohtaisesti katujen rakennesuunnittelun yhteydessä.

Alueella 4 kadut ja piha-alueet voidaan perustaa maa- tai kalliovaraisesti.

3.2.2 Vesihuoltolinjat

Alueella 1 painumaherkät vesihuoltolinjat tulee perustaa alustavasti pilaristabiloinnin, paalulaatan tai massanvaihdon varaan. Tarkempi perustamistapa määritellään linjakohtaisesti, kun vesihuoltolinjojen sijainnit ja alueen täyttötasot ovat tiedossa.

Alueella 2 painumaherkät vesihuoltolinjat tulee perustaa alustavasti pilaristabiloinnin, kevennyksien tai massanvaihdon varaan. Tarkempi perustamistapa määritellään linjakohtaisesti, kun vesihuoltolinjojen sijainnit ja alueen täyttötasot ovat tiedossa.

Alueella 3 painumaherkät vesihuoltolinjat tulee perustaa alustavasti kevennyksien tai massanvaihdon varaan. Tarkempi perustamistapa määritellään linjakohtaisesti, kun vesihuoltolinjojen sijainnit ja alueen täyttötasot ovat tiedossa.

Alueella 4 vesihuoltolinjat voidaan pääosin perustaa maan/kallion varaisesti. Rakentaminen vaatii osalla aluetta louhintatöitä.

3.3 Maanrakennustyöt ja kaivannot

Rakennusten ja maarakenteiden alta on poistettava humus ja löyhät pintamaakerrokset ennen perustamista. Pintaveden pääsy kaivantoihin on estettävä ja poistettava häiriintynyt maa-aines kaivannoista. Savimaassa veden suotautuminen maaperästä kaivantoihin on vähäistä. Mahdollinen vesi pumpataan pois kaivannoista uppopumpuilla.

Alueella 1 ja 2 kaivannot toteutetaan todennäköisesti tuettuina, aivan matalimpia kaivantoja ja maanleikkauksia lukuun ottamatta. Kaivantojen suunnittelussa tulee huomioida pohjavesi alueella. Kaivumassat läjitetään vähintään 5 metrin etäisyydelle kaivannosta.

Alueella 3 alle 2 metriä syvät työnaikaiset kaivannot voidaan tehdä luiskattuina 1:2 luiskakaltevuudella, kun pohjamaa on silttiä ja savea. Kaivumassat läjitetään vähintään 5 metrin etäisyydelle kaivannosta. Yli kaksi metriä syvät kaivannot suunnitellaan tapauskohtaisesti. Kaivantojen suunnittelussa tulee huomioida pohjavesi alueella. Kaivumassat läjitetään vähintään 5 metrin etäisyydelle kaivannosta.

Alueella 4 alle 2 metriä syvät työnaikaiset kaivannot voidaan tehdä luiskattuina 1:1,5 luiskakaltevuudella, kun pohjamaa on silttiä, hiekkaa, soraa ja moreenia. Kaivumassat läjitetään vähintään 4 metrin etäisyydelle kaivannosta. Yli kaksi metriä syvät kaivannot suunnitellaan tapauskohtaisesti. Alueella 4 tulee varautua louhintaan.

Kaikki alueen kaivannot tulee suunnitella rakennussuunnitteluvaiheessa, kun tiedetään kaivantojen sijainnit ja syvyudet.

Alueella on voimakkaasti sivukaltevia alueita, sekä alueita, joissa maaperä on pehmeää savea tai turvetta. Näillä alueilla tulee penkereiden stabiliteettiä tarkastella jatkosuunnittelussa.

3.4 Salaojitus, routasuojaus ja radonin huomioiminen

Alueella 1, 2 ja 3 maaperä on koko alueella routivaa ja routimattoman perustamissyvyyden yläpuolelle perustettavat rakenteet tulee routasuojata. Kaikki rakenteet tulee salaojittaa, sillä maaperä läpäisee vettä huonosti.

Alueella 4 kallionvaraisia rakenteita ei tarvitse routasuojata, muut rakenteet routasuojataan routimattoman perustamissyvyyden yläpuolella. Rakenteet tulee salaojittaa.

Alueella 1, 2 ja 3 maaperä on huonosti radonkaasuja johtavaa. Alueella 4 esiintyvät hiekka, sora ja moreenikerrokset voivat olla radonpitoisia.

Alueelle tuotavien täyttömaiden radonpitoisuutta ei tiedetä ennen rakennusvaihetta. Tämän vuoksi suosittelemme radonputkistojen rakentamista maanvaraisille ja maanvastaisille rakenteille.

3.5 Pohjavesiolosuhteet

Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

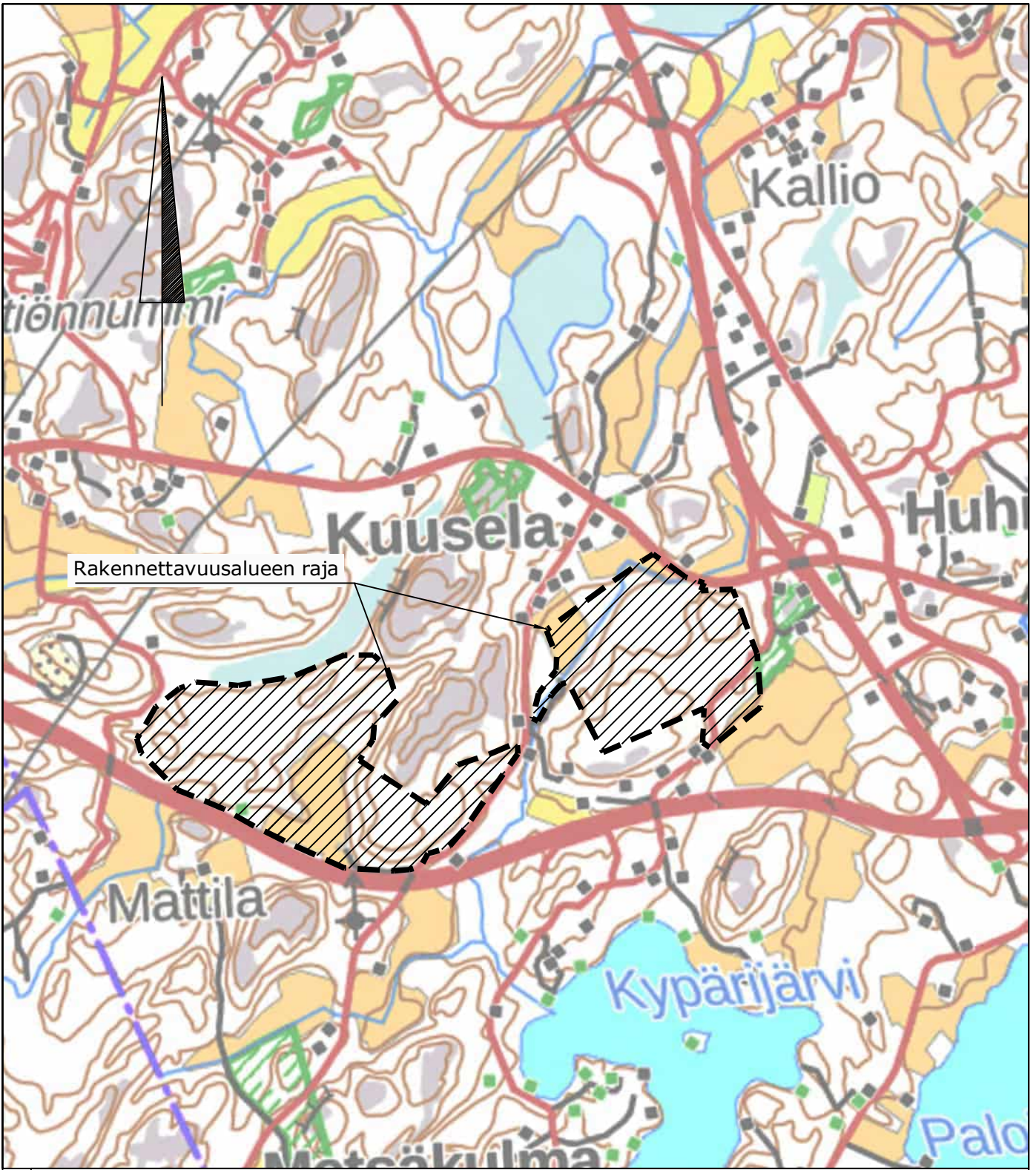
Alueelle asennettujen pohjavesiputkien tiedot on esitetty kappaleessa 2.

4. JATKOTOIMENPITEET

Tämä tutkimus on alustava alueellinen tutkimus. Alueelle tulevista rakennuksista, kaduista ja kunnallistekniikasta tulee laatia rakennussuunnitelmat, joiden laadintaa varten tulee tehdä yksityiskohtaiset rakennussuunnitelmatasoiset pohjatutkimukset. Alueella 1, 2 ja 3 suositellaan jatkotutkimusten yhteydessä määritettävän maan painumaparametrit ödometrikokein ja savikerroksen lujuus siipi- tai CPTU-kairauksin.

Pohjavesiputkien vesipinnan korkeutta tulisi jatkossa seurata uusintamittauksilla. Alueen länsiosassa tutkimuspisteen 5 tuntumaan tulee asentaa pohjaveden havaintoputki ja selvittää onko alueella paineellista pohjavettä.

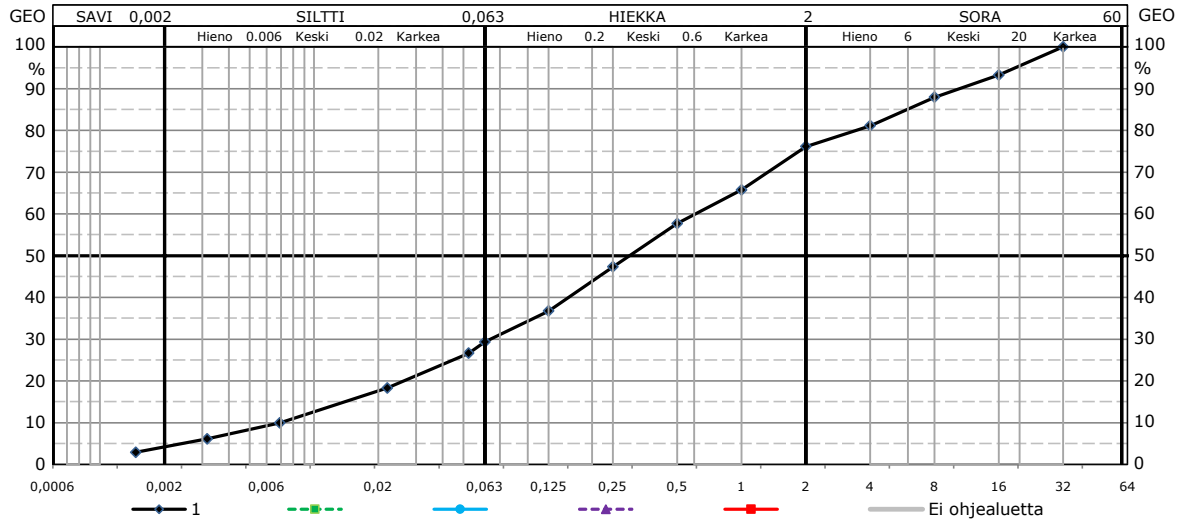
\\files\Projects\RFI\2024\N005XX\RFI\2024\N00587\1510083421_Etelä-Nummela_yritysalue_II04_GEO\1510083421_1_Yleiskartta.dwg



K.osa/ Kylä 406/435	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rak.luvan nro
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pohjarakennus	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite Vihdin kunta Etelä-Nummela yritysalue II		Piirustuksen sisältö Yleiskartta		Mittakaava 1:20000
Rakennettavuus selvitys		Suunn ala GEO	Työnro 1510083421	Tiedosto
Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611		Piirustusnro 1	Piirustuksia	Muutos
Hyv. E. Auvinen	Suunn. A. Hurme	Piirt. MERJAH	Pvm 5.12.2024	

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

LIITE
 8.7.2024

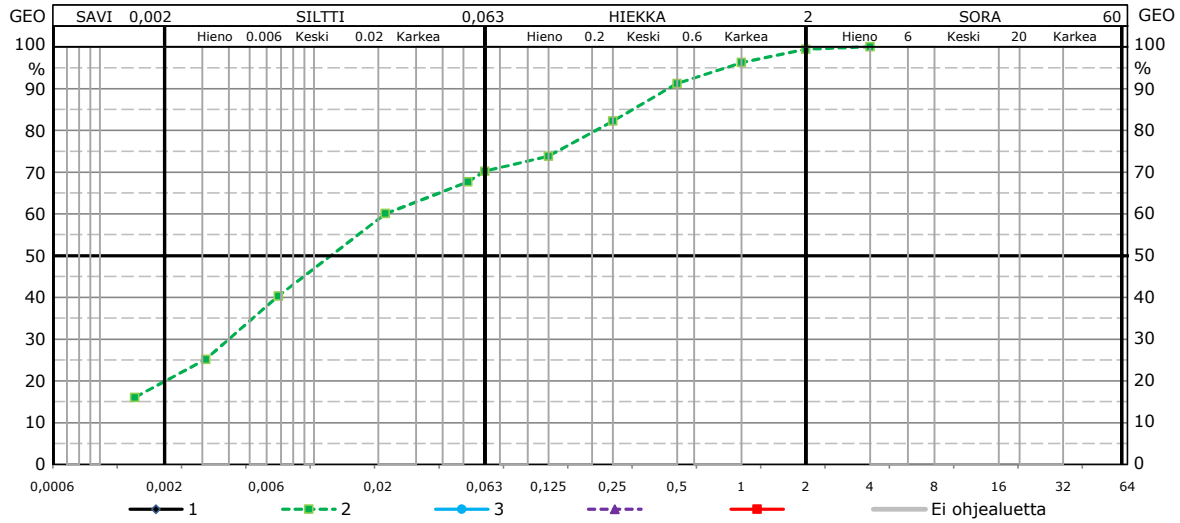


1

Näyte nro	750-2024-	42134			
piste		2			
syvyys		0,00 - 1,00			
ottamispäivä		14.5.2024			
ottaja		ALDK			
otin		Putkiotin			
Vesipitoisuus	%	17,2			
Humuspitoisuus	%				
Hekutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10	0,007			
Tasaisuusluku	D60/D10	92,092			
Routivuus		Routiva			
Hienoainespitoisuus	%	29,4			
Savipitoisuus	%	3,9			
Maalaji	ISO				
Silmävar.määrittys	GEO				
Maalaji	GEO	HkMr			
Huom.					
Seulontatapa		Pesu			
Paino kuiva	g	612,8			
areometri	g	100,0			
Lämpötila areometri	°C	23			
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32	100,0			
	16	93,3			
	8	87,9			
	4	81,1			
	2	76,1			
	1	65,7			
	0,5	57,7			
	0,25	47,3			
	0,125	36,7			
	0,063	29,4			
Areometri	1min	0,0529	27		
GLO-85	6min	0,0220	18		
	1h	0,0069	10		
	5h	0,0032	6		
	1vrk	0,0015	3		
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

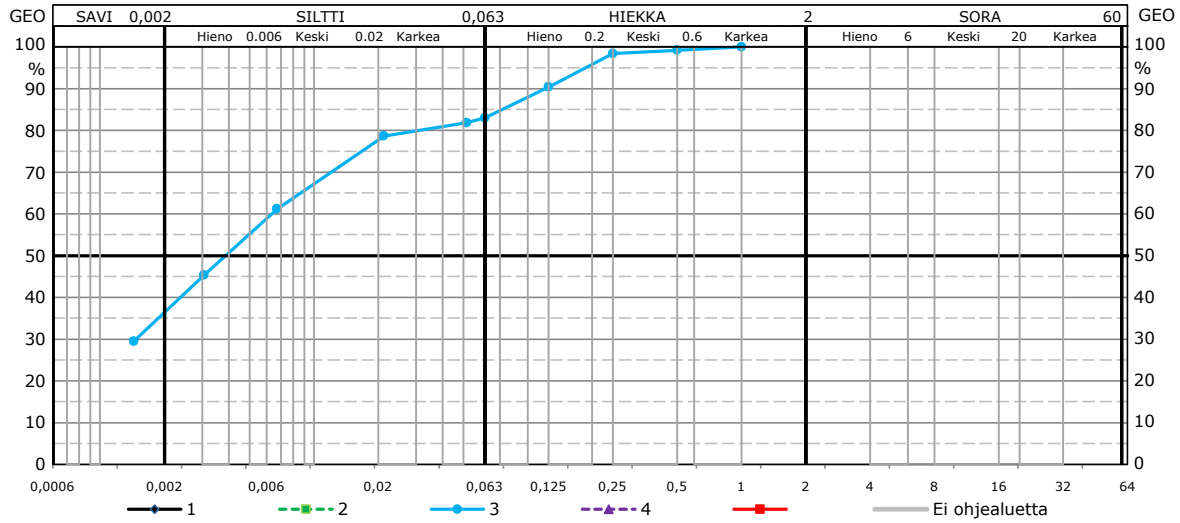
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	42315	42316	42317		
piste		8	8	8		
syvyys		0,00 - 0,40	0,40 - 1,00	1,00 - 2,00		
ottamispäivä		15.5.2024	15.5.2024	15.5.2024		
ottaja		ALDK	ALDK	ALDK		
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	38,4	23,0	19,0		
Humuspitoisuus	%					
Hekutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%		70,2			
Savipitoisuus	%		19,0			
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO	saSi		hkSiMr		
Maalaji	GEO		saSi			
Huom.		Seassa turvetta				
Seulontatapa			Pesu			
Paino	kuiva		50,0			
	areometri		50,0			
Lämpötila	areometri		23			
Raekoko, läpäisy-%	63					
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32					
	16					
	8					
	4		100,0			
	2		99,4			
	1		96,2			
	0,5		91,2			
	0,25		82,2			
	0,125		73,8			
	0,063		70,2			
Areometri	1min		0,0525	68		
GLO-85	6min		0,0216	60		
	1h		0,0068	40		
	5h		0,0031	25		
	1vrk		0,0015	16		
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummellan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

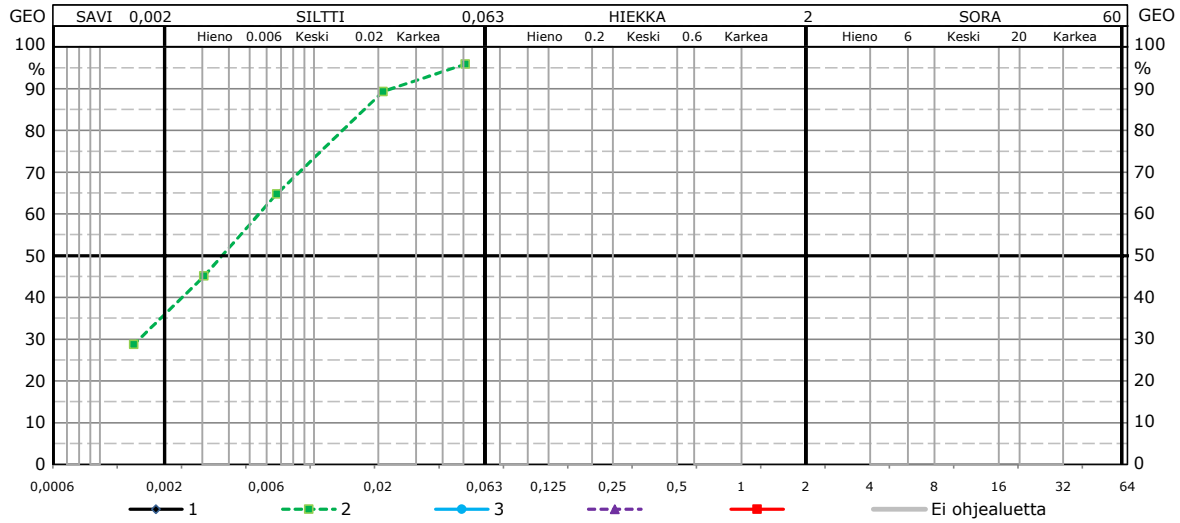
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3	4
Näyte nro	750-2024-	42318	42319	42320	42321
piste		15	15	15	15
syvyys		0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00
ottamispäivä		15.5.2024	15.5.2024	15.5.2024	15.5.2024
ottaja		ALDK	ALDK	ALDK	ALDK
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin
Vesipitoisuus	%	19,9	26,2	36,7	21,2
Humuspitoisuus	%				
Hekikutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10				
Tasaisuusluku	D60/D10				
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva	Routiva
Hienoainespitoisuus	%			83,0	
Savipitoisuus	%			35,0	
Maalaji	ISO				
Silmävar.määritys	GEO	saSi	saSi		hkSiMr
Maalaji	GEO			laSa	
Huom.					
Seulontatapa				Pesu	
Paino kuiva	g			50,0	
areometri	g			50,0	
Lämpötila areometri	°C			23	
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32				
	16				
	8				
	4				
	2				
	1			100,0	
	0,5			99,2	
	0,25			98,4	
	0,125			90,4	
	0,063			83,0	
Areometri 1min				0,0518	82
GLO-85 6min				0,0212	79
	1h			0,0067	61
	5h			0,0031	45
	1vrk			0,0014	29
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

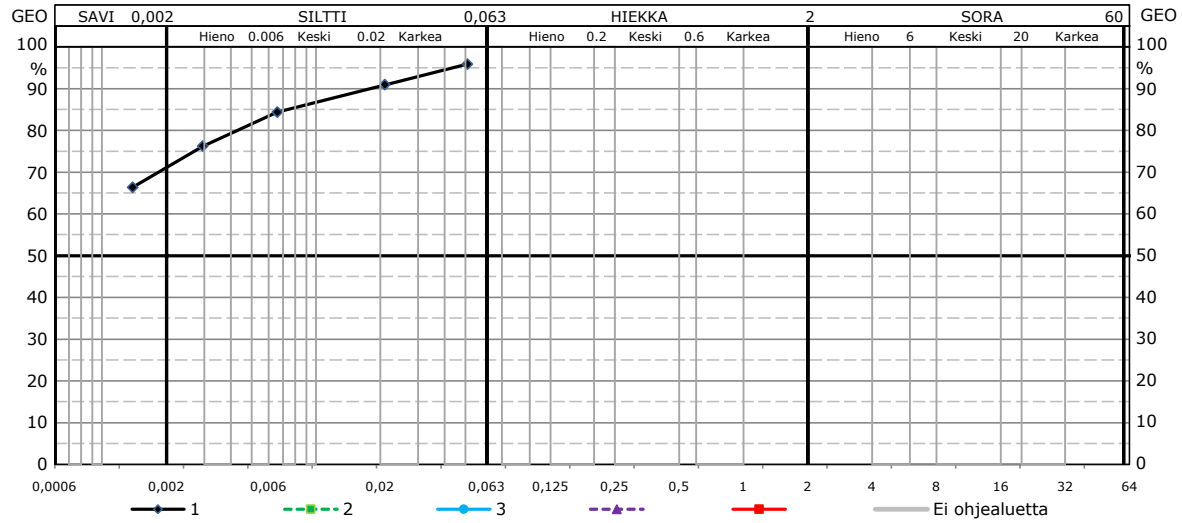
LIITE
 9.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	49682	49683	49684		
piste		19	19	19		
syvyys		0,20 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00		
ottamispäivä		12.6.2024	12.6.2024	12.6.2024		
ottaja						
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	18,1	27,9	36,1		
Humuspitoisuus	%					
Hekutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%		34,4			
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO	saSi		laSa		
Maalaji	GEO		laSa			
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva					
	areometri		50,0			
Lämpötila	areometri		23			
Raekoko,	läpäisy-%					
SFS-EN ISO 17892-4:2016						
	63					
	32					
	16					
	8					
	4					
	2					
	1					
	0,5					
	0,25					
	0,125					
	0,063					
Areometri	1min		0,0511	96		
GLO-85	6min		0,0211	89		
	1h		0,0067	65		
	5h		0,0031	45		
	1vrk		0,0014	29		
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

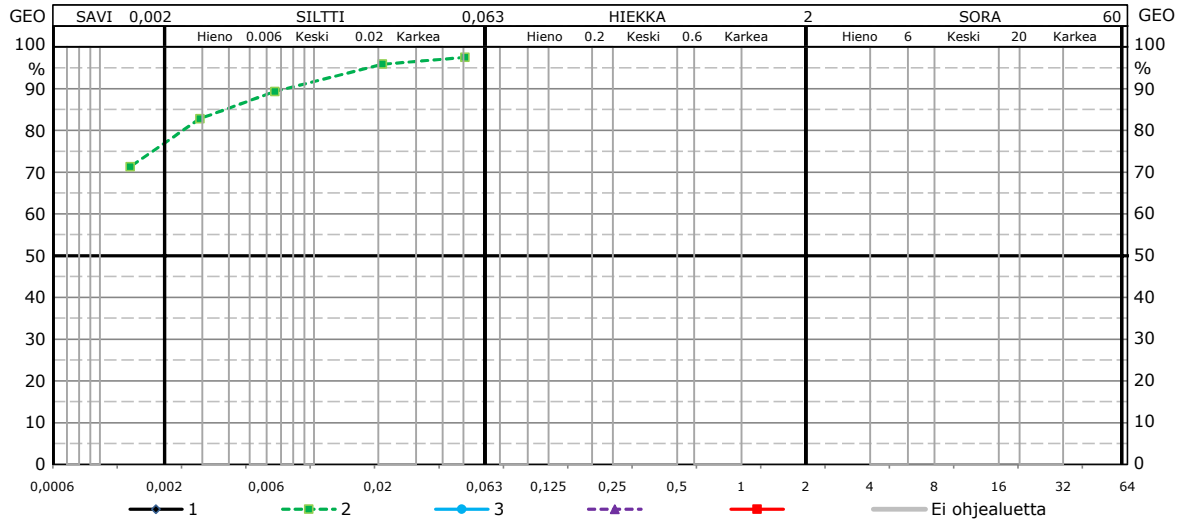
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	42298	42299	42300		
piste		27	27	27		
syvyys		0,50 - 1,50	2,50 - 3,50	4,50 - 5,50		
ottamispäivä		23.5.2024	23.5.2024	23.5.2024		
ottaja		H. Johansson	H. Johansson	H. Johansson		
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	47,4	37,1	19,0		
Humuspitoisuus	%					
Hekkutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%	70,2				
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO		laSa	siHkMr		
Maalaji	GEO	liSa				
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva					
	areometri	g	50,0			
Lämpötila	areometri	°C	23			
Raekoko,	läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016		32				
		16				
		8				
		4				
		2				
		1				
		0,5				
		0,25				
		0,125				
		0,063				
Areometri	1min	0,0511	96			
GLO-85	6min	0,0210	91			
	1h	0,0066	84			
	5h	0,0030	76			
	1vrk	0,0014	66			
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

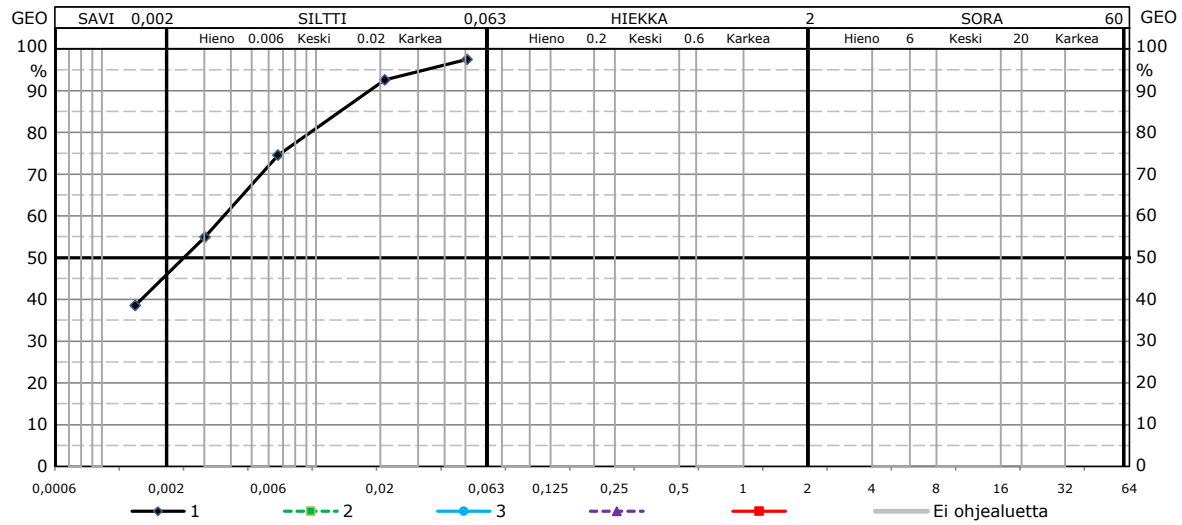
LIITE
 9.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	49685	49686	49687		
piste		40	40	40		
syvyys		1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00		
ottamispäivä		24.6.2024	24.6.2024	24.6.2024		
ottaja		HAJOH	HAJOH	HAJOH		
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	37,0	80,1	67,4		
Humuspitoisuus	%					
Hehkutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%		75,9			
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO	laSa		liSa		
Maalaji	GEO		liSa			
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva g					
	areometri g		50,0			
Lämpötila	areometri °C		23			
Raekoko,	läpäisy-%					
SFS-EN ISO 17892-4:2016						
	63					
	32					
	16					
	8					
	4					
	2					
	1					
	0,5					
	0,25					
	0,125					
	0,063					
Areometri	1min		0,0509	97		
GLO-85	6min		0,0209	96		
	1h		0,0066	89		
	5h		0,0029	83		
	1vrk		0,0014	71		
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

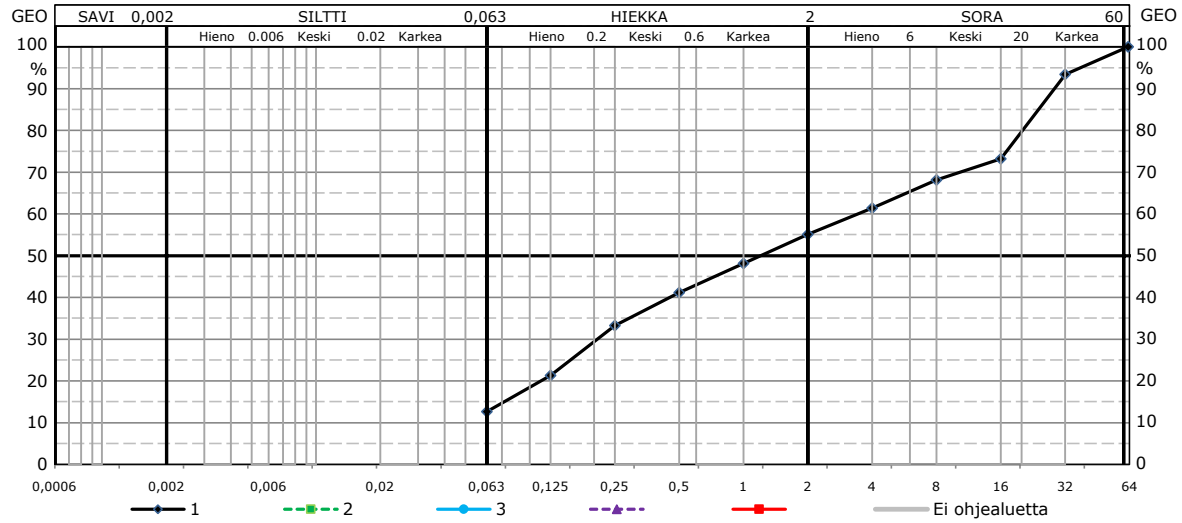
LIITE
 9.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	49688	49689	49690		
piste		47	47	47		
syvyys		2,00 - 3,00	4,00 - 5,00	6,00 - 7,00		
ottamispäivä		13.6.2024	13.6.2024	13.6.2024		
ottaja						
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	36,3	25,4	8,2		
Humuspitoisuus	%					
Hekikutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%	44,4				
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO		Hk	srHkMr		
Maalaji	GEO	laSa				
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva					
	areometri	g	50,0			
Lämpötila	areometri	°C	23			
Raekoko,	läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016		32				
		16				
		8				
		4				
		2				
		1				
		0,5				
		0,25				
		0,125				
		0,063				
Areometri	1min	0,0509	97			
GLO-85	6min	0,0210	93			
	1h	0,0066	75			
	5h	0,0030	55			
	1vrk	0,0014	39			
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

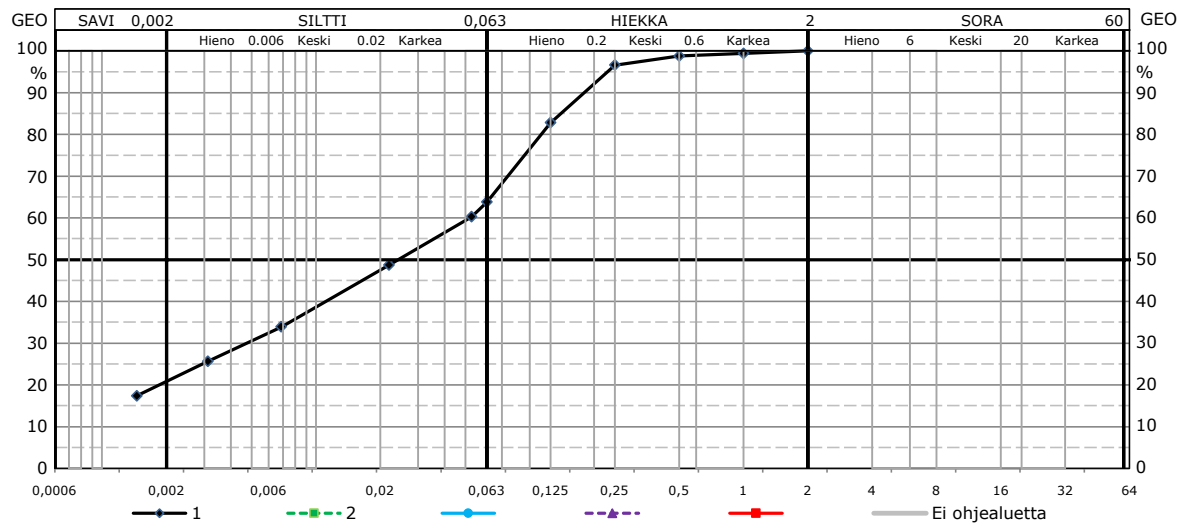
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	42325	42326	42327		
piste		50	50	50		
syvyys		0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 2,50		
ottamispäivä		31.5.2024	31.5.2024	31.5.2024		
ottaja		H. Jokela	H. Jokela	H. Jokela		
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	4,8	1,7	5,1		
Humuspitoisuus	%					
Hekikutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%	12,6				
Savipitoisuus	%					
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO		srHkMr	srHkMr		
Maalaji	GEO	srHkMr				
Huom.			Murskaantunut			
Seulontatapa		Pesu				
Paino kuiva	g	896,4				
areometri	g					
Lämpötila	areometri	°C				
Raekoko, läpäisy-%	63	100,0				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32	93,4				
	16	73,2				
	8	68,1				
	4	61,4				
	2	55,1				
	1	48,1				
	0,5	41,2				
	0,25	33,3				
	0,125	21,3				
	0,063	12,6				
Areometri	1min					
GLO-85	6min					
	1h					
	5h					
	1vrk					
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

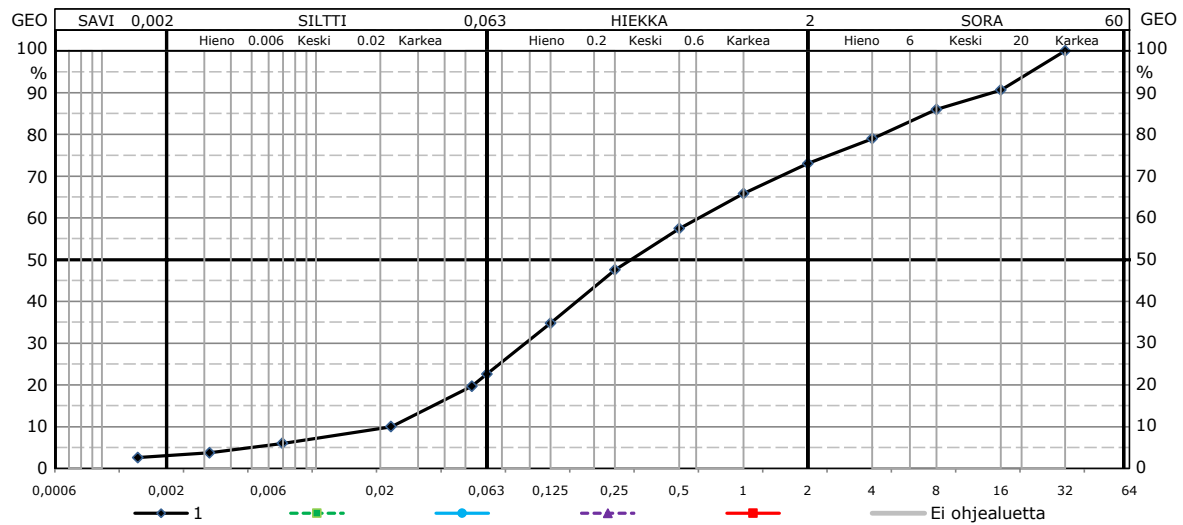
LIITE
 8.7.2024



		1	2		
Näyte nro	750-2024-	42323	42324		
piste		57	57		
syvyys		1,00 - 2,00	3,50 - 4,50		
ottamispäivä		30.5.2024	30.5.2024		
ottaja		H. Jokela	H. Jokela		
otin		Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	31,8	22,1		
Humuspitoisuus	%				
Hehkutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10				
Tasaisuusluku	D60/D10				
Routivuus		Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%	63,8			
Savipitoisuus	%	20,1			
Maalaji	ISO				
Silmävar.määritys	GEO		Hk		
Maalaji	GEO	hkSi			
Huom.			Seassa Si		
Seulontatapa		Pesu			
Paino kuiva	g	50,0			
areometri	g	50,0			
Lämpötila areometri	°C	23			
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32				
	16				
	8				
	4				
	2	100,0			
	1	99,4			
	0,5	98,8			
	0,25	96,6			
	0,125	82,8			
	0,063	63,8			
Areometri 1min		0,0534	60		
GLO-85 6min		0,0220	49		
	1h	0,0069	34		
	5h	0,0031	26		
	1vrk	0,0015	17		
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

LIITE
 8.7.2024

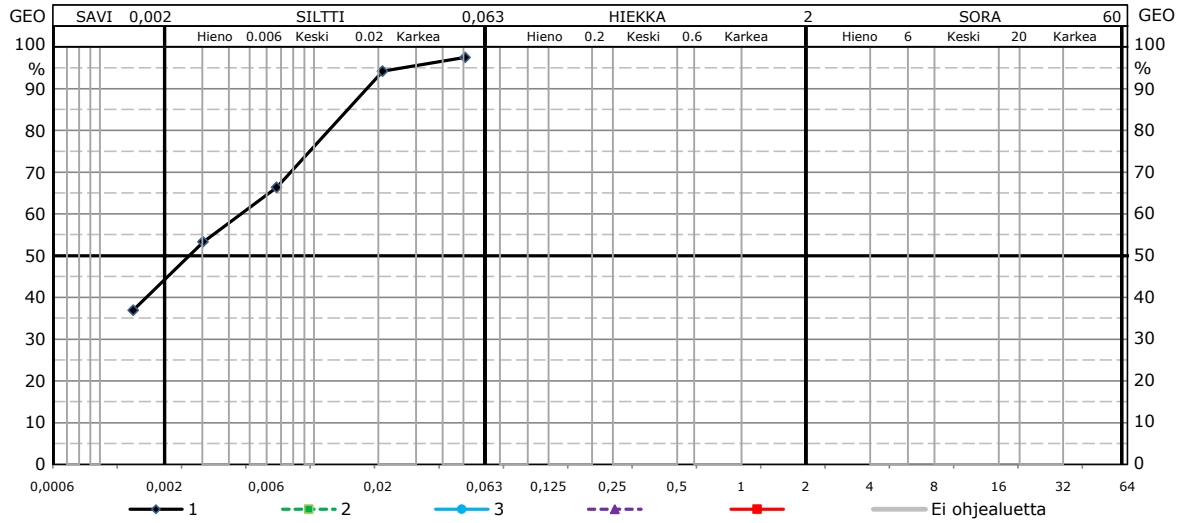


1

Näyte nro	750-2024-	42301			
piste		58			
syvyys		0,00 - 1,00			
ottamispäivä		28.5.2024			
ottaja		H. Jokela			
otin		Putkiotin			
Vesipitoisuus	%	13,2			
Humuspitoisuus	%				
Hehkutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10	0,022			
Tasaisuusluku	D60/D10	29,074			
Routivuus		Routiva			
Hienoainespitoisuus	%	22,6			
Savipitoisuus	%	3,0			
Maalaji	ISO				
Silmävar.määrittys	GEO				
Maalaji	GEO	HkMr			
Huom.					
Seulontatapa		Pesu			
Paino kuiva	g	485,8			
areometri	g	100,0			
Lämpötila areometri	°C	23			
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32	100,0			
	16	90,6			
	8	86,0			
	4	79,0			
	2	73,0			
	1	65,8			
	0,5	57,5			
	0,25	47,6			
	0,125	34,8			
	0,063	22,6			
Areometri	1min	0,0536	20		
GLO-85	6min	0,0224	10		
	1h	0,0070	6		
	5h	0,0032	4		
	1vrk	0,0015	3		
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

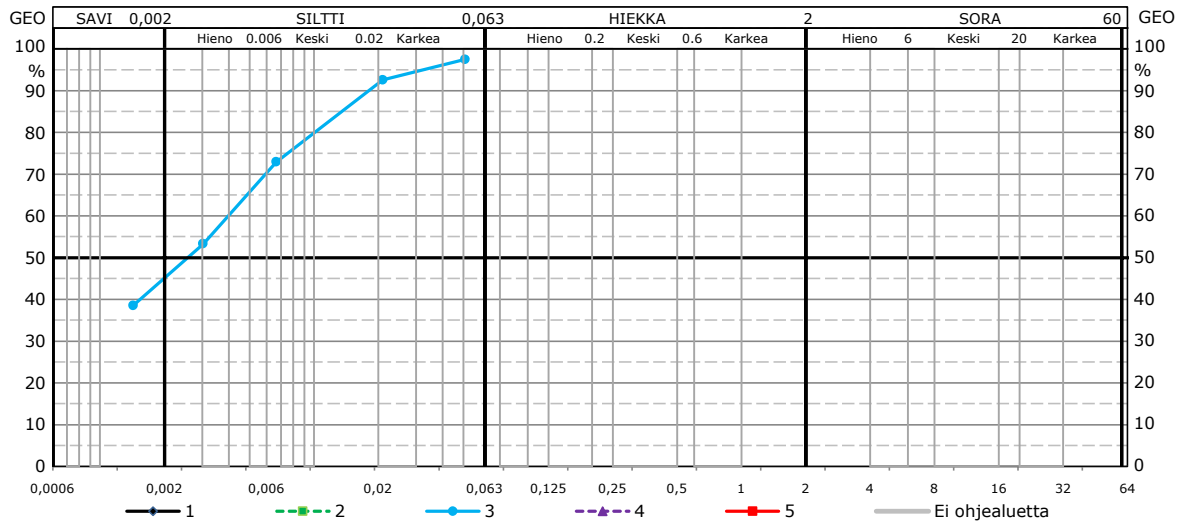
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	39805	39806	39807		
piste		62	62	62		
syvyys		1,00 - 2,00	3,00 - 4,00	8,00 - 9,00		
ottamispäivä		22.5.2024	22.5.2024	22.5.2024		
ottaja		H. Jokela	H. Jokela	H. Jokela		
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	31,0	17,0	7,0		
Humuspitoisuus	%					
Hehkutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%	42,8				
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO		HkMr	hkSrMr		
Maalaji	GEO	laSa				
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva g					
	areometri g	50,0				
Lämpötila	areometri °C	23				
Raekoko,	läpäisy-%					
SFS-EN ISO 17892-4:2016						
	63					
	32					
	16					
	8					
	4					
	2					
	1					
	0,5					
	0,25					
	0,125					
	0,063					
Areometri	1min	0,0509	97			
GLO-85	6min	0,0209	94			
	1h	0,0067	66			
	5h	0,0030	53			
	1vrk	0,0014	37			
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

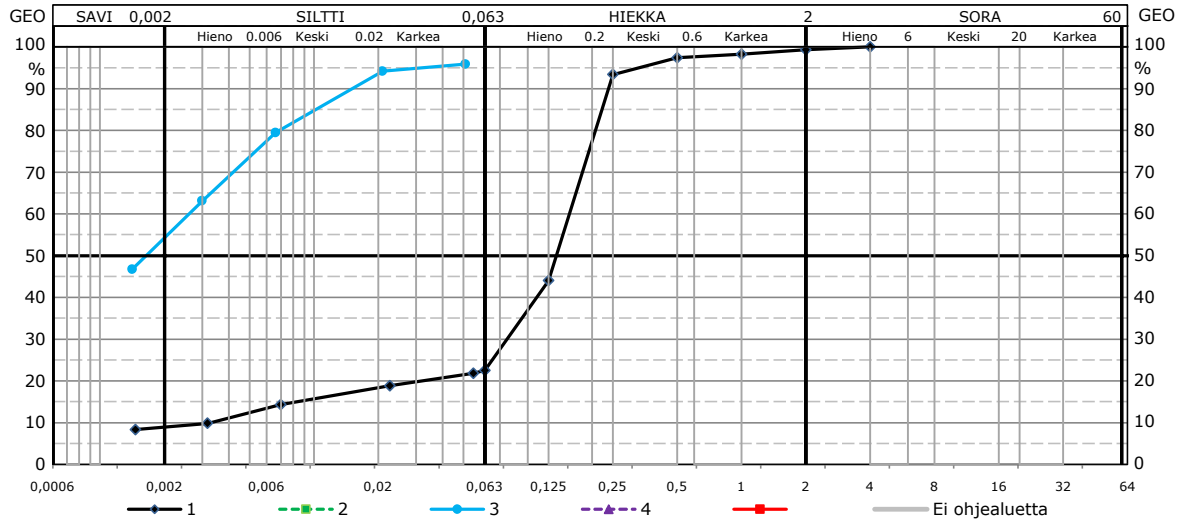
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3	4	5
Näyte nro	750-2024-	49466	49467	49468	49469	49470
piste		67	67	67	67	67
syvyys		0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00	4,00 - 5,00
ottamispäivä		18.6.2024	18.6.2024	18.6.2024	18.6.2024	18.6.2024
ottaja		TOPM	TOPM	TOPM	TOPM	TOPM
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin
Vesipitoisuus	%	358,5	60,0	63,6	74,3	59,6
Humuspitoisuus	%					
Hehkutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routimaton	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%			43,8		
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO	Tv	laSa		laSa	laSa
Maalaji	GEO			laSa		
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva g					
	areometri g			50,0		
Lämpötila	areometri °C			23		
Raekoko,	läpäisy-%					
SFS-EN ISO 17892-4:2016						
	63					
	32					
	16					
	8					
	4					
	2					
	1					
	0,5					
	0,25					
	0,125					
	0,063					
Areometri	1min			0,0509	97	
GLO-85	6min			0,0210	93	
	1h			0,0067	73	
	5h			0,0030	53	
	1vrk			0,0014	39	
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

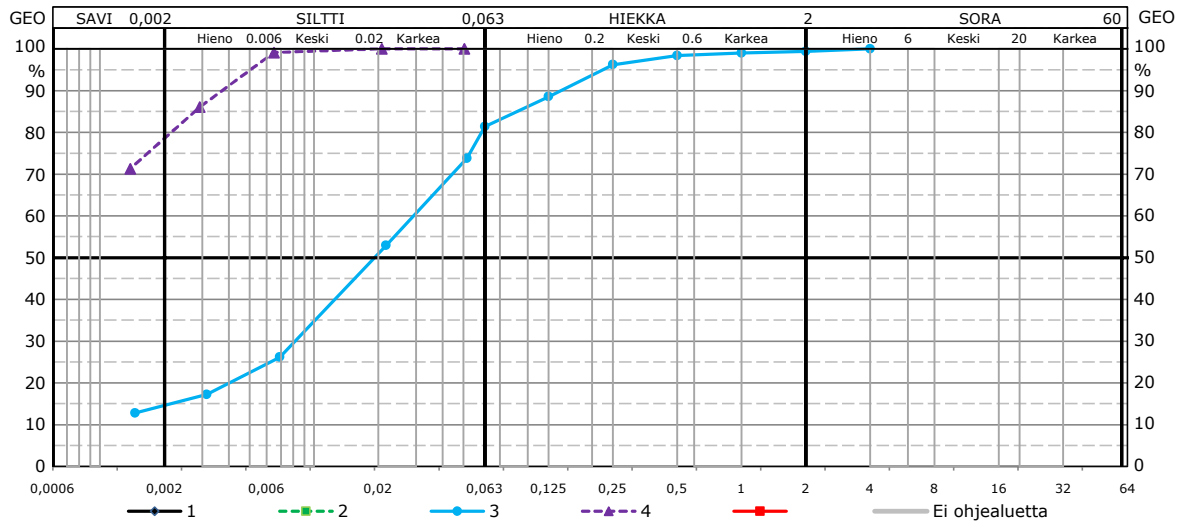
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3	4
Näyte nro	750-2024-	42328	42329	42330	42331
piste		74	74	74	74
syvyys		0,20 - 1,00	1,00 - 2,00	2,60 - 3,00	4,00 - 5,00
ottamispäivä		16.5.2024	16.5.2024	16.5.2024	16.5.2024
ottaja		MERO	MERO	MERO	MERO
otin		Kierrekaira	Kierrekaira	Kierrekaira	Kierrekaira
Vesipitoisuus	%	24,0	25,8	55,3	30,5
Humuspitoisuus	%				
Hekutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10	0,003			
Tasaisuusluku	D60/D10	50,070			
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva	Routiva
Hienoainespitoisuus	%	22,5			
Savipitoisuus	%	8,8		52,8	
Maalaji	ISO				
Silmävar.määritys	GEO		saSi		hkSi
Maalaji	GEO	Hk		liSa	
Huom.					
Seulontatapa		Pesu			
Paino	kuiva	g	131,5		
	areometri	g	50,0	50,0	
Lämpötila	areometri	°C	23	23	
Raekoko,	läpäisy-%	63			
SFS-EN ISO 17892-4:2016		32			
		16			
		8			
		4	100,0		
		2	99,3		
		1	98,3		
		0,5	97,4		
		0,25	93,4		
		0,125	44,0		
		0,063	22,5		
Areometri	1min	0,0557	22	0,0511	96
GLO-85	6min	0,0226	19	0,0209	94
	1h	0,0070	14	0,0066	79
	5h	0,0032	10	0,0030	63
	1vrk	0,0015	8	0,0014	47
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

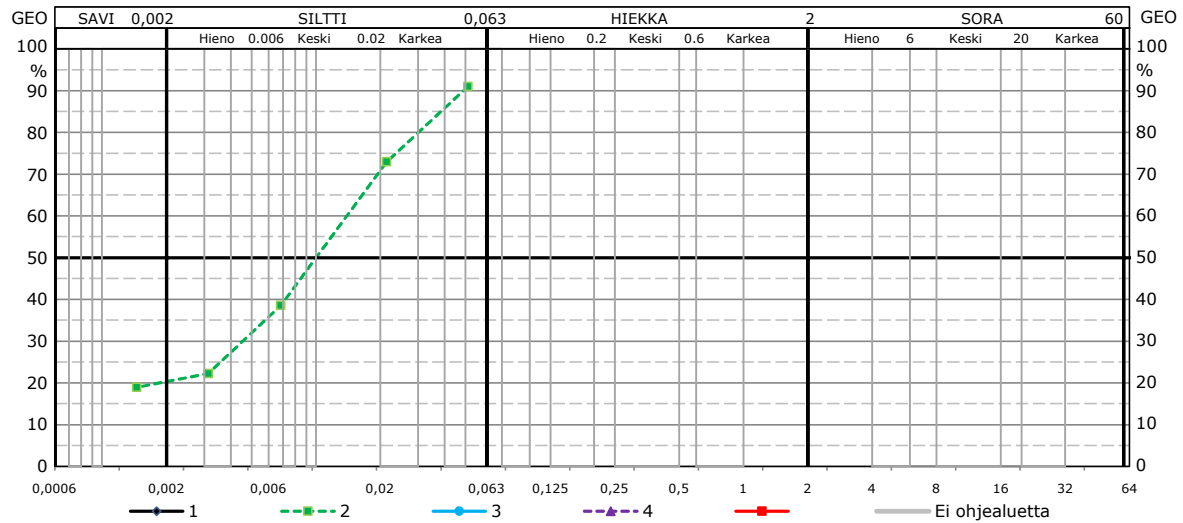
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3	4
Näyte nro	750-2024-	42332	42333	42334	42335
piste		75	75	75	75
syvyys		0,00 - 0,50	0,50 - 1,00	1,00 - 1,50	1,50 - 2,00
ottamispäivä		22.5.2024	22.5.2024	22.5.2024	22.5.2024
ottaja		MERO	MERO	MERO	MERO
otin		Suokaira	Suokaira	Suokaira	Suokaira
Vesipitoisuus	%	256,0	588,8	39,7	98,3
Humuspitoisuus	%				
Hehkutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10				
Tasaisuusluku	D60/D10				
Routivuus		Routimaton	Routimaton	Routiva	Routiva
Hienoainespitoisuus	%			81,4	
Savipitoisuus	%			14,2	77,2
Maalaji	ISO				
Silmävar.määritys	GEO	Tv	Tv		
Maalaji	GEO			saSi	liSa
Huom.					
Seulontatapa				Pesu	
Paino kuiva	g			100,5	
areometri	g			50,0	50,0
Lämpötila areometri	°C			23	23
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32				
	16				
	8				
	4				
	2			100,0	
	1			99,4	
	0,5			99,0	
	0,25			98,4	
	0,125			96,2	
	0,063			88,6	
				81,4	
Areometri	1min			0,0520	74
GLO-85	6min			0,0218	53
	1h			0,0069	26
	5h			0,0031	17
	1vrk			0,0015	13
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

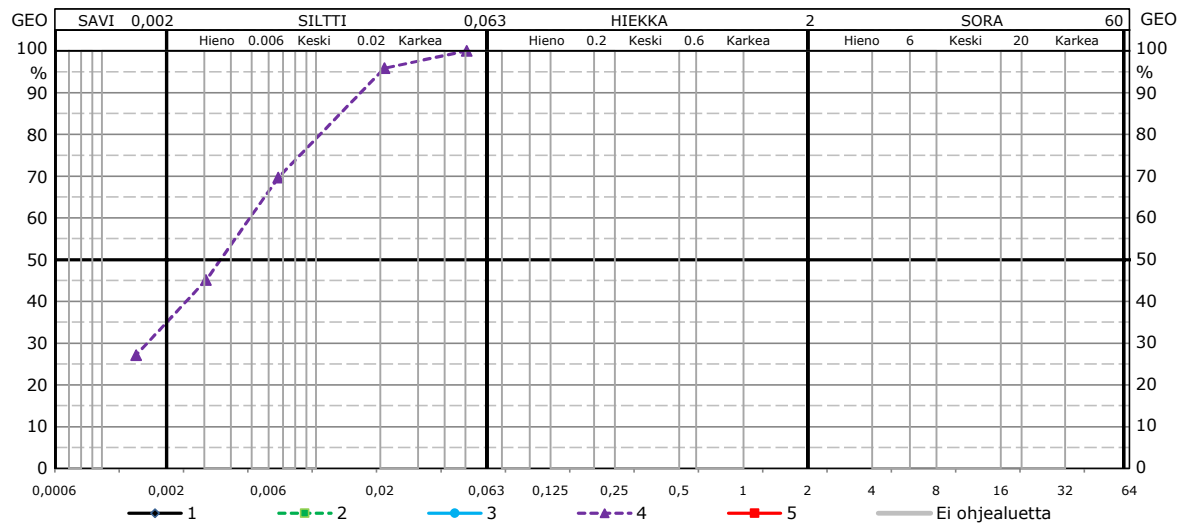
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3	4
Näyte nro	750-2024-	42336	42337	42338	42339
piste		77	77	77	77
syvyys		0,00 - 0,50	0,80 - 1,80	2,00 - 2,50	5,00 - 5,50
ottamispäivä		21.5.2024	21.5.2024	21.5.2024	21.5.2024
ottaja		MERO	MERO	MERO	MERO
otin		Kierrekaira	Kierrekaira	Suokaira	Suokaira
Vesipitoisuus	%	246,3	24,7	93,2	54,5
Humuspitoisuus	%				
Hehkutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10				
Tasaisuusluku	D60/D10				
Routivuus		Routimaton	Routiva	Routiva	Routiva
Hienoainespitoisuus	%				
Savipitoisuus	%		20,0		
Maalaji	ISO				
Silmävar.määritys	GEO	Tv		liSa	laSa
Maalaji	GEO		saSi		
Huom.					
Seulontatapa					
Paino	kuiva g				
	areometri g		50,0		
Lämpötila	areometri °C		23		
Raekoko,	läpäisy-%				
SFS-EN ISO 17892-4:2016					
	63				
	32				
	16				
	8				
	4				
	2				
	1				
	0,5				
	0,25				
	0,125				
	0,063				
Areometri	1min		0,0514	91	
GLO-85	6min		0,0214	73	
	1h		0,0069	39	
	5h		0,0031	22	
	1vrk		0,0015	19	
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

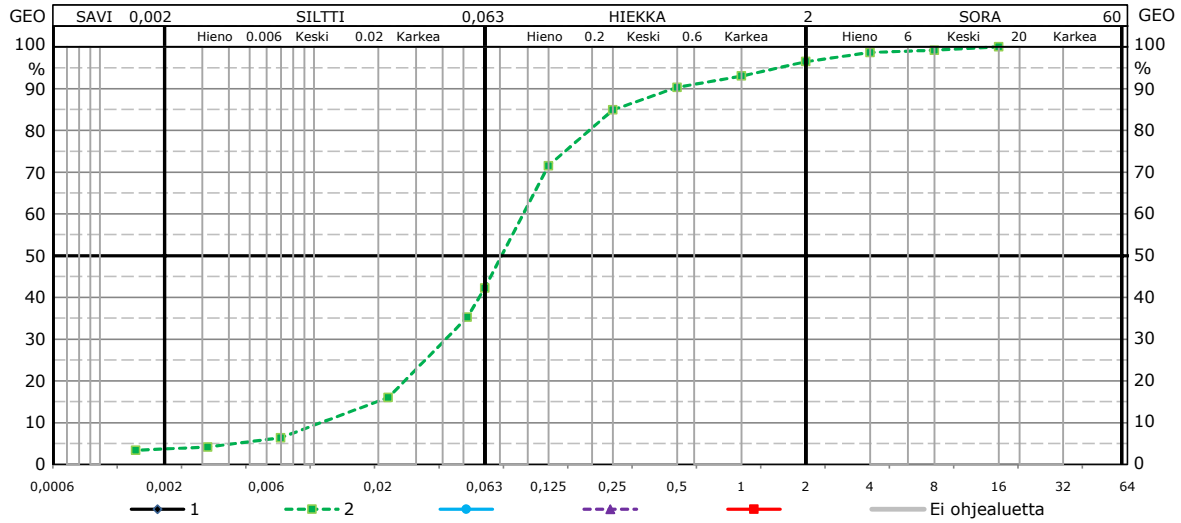
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3	4	5
Näyte nro	750-2024-	42340	42341	42342	42343	42344
piste		80	80	80	80	80
syvyys		0,20 - 0,50	0,50 - 1,00	1,00 - 1,50	2,00 - 2,50	6,00 - 6,50
ottamispäivä		22.5.2024	22.5.2024	22.5.2024	22.5.2024	22.5.2024
ottaja		MERO	MERO	MERO	MERO	MERO
otin		Suokaira	Suokaira	Suokaira	Suokaira	Suokaira
Vesipitoisuus	%	24,6	28,8	36,7	35,3	31,0
Humuspitoisuus	%					
Hekkutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routiva	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%				33,3	
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO	ljSi	laSa	laSa		saSi
Maalaji	GEO				laSa	
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva g					
	areometri g				50,0	
Lämpötila	areometri °C				23	
Raekoko,	läpäisy-%					
SFS-EN ISO 17892-4:2016						
	63					
	32					
	16					
	8					
	4					
	2					
	1					
	0,5					
	0,25					
	0,125					
	0,063					
Areometri	1min				0,0462	100
GLO-85	6min				0,0209	96
	1h				0,0067	70
	5h				0,0031	45
	1vrk				0,0014	27
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

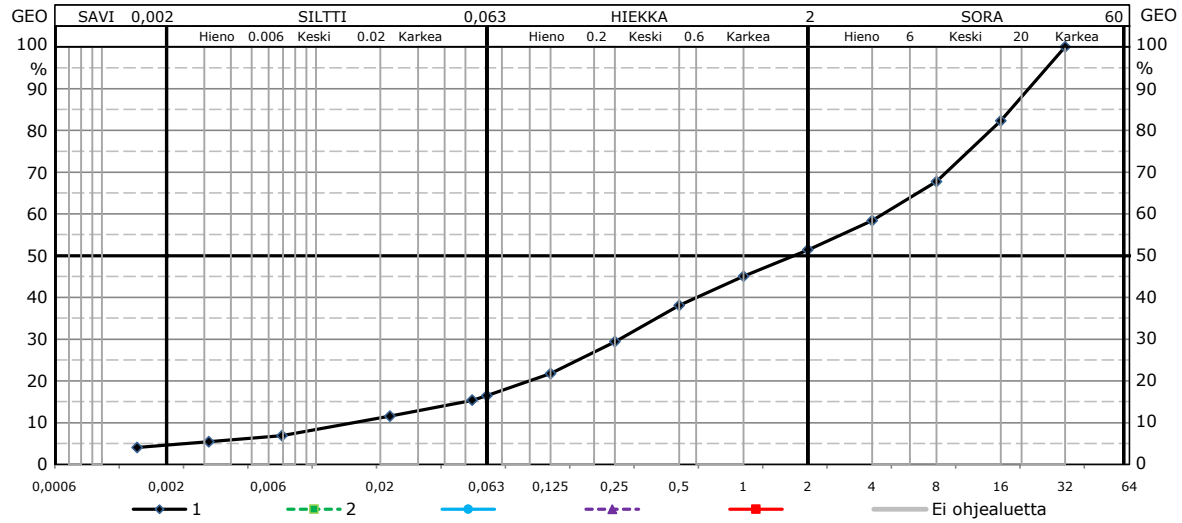
LIITE
 8.7.2024



		1	2		
Näyte nro	750-2024-	41834	41835		
piste		90	90		
syvyys		0,00 - 0,70	0,70 - 1,50		
ottamispäivä		22.5.2024	22.5.2024		
ottaja		H. Jokela	H. Jokela		
otin		Putkiotin	Putkiotin		
Vesipitoisuus	%	12,5	15,3		
Humuspitoisuus	%				
Hehkutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10		0,013		
Tasaisuusluku	D60/D10		7,876		
Routivuus		Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%		42,2		
Savipitoisuus	%		3,6		
Maalaji	ISO				
Silmävar.määritys	GEO	siHkMr			
Maalaji	GEO		siHk		
Huom.					
Seulontatapa			Pesu		
Paino kuiva	g		168,4		
areometri	g		100,0		
Lämpötila	areometri °C		23		
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32				
	16		100,0		
	8		99,2		
	4		98,6		
	2		96,4		
	1		93,0		
	0,5		90,3		
	0,25		84,9		
	0,125		71,5		
	0,063		42,2		
Areometri	1min		0,0522	35	
GLO-85	6min		0,0223	16	
	1h		0,0070	6	
	5h		0,0032	4	
	1vrk		0,0015	3	
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

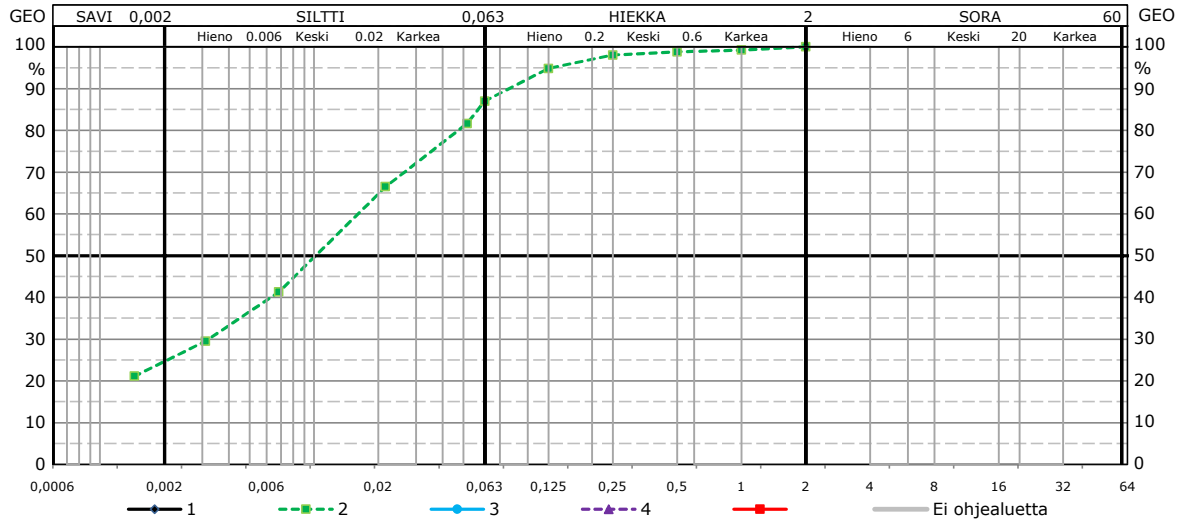
LIITE
 8.7.2024



		1	2			
Näyte nro	750-2024-	39808	39809			
piste		93	93			
syvyys		0,00 - 1,00	1,00 - 1,60			
ottamispäivä		24.5.2024	24.5.2024			
ottaja		H. Jokela	H. Jokela			
otin		Putkiotin	Putkiotin			
Vesipitoisuus	%	4,5	6,0			
Humuspitoisuus	%					
Hehkutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10	0,017				
Tasaisuusluku	D60/D10	275,456				
Routivuus		Routiva	Routiva			
Hienoainespitoisuus	%	16,5				
Savipitoisuus	%	4,5				
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO		srHkMr			
Maalaji	GEO	srHkMr				
Huom.						
Seulontatapa		Pesu				
Paino kuiva	g	503,6				
areometri	g	100,0				
Lämpötila areometri	°C	23				
Raekoko, läpäisy-%	63					
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32	100,0				
	16	82,3				
	8	67,7				
	4	58,4				
	2	51,4				
	1	45,1				
	0,5	38,1				
	0,25	29,4				
	0,125	21,8				
	0,063	16,5				
Areometri	1min	0,0538	15			
GLO-85	6min	0,0222	12			
	1h	0,0069	7			
	5h	0,0031	5			
	1vrk	0,0015	4			
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

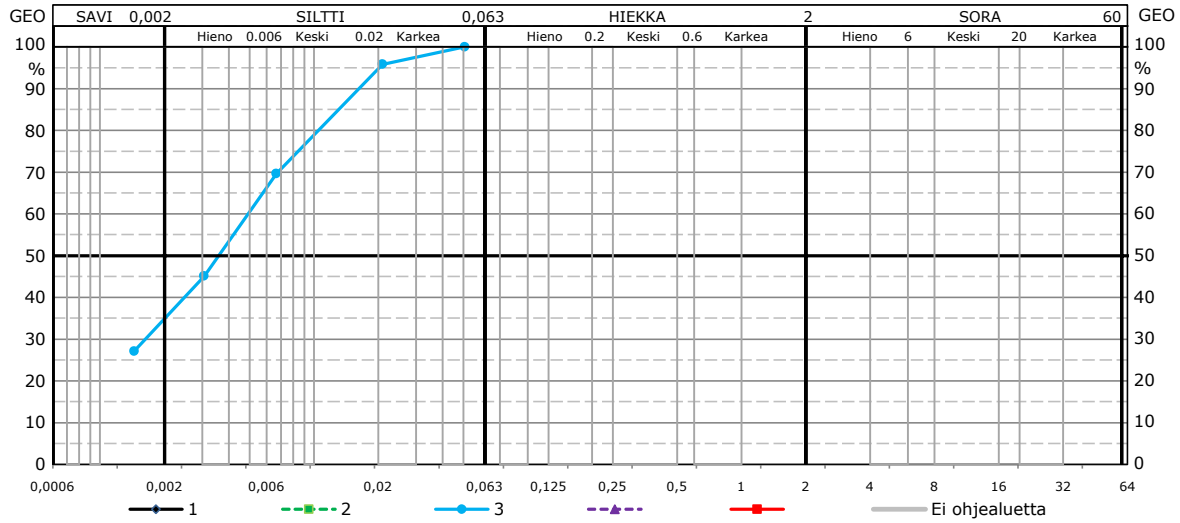
LIITE
 10.7.2024



		1	2	3	4
Näyte nro	750-2024-	49471	49472	49473	49474
piste		98	98	98	98
syvyys		0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00	3,00 - 4,00
ottamispäivä		18.6.2024	18.6.2024	18.6.2024	18.6.2024
ottaja		TOPM	TOPM	TOPM	TOPM
otin		Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin	Putkiotin
Vesipitoisuus	%	118,2	74,0	83,1	93,7
Humuspitoisuus	%				
Hekikutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10				
Tasaisuusluku	D60/D10				
Routivuus		Routimaton	Routiva	Routiva	Routiva
Hienoainespitoisuus	%		87,0		
Savipitoisuus	%		23,9		
Maalaji	ISO				
Silmävar.määritys	GEO	Tv		laSa	liSa
Maalaji	GEO		ljSi		
Huom.					
Seulontatapa			Pesu		
Paino kuiva	g		50,0		
areometri	g		50,0		
Lämpötila	°C		23		
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32				
	16				
	8				
	4				
	2				
	1		100,0		
	0,5		99,2		
	0,25		98,8		
	0,125		98,0		
	0,063		94,8		
			87,0		
Areometri	1min		0,0521	82	
GLO-85	6min		0,0216	66	
	1h		0,0068	41	
	5h		0,0031	30	
	1vrk		0,0014	21	
	4vrk				

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

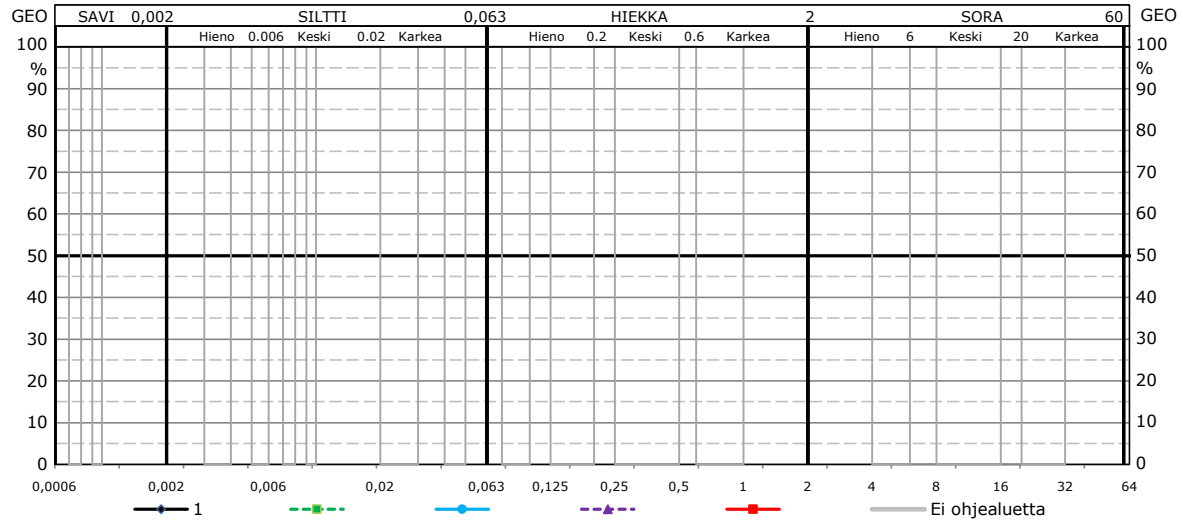
LIITE
 8.7.2024



		1	2	3		
Näyte nro	750-2024-	42345	42346	42347		
piste		100	100	100		
syvyys		0,00 - 0,40	0,40 - 1,00	4,00 - 4,50		
ottamispäivä		23.5.2024	23.5.2024	23.5.2024		
ottaja		MERO	MERO	MERO		
otin		Suokaira	Suokaira	Suokaira		
Vesipitoisuus	%	362,6	52,3	50,8		
Humuspitoisuus	%					
Hekikutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Maatuneisuus	von Post					
Tehokas raekoko	D10					
Tasaisuusluku	D60/D10					
Routivuus		Routimaton	Routiva	Routiva		
Hienoainespitoisuus	%					
Savipitoisuus	%			33,3		
Maalaji	ISO					
Silmävar.määritys	GEO	Tv	laSa			
Maalaji	GEO			laSa		
Huom.						
Seulontatapa						
Paino	kuiva					
	areometri			50,0		
Lämpötila	areometri			23		
Raekoko,	läpäisy-%					
SFS-EN ISO 17892-4:2016						
	63					
	32					
	16					
	8					
	4					
	2					
	1					
	0,5					
	0,25					
	0,125					
	0,063					
Areometri	1min			0,0462	100	
GLO-85	6min			0,0209	96	
	1h			0,0067	70	
	5h			0,0031	45	
	1vrk			0,0014	27	
	4vrk					

Eränumero EUAA56-00172421
 Tilaaja RAMBOLL FINLAND OY
 Viite 1510083421-010
 Kohde Etelä-Nummelan yritysalue II
 Tutkija TOMMIS

LIITE
 8.7.2024



1

Näyte nro	750-2024-	49481			
piste		114			
syvyys		0,00 - 0,20			
ottamispäivä		19.6.2024			
ottaja					
otin					
Vesipitoisuus	%	220,6			
Humuspitoisuus	%				
Hehkutushäviö 800°C	%				
Hienousluku					
Maatuneisuus	von Post				
Tehokas raekoko	D10				
Tasaisuusluku	D60/D10				
Routivuus		Routimaton			
Hienoainespitoisuus	%				
Savipitoisuus	%				
Maalaji	ISO				
Silmävar.määrittys	GEO	Tv			
Maalaji	GEO				
Huom.					
Seulontatapa					
Paino kuiva	g				
areometri	g				
Lämpötila	areometri	°C			
Raekoko, läpäisy-%	63				
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32				
	16				
	8				
	4				
	2				
	1				
	0,5				
	0,25				
	0,125				
	0,063				
Areometri	1min				
GLO-85	6min				
	1h				
	5h				
	1vrk				
	4vrk				

TYÖNRO : 1510083421
TILAAJA : VIHDIRIN KUNTA
KOHDE : Etelä Nummelan yritysalue II

ASIAKIRJALUETTELO
 5.12.2024

ESIKOPIO

POHJATUTKIMUS JA POHJARAKENTAMINEN

Piir.nro **Piirustuksen nimi** **Mittakaava** **Päiväys** **Rev.** **Muutospäiväys**

LAUSUNNOT

001_1510083421	Pohjatutkimus- ja perustamistapalausunto					
----------------	--	--	--	--	--	--

POHJATUTKIMUSPIIRUSTUKSET

1510083421.1	Yleiskartta	1:10 000	05.12.2024			
1510083421.2	Tutkimuskartta	1:200	05.12.2024			
1510083421.3	Leikkauspiirustus, leikkaus 1-1	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.4	Leikkauspiirustus, leikkaus 2-2	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.5	Leikkauspiirustus, leikkaus 3-3	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.6	Leikkauspiirustus, leikkaus 4-4	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.7	Leikkauspiirustus, leikkaus 5-5	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.8	Leikkauspiirustus, leikkaus 6-6	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.9	Leikkauspiirustus, leikkaus 7-7	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.10	Leikkauspiirustus, leikkaus 8-8	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.11	Leikkauspiirustus, leikkaus 9-9	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.12	Leikkauspiirustus, leikkaus 10-10	1:1000/1:200	05.12.2024			
1510083421.13	Leikkauspiirustus, leikkaus 11-11	1:1000/1:200	05.12.2024			
1510083421.14	Leikkauspiirustus, leikkaus 12-12	1:1000/1:200	05.12.2024			
1510083421.15	Leikkauspiirustus, leikkaus 13-13	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.16	Leikkauspiirustus, leikkaus 14-14	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.17	Leikkauspiirustus, leikkaus 15-15	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.18	Leikkauspiirustus, leikkaus 16-16	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.19	Leikkauspiirustus, leikkaus 17-17	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.20	Leikkauspiirustus, leikkaus 18-18	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.21	Leikkauspiirustus, leikkaus 19-19	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.22	Leikkauspiirustus, leikkaus 20-20	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.23	Leikkauspiirustus, leikkaus 21-21	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.24	Leikkauspiirustus, leikkaus 22-22	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.25	Leikkauspiirustus, leikkaus 23-23	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.26	Leikkauspiirustus, leikkaus 24-24	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.27	Leikkauspiirustus, leikkaus 25-25	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.28	Leikkauspiirustus, leikkaus 26-26	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.29	Leikkauspiirustus, leikkaus 27-27	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.30	Leikkauspiirustus, leikkaus 28-28	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.31	Leikkauspiirustus, leikkaus 29-29	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.32	Leikkauspiirustus, leikkaus 30-30	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.33	Leikkauspiirustus, leikkaus 31-31	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.34	Leikkauspiirustus, leikkaus 32-32	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.35	Leikkauspiirustus, leikkaus 33-33	1:500/1:100	05.12.2024			
1510083421.36	Leikkauspiirustus, leikkaus 34-34	1:500/1:100	05.12.2024			

LIITTEET

Liite 1	Maanäytteiden tutkimustulokset					
Liite 2	Asiakirjaluettelo					

Vastaanottaja
Tarja Johansson, Vihdin kunta

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
7.3.2025

Hulevesiselvitys, N202a

Etelä-Nummelan yritysalue II

Hulevesiselvitys, N202a

Etelä-Nummelan yritysalue II

Projekti Etelä-Nummelan yritysalue II
Projekti nro 1510083421
Asiakirjatyyppi Hulevesiselvitys
Päivämäärä 7.3.2025
Laatija Nasti Valotie, Ramboll
Tarkastaja Saara Lehtinen, Ramboll
Hyväksyjä Tarja Johansson, Vihdin kunta

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

1.	Johdanto	2
2.	Suunnittelukohde	2
3.	Suunnittelualan kuvaus ja maankäyttö	3
3.1	Topografia, maaperä ja pohjavedet	3
3.2	Valuma-alueet ja virtausreitit	4
3.3	Nykyinen ja tuleva maankäyttö	5
4.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	7
5.	Suunnittelu- ja mitoitusperiaatteet	7
6.	Hulevesien hallinta	9
6.1	Hulevesien hallinta johtolinjan alueella	10
6.2	Tulvareitit ja -riskit	10
6.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	11
7.	Soveltuvia kaavamerkintöjä ja määräyksiä	11
8.	Yhteenveto	12

Piirustukset

Piirustus 01

Hulevesisuunnitelma, Asemapiirros N202a

1:3500

1. Johdanto

Tämä selvitys sisältää Etelä-Nummelan yritysalue II -hankkeen kaava-alueen N202a hulevesiselvityksen sekä suunnitelman asemakaavaa varten. Kohdealue sijaitsee Vihdin kunnassa, Etelä-Nummelan alueella, noin 3 km etäisyydellä Nummelan keskustasta etelään.

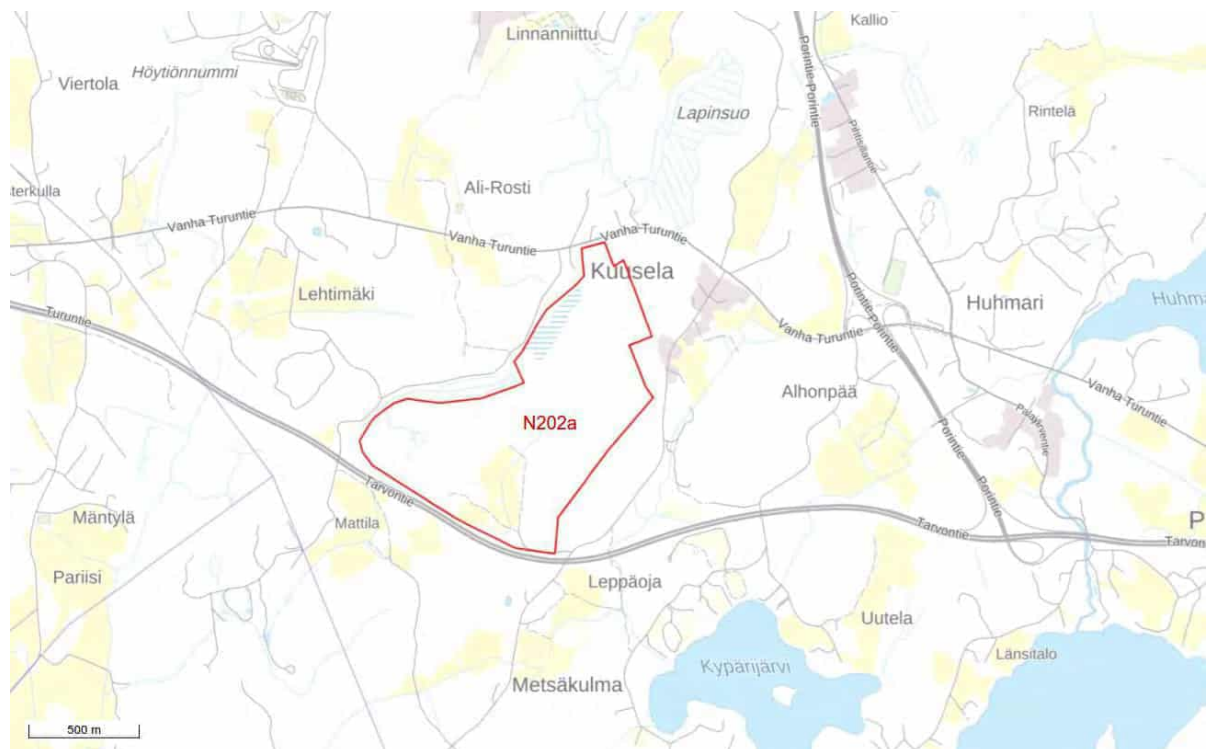
Työssä tarkasteltiin alueen rakentamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun, sekä esitettiin asemakaavakohteelle soveltuvat hulevesien hallinnan toimenpiteet (periaateratkaisut ja tilatarpeet). Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää kohdealueen purkuvirtaamat nykytilaa vastaavalla tasolla myös alueen rakentamisen jälkeen, sekä ehkäistä hulevesien mukana kulkeutuvien haitta-aineiden vaikutuksia vastaanottavaan vesistöön.

Työhön ei ole sisällynyt mallinnusta. Suunnitelmassa on käytetty koordinaatistojärjestelmää ETRS-GK24 sekä korkeusjärjestelmää N2000.

Ramboll Finland Oy:ssä hulevesiselvityksestä ovat vastanneet projektipäällikkö Saara Lehtinen sekä suunnittelija Nasti Valotie. Työn tilaaja on Vihdin kunta, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Tarja Johansson.

2. Suunnittelukohde

Suunnittelualue sijaitsee Vihdin Etelä-Nummelassa, Lapinsuon eteläpuolella, Vanhan Turuntien ja Turunväylän välisellä alueella. Alueen pinta-ala on noin 0,9 km². Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualueen N202a sijainti. Suunnittelualue on rajattu punaisella.

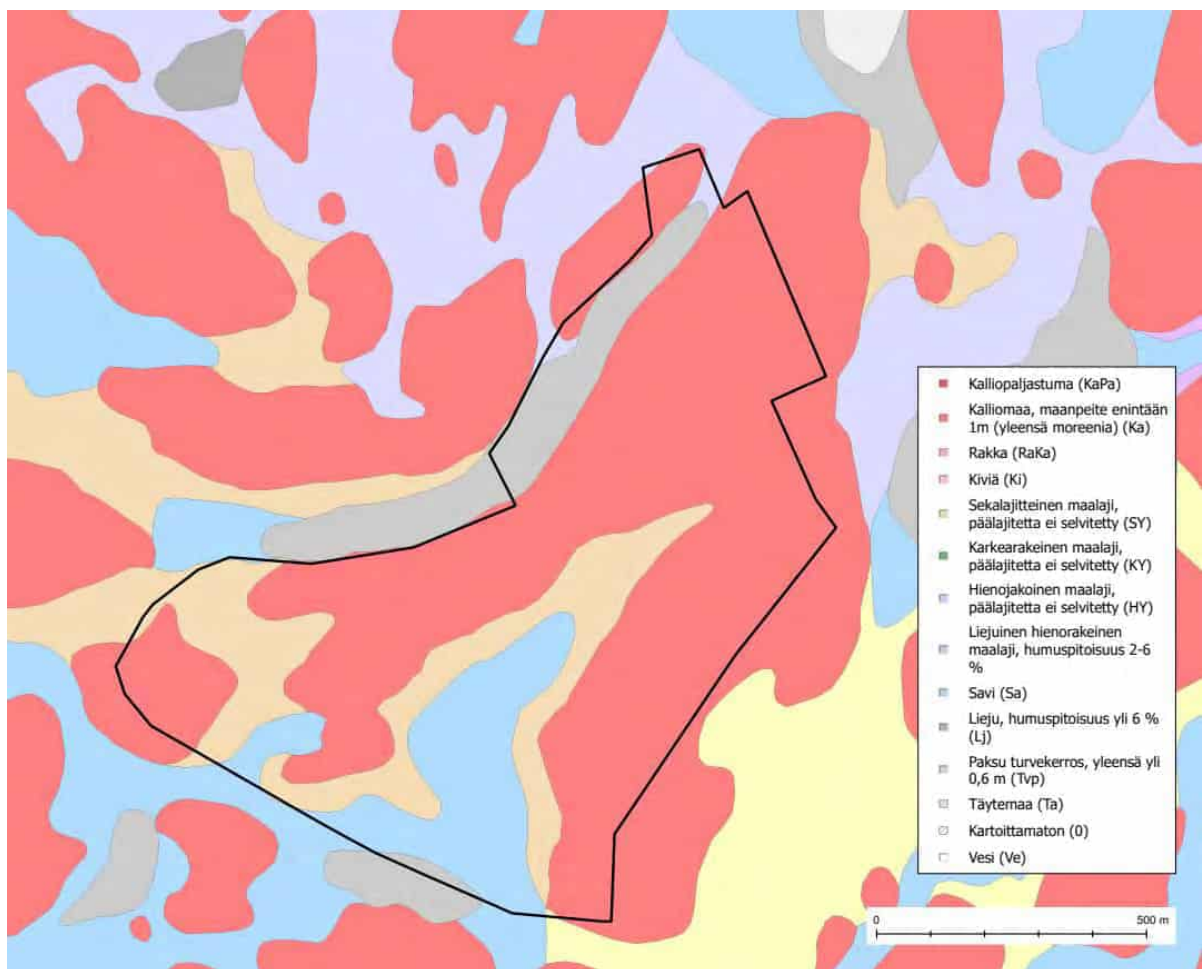
3. Suunnittelualan kuvaus ja maankäyttö

3.1 Topografia, maaperä ja pohjavedet

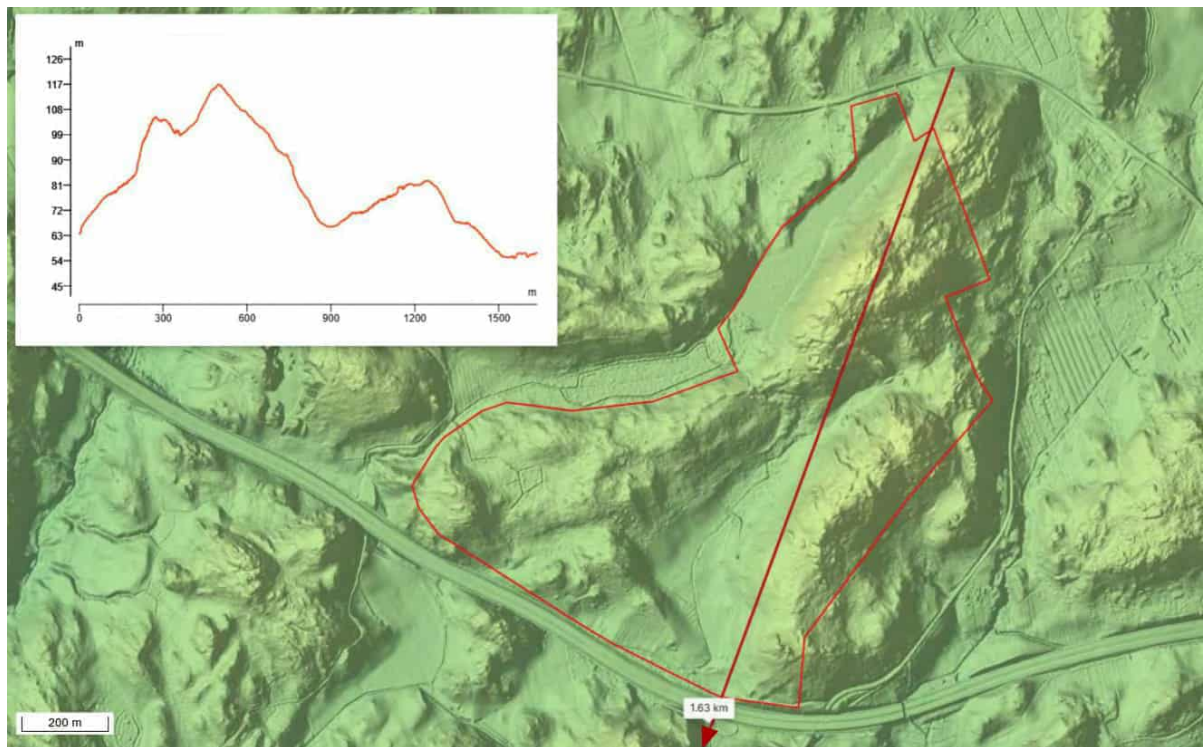
Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan perustella alue on suurelta osin kalliomaata sekä osittain hiekkamoreenia ja hiesua. Lisäksi alueella on savimaata sekä saraturvetta. Suunnittelualan maaperä on esitetty kuvassa 2.

Suunnitteluala ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Suunnittelualuetta lähin pohjavesialue on Mäntylän pohjavesialue (tunnus: 0142804), joka sijaitsee lähimmillään noin 1 km alueesta lounaaseen.

Suunnittelualaella on nykytilassa suuria korkeuseroja. Suunnitteluala on korkeimmillaan kaava-alueen keskiosan kalliolla noin tasolla +112,0 m ja alimmillaan keskiosan kallioiden väliin jäävässä notkossa noin tasolla +55,0 m. Suunnittelualauiden korkeusmalli on esitetty kuvassa 3.



Kuva 2. Suunnittelualan maaperä (GTK).



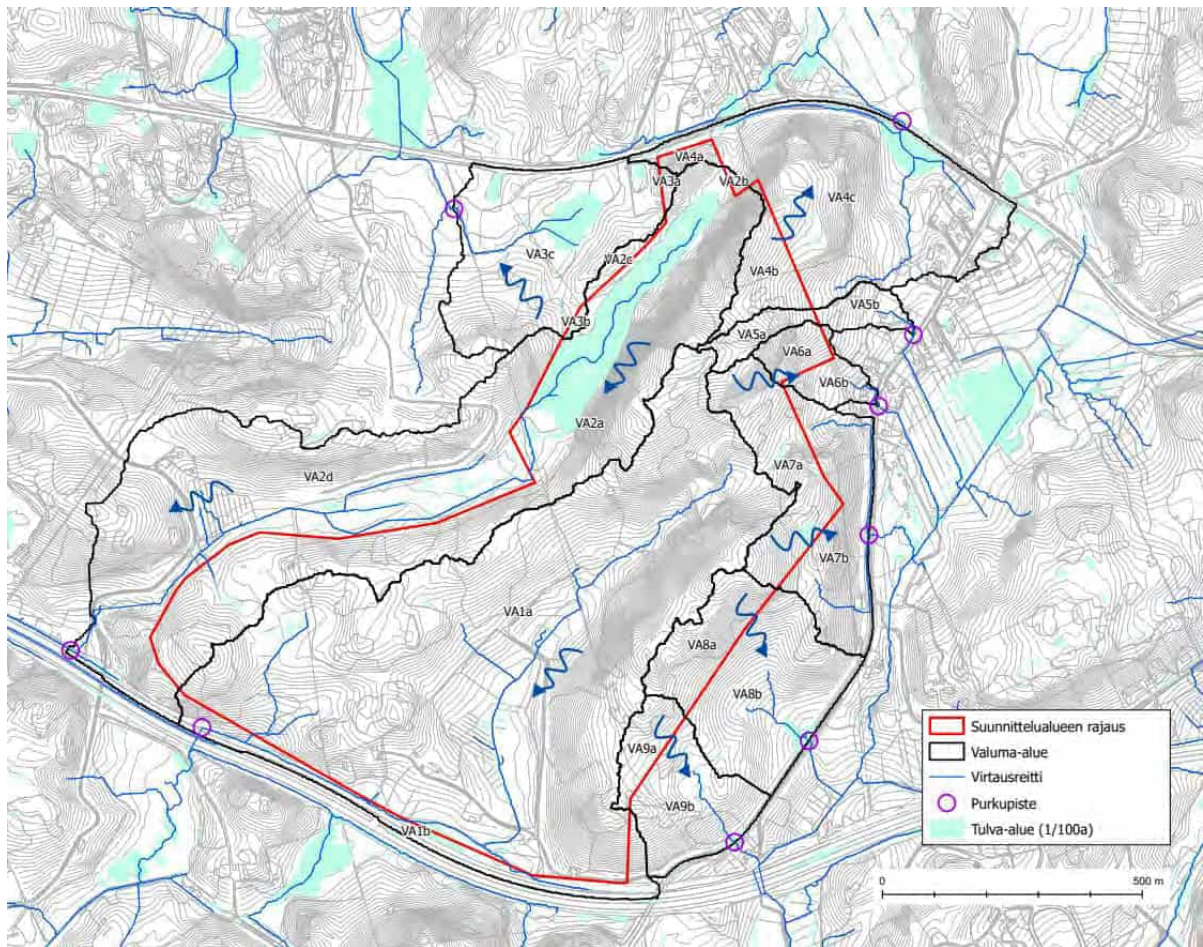
Kuva 3. Suunnittelalueen korkeusmalli sekä alueen poikkileikkauksen profiili (MML, Scalgo).

3.2 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelalueen suurien pinnanmuotojen vuoksi hulevedet purkautuvat suunnittelualueilta nykyisellään useammalle eri valuma-alueelle ja valuma-alueiden purkupisteisiin. Alueen korkeat pinnanmuodot toimivat päävedenjakajina.

Alueiden huleveden valuvat pääosassa pohjoiseen ja etelään. Kaava-alueen hulevedet purkautuvat ojia ja uomia pitkin lopulta alueen pohjoispuolella sijaitsevaan Enäjärveen, kaakkoispuolella sijaitsevaan Kypärijärveen, sekä alueen eteläpuoliseen Karhujärveen. Suunnittelualueella ei nykyisellään ole hulevesiverkostoa.

Suunnittelalueen hulevesien valuma-alueet purkupisteineen on esitetty kuvassa 4.



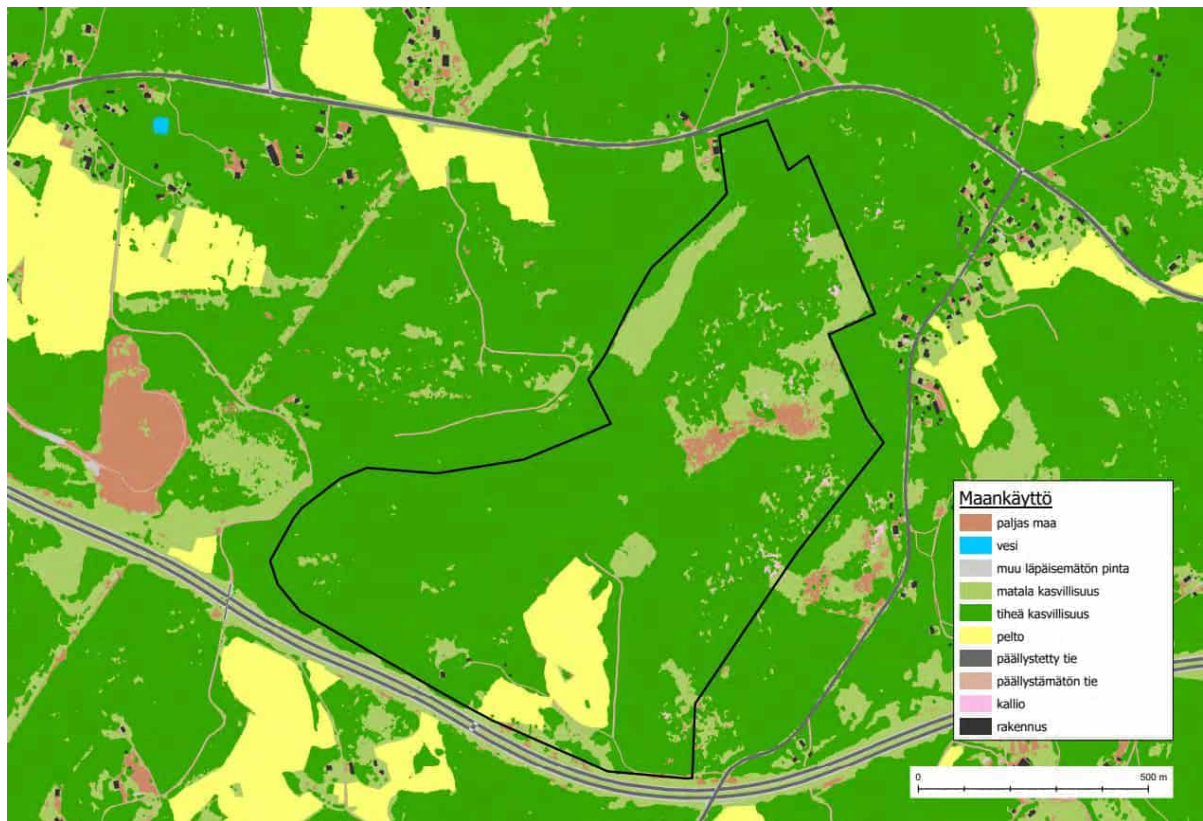
Kuva 4. Suunnittelualan valuma-alueet ja virtausreitit.

3.3 Nykyinen ja tuleva maankäyttö

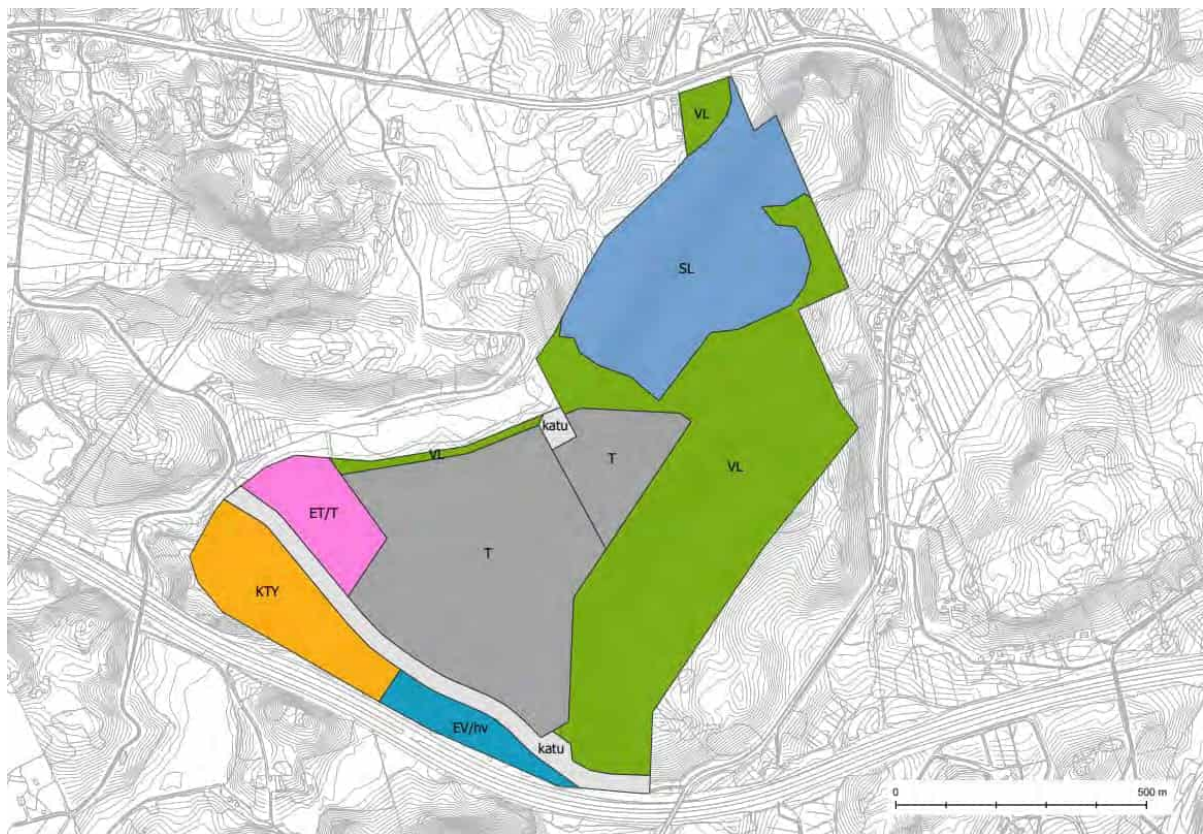
Suunnitteluala on nykyisellään metsikköä sekä viljelykäytössä olevaa peltoaluetta. Lisäksi alueella on hieman paljasta maata. Alueen N202a nykytilainen maankäyttö on esitetty kuvassa 5.

Kaavaluonnoksessa suunnittelualueelle esitetään rakennettavaksi teollisuusalue. Tarkemmin kaava-alueen tontit on jaettu toimitilarakennusten korttelialueiksi (KTY), teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiksi (T), sekä yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueeksi (ET).

Lisäksi alueelle on kaavoitettu pääasiassa viheralueiksi jääviä alueita, kuten luonnonsuojelualue (SL), suojaviheralueita (EV), sekä lähivirkistysalueita (VL). Tuleva maankäyttö suunnittelualueella N202a on esitetty kuvassa 6.



Kuva 5. Suunnittelualan maankäyttö nykytilassa (Syke, Scalgo).



Kuva 6. Tuleva maankäyttö suunnittelualueella.

4. Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot

Asemakaava-alueella N202a hulevesien hallinnan lähtökohdana ja reunaehtoina on käytetty Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisia hulevesien hallinnan periaatteita.

- Hulevesien aiheuttamia haittoja ehkäistään:
 1. ehkäisemällä hulevesien muodostumista,
 2. hyödyntämällä ja käsittelemällä hulevedet syntypaikalla, ja
 3. hulevesien poisjohtamisella kiinteistöiltä viivyttävillä rakenteilla.
- Lähtökohtaisesti suunnittelualueella syntyvät hulevedet pyritään viivyttämään ja käsittelemään syntypaikoillaan.
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle.

5. Suunnittelu- ja mitoitusperiaatteet

Suunnittelualueella muodostuvien virtaamien määrittämiseksi käytettiin taulukossa 1 esitettyjä mitoitusasteita. Mitoitusvirtaaman toistuvuudeksi valittiin 5 vuotta, ja käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä purkupisteelle. Sateen intensiteetti ja kertymä määritettiin Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti. Muutoksen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva sateen intensiteettiä 20 % lisäävä vaikutus.

Taulukko 1. Suunnittelualueella käytetyt mitoitusasteet.

Toistuvuus	Kesto (min)	Sademäärä (mm)	Intensiteetti (l/s/ha)
Kerran 5 vuodessa	5	6,5	217
Kerran 5 vuodessa	10	9	150
Kerran 5 vuodessa	15	11	122
Kerran 5 vuodessa	30	15	83
Kerran 5 vuodessa	60	19	53
Kerran 5 vuodessa + 20 %	5	8	260,4
Kerran 5 vuodessa + 20 %	10	11	180
Kerran 5 vuodessa + 20 %	15	13	146,4
Kerran 5 vuodessa + 20 %	30	18	99,6
Kerran 5 vuodessa + 20 %	60	23	63,6

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle määritettiin valumakerroin (φ) alueen maankäytön sekä vedenläpäisykyvyn mukaan. Hulevesivirtaamaa (Q) laskettiin valumakertoimen, alueen pinta-alan (A) sekä mitoitusasteen intensiteetin (i) perustella seuraavasti:

$$Q = \varphi \cdot A \cdot i$$

Valumakertoimet on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Taulukko 2. Suunnittelualueella käytetyt valumakerroimet nykytilanteessa.

Maankäyttömuoto	Valumakerroin
Paljas maa	0,2
Vesi	1
Muu läpäisemätön pinta	0,5
Matala kasvillisuus	0,2
Tiheä kasvillisuus (mm. metsä)	0,1
Pelto	0,2
Päällystetty tie	0,8
Päällystämätön tie	0,4
Kallio	0,4
Rakennus	0,9

Taulukko 3. Suunnittelualueella käytetyt valumakerroimet rakentamisen jälkeisessä tilanteessa.

Maankäyttömuoto	Valumakerroin
KTY Toimitilarakennusten korttelialue	0,6
VL Lähivirkistysalue	0,1
EV Suojaviheralue	0,1
SL Luonnonsuojelualue	0,1
ET Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue	0,6
T Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue	0,8
katu Kadut ja muut yleiset alueet	0,7

Suunnittelualueen N202a ulkopuolelta virtaa hulevesiä suunnittelualueelle osavaluma-alueelta VA2b noin 3 l/s ja alueelta VA2c noin 10 l/s. Kaavan myötä nykyiselleen jätettävien VL- ja SL-alueiden vedet ohjataan avo-ojia pitkin rakennettavien T-, ET- ja KTY-alueiden ohi siten, ettei valunta kuormita rakennettavia alueita. Mitoitussateella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät suunnittelualueiden rakennettavilla alueilla on esitetty taulukossa 4.

Virtaamat ja kertymät ovat rakennetussa tilanteessa huomattavasti luonnontilaa (nykytilanne) suuremmat, minkä vuoksi hulevesien viivytyks suunnittelualueilla on tarpeellista. Hulevesien purkuvirtaamat suunnittelualueilla eivät saa muuttua maankäyttömuutosten johdosta. Alustavasti arvioituna alueen N202a suurimmat sallitut purkuvirtaamat ovat taulukossa 4 esitetyt valuma-alueiden nykytilanteessa muodostuvat virtaamat.

Suunnittelualueen nykyiselleen jätettäviä alueita sekä suunnittelualueen ulkopuolisia osavaluma-alueita, joilta hulevedet eivät valu suunnittelualueelle, ei tarvitse huomioida suunnittelualueen viivytyksvaatimusten laskennassa.

Kaava-alueen N202a rakennettavien tonttien huleveden viivytystarve määräytyy rakentamisen jälkeisessä tilanteessa alueilta muodostuvan vesimäärän ja nykytilanteessa alueilta kertyvän vesimäärän erotuksena. Viivytyksvaatimukset laskettiin T-, ET/T-, KTY- ja katualueille erikseen 1/5a rankkasateella ilmastonmuutoksen sateen intensiteettiä + 20 % lisäävä vaikutus huomioiden. Kaavan myötä muuttumattomilla alueilla ei ole huleveden viivytyksvaatimusta. Täten alueen N202a viivytyksvaatimus on yhteensä 3470 m³.

Alueen N202a korttelikohtaiset viivytysvaatimukset on esitetty taulukossa 4. Viivytysvaatimukset perustuvat karkeisiin arvioihin tulevan maankäytön aiheuttamasta valunnasta ja vaatimuksia tulee tarkentaa tulevan maankäytön tarkentuessa. Laskennan perustuessa aluekohtaiseen valuntakertoimen arvioon ilman tietoja alueelle todellisuudessa tulevasta läpäisemättömän pinnan määrästä viivytysvaatimukset muodostuvat tyypillisesti korkeammiksi kuin lopullinen tilanne vaatii. Viivytysvaatimukset tulee päivittää tarkempaan maankäyttösuunnitelmaan perustuen.

Taulukko 4. Hulevesien muodostuminen tulevassa tilanteessa rakennettavilla alueilla suunnittelualueella N202a.

Alue	Nykytilanne			Suunniteltu tilanne			Viivytystarve* (m ³)
	Pinta-ala (ha)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)	Pinta-ala (ha)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)	
Suunnittelualueella kaavan myötä rakennettavat alueet							
VA1a-1	4	40	70	4	600	360	290
VA1a-2	20	130	460	20	1590	2860	2400
VA1a-3	2	30	30	2	420	130	100
VA1a-4	3	50	190	3	230	410	220
VA1a-5	4	40	80	4	470	280	200
Yht.	-	-	-	-	-	-	3210
VA2a-1	2	20	20	2	260	160	130
VA2a-2	0,6	10	7	0,6	100	30	30
VA2a-3	2	30	20	2	330	100	80
VA2a-4	0,4	10	3	0,4	70	20	20
Yht.	-	-	-	-	-	-	260
Rakennettavilla alueilla (VA1a ja VA2a) viivytettävä yhteensä							3470

*Laskettu rakennettaville kortteille. Laskennassa ei ole huomioitu valuma-alueen nykyiselle jätettäviä VL-, EV- tai SL-alueita, joiden vedet on esitetty johdettavaksi avo-ojia pitkin rakennettavien kortteiden ohi.

6. Hulevesien hallinta

Kaava-alueen maankäyttö muuttuu tulevan rakentamisen seurauksena, minkä vuoksi vettä läpäisemättömän pinnan osuus alueella ja alueella muodostuvien hulevesien määrä kasvavat. Hulevesien laatu heikkenee alueen tulevien toimintojen ja mm. kasvavan liikenteen ja toisaalta vähentyvän kasvillisuuden myötä. Alueella tulee viivyttää hulevesiä vähintään nykytilaan (**≈luonnontila**) verrattun erotuksen verran, jotta mitoitussateella muodostuva virtaama suunnittelualueelta ei lisääny ja purkureittien kapasiteetti ei ylity. Kaava-alueella N202a tarvittava hulevesien viivytystilavuus on alustavasti arvioituna noin 3470 m³. Myös hulevesien laadulliseen hallintaan tulee kiinnittää huomiota. Laadullisen hallinnan menetelmät ja mitoitukset määräytyvät alueen tulevien toimintojen ja ennustettujen haitta-ainemäärien mukaisesti ja ne määritellään jatkosuunnitteluvaiheissa.

Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista muun muassa minimoimalla vettä läpäisemättömän pinnan määrä mm. (nykyistä) kasvillisuutta säästämällä ja suosimalla läpäiseviä pintoja. Hulevesien imeyttämistä mahdollisiin louhepenkereisiin ei suositella ilman tarkempia tutkimuksia mahdollisen rautapitoisen maaperän aiheuttamien haittojen vuoksi. Suunnittelualueelle suositellaan tonttikohtaisia hulevesien määrällisiä ja

laadullisia hallintajärjestelmiä. Hulevesiä on syytä viivyttää myös teiden varsilla sijaitsevissa hulevesipainanteissa tai kasvipeitteisissä ojissa. Viivytysojastoihin tulee tarvittaessa asentaa suotopa-
toja kiintoaineen ja mahdollisen rautasakan pidättämiseksi.

Hulevesisuunnittelun asemapiirustuksessa (piirustus 01) on esitetty alustavat pintavalunnan suun-
nat ja huleveden johtamis- sekä hallintajärjestelyt. Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suun-
nittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä alueen jatkosuunnittelun yhteydessä.

6.1 Hulevesien hallinta johtolinjan alueella

Suunnitelmassa on esitetty VL-alueelta T-alueen itäreunaa kohti muodostuvan valunnan ohjaamista
niskaojassa T-alueen ohi. Tämä toteutuu osin luonnollisestikin T-alueen tasauksen noustessa ny-
kyisestä maanpinnasta ja maanpinnan kaltevuuden laskiessa pääosin niskaojan suuntaisesti ete-
lään. Niskaojaa ei siksi välttämättä tarvitse varsinaisesti kaivaa kaikilta osin, mutta niskaojan suun-
nittelussa tulee huomioida sen sijoittuminen johtoalueelle. Vedenlaadun näkökulmasta ja purkurei-
tin kapasiteetin kannalta vesien viivästyminen viheralueella ja niskaojassa on suotavaa, mutta joh-
toalueen vettymistä ei voida sallia.

Johtoalueelle ja tämän reunaan sijoitettavat hulevesialtaat ja ojat on suunniteltava siten, ettei vesi
pääse tulvimaan pylväsalueelle ja vaaranna pylväiden pystyssä pysymistä. Hulevesialtaat ja ojat
eivät saa aiheuttaa haittaa voimajohdon kunnossapitotoiminnalle, joka edellyttää esteetöntä kulkua
johtoalueella pylväältä pylväälle jalan tai työkoneella. Ojaan mahdollisesti sijoitettavien rumpujen
on oltava sähköä johtamatonta materiaalia. Mahdolliset rummut tulee suunnitella siten, etteivät ne
rikkoudu työkoneella yli ajettaessa.

6.2 Tulvareitit ja -riskit

Tulvimisherkät alueet tarkastettiin 1/100a toistuvalla rankkasateella. Suunnittelualueen rakennus-
käyttöön otettavilla alueilla ei ole merkittäviä tulvimisherkkiä alueita (kuva 4). Suunnittelualueen
osavaluma-alueella VA2a sijaitsee tulvimisherkkä alue kaavassa luonnonsuojelualueeksi (SL) mer-
kityllä alueella, joka tullaan suunnittelualueen rakentamisen yhteydessä jättämään nykyiselleen.

Rakennettavalla alueella pinnantasaukset on toteutettava siten, että vedet ohjautuvat pois päin ra-
kennuksista ja tulvavesille muodostuu alueen kaikista kohdista esteetön reitti purkuvirtausreiteille.
Tulvatilanteessa voidaan sallia paikallista lammikoitumista sellaisissa paikoissa, joissa lammikoitu-
minen ei aiheuta haittaa alueen toiminnoille.

Suunnittelualueen N202a muuttuvan maankäytön myötä alueen eteläpuolella sijaitsevalle Turun-
väylän alittavalle rummulle 277824 kohdistuva virtaama tulee tulvatilanteessa kasvamaan, minkä
vuoksi suunnittelualueelta etelään johtuville hulevesille tarvitaan hallittua leviämistilavuutta ennen
rumpua. Tulvatilanteen mukaisen hulevesivirtaaman määrittämiseksi käytettiin Rankkasateen taa-
jamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaista interpoloitua kerran
sadassa vuodessa tapahtuvaa sadetapahtumaa, jossa huomioitiin ilmastonmuutoksen sateen inten-
siteettiä 20 % lisäävä vaikutus.

Turunväylän alittavan rummun 277824 pituus on 40 m, sisähalkaisija 1000 mm ja arvioitu kapasi-
teetti 1800 l/s. Rummun valuma-alueen pinta-ala on noin 50 ha ja veden kertymäaika noin 40 min.
Kaava-alueen rakentamisen jälkeisessä tilanteessa valuma-alueen valumakerroin on arviolta 0,5.
Tulvatilanteessa (1/100a, 40 min, 160 l/s/ha) rummun valuma-alueelta muodostuva maksimivir-
taama on 3100 l/s.

Rummun arvioitu kapasiteetti 1800 l/s ei riitä välittämään suunnittelualueelta tulevalla maankäytöllä muodostuvaa maksimivirtaamaa 3100 l/s. Rummun kapasiteetti huomioiden valuma-alueella VA1a tulee viivyttää yhteensä noin 3500 m³. Valuma-alueen VA1a kiinteistöiden yhteenlaskettu viivytysvaatimus on 3210 m³. Täten yleisellä EV/hv-alueella viivytettäväksi jäisi noin 300 m³.

Kuitenkin on huomioitava, että yleisellä EV/hv-alueella toteutettavan viivytyksen tarve on riippuvainen suunnittelualueen rakennettaville kiinteistöille toteutuvasta viivytyksmäärästä. Kiinteistöillä toteutuva viivytyksmäärä on puolestaan riippuvainen rakennettavan alueen tarkemmasta maankäytösuunnitelmasta. Tässä suunnitelmassa esitetyt arviot kiinteistökohtaisista viivytyksmäärästä ovat todennäköisesti toteutuvia suurempia johtuen valuntakertoimeen perustuvan arvion karkeudesta. Tästä johtuen yleiselle alueelle on varattava huleveden viivytystilavuutta laskennallista määrää (n. 300 m³) enemmän. Huleveden viivytysvaatimuksen ennen rumpua 277824 arvioidaan olevan yhteensä noin 500-700 m³.

Yleiselle EV/hv-alueelle varataan riittävästi viivytystilavuutta, jonka toteutuminen tulee huomioida ja yhteensovittaa alueelle mahdollisesti toteutettavan meluvallin suunnittelun yhteydessä. Suunnittelualueen N202a lasku-uoma yhdistyy Turunväylän viereiseen kuivatusojaan n. 400 m ennen Turunväylän alittavaa rumpua 277824. Riittävällä viivytystilavuudella ja hallintarakenteilla EV/hv-alueella voidaan varmistaa tasainen virtaama Turunväylän viereisessä ojassa myös rankkasateilla, jolloin suuren vesimäärän aiheuttama riski tien rakenteille pysyy pienenä.

6.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Suuri hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle sekä kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on kiinnitettävä huomiota. Hulevesirakenteet on syytä toteuttaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa huomioiden kuitenkin niiden tukkeutumismahdollisuus rakentamisen aikaisten kiintoainepitoisten hulevesien vaikutuksesta, ja sen myötä mahdollinen tarve rakenteiden puhdistamiselle rakentamisen päätyttyä. Rakennustyömaiden hulevedet tulee johtaa kokoojaojiin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi. Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230.


7. Soveltuvia kaavamerkintöjä ja määräyksiä

Hulevesien hallintarakenteen paikka ja aluevaraus rakentamisen aikaisten vesien hallinnan osalta sekä hulevesien käsittelyn tilavarauksia voidaan osoittaa esimerkiksi taulukossa 5 osoitetuin kaavamerkinnöin. Mikäli tonteille rakentuu ympäristöluvan varaista toimintaa, tulee kyseisten kiinteistöjen hulevedet käsitellä ympäristöluvan ehtojen mukaisesti.

Yleisinä määräyksinä kaavaan voidaan kirjata, että

- kiinteistöillä tulee viivyttää hulevesiä siten, että mitoitustilanteessa kiinteistöltä poistuva virtaama säilyy luonnontilaisen kaltaisena. Sallittu kiinteistöltä poistuva hulevesivirtaama arvioidaan käyttäen kiinteistön luonnontilaisia valumakertoimia.
- kiinteistöille ja yleisille alueille tulee järjestää katkeamattomat tulvareitit, jotka ohjaavat hulevesijärjestelmästä tulvivan veden hallitusti alueen purkureiteille.
- kiinteistöillä muodostuvista hulevesistä tulee poistaa kiintoainesta ennen purkuojaan/ -verkostoon johtamista.

Taulukko 5. Hulevesien käsittelylle soveltuvia kaavamerkintöjä.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Huleveden johtamiselle ja käsittelyllä varattu alueen osa.
hule-12	Rakennuslupaan tulee sisältyä hulevesien käsittelysuunnitelma.
hule-rak	Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verraten.
hule-9	Alue, jonka huleveden käsitellään kiinteistökohtaisesti.

8. Yhteenveto

Tämän selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot kaavoituksen tueksi, sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä Etelä-Nummelan yritysalueen II alueelle. Hulevesiselvitys kattaa asemakaava-alueen N202a. Suunnittelualue on nykyisellään suurelta osin rakentamatonta metsää. Alueelle on suunniteltu liike-, teollisuus- ja varastorakennuksia, sekä vihreitä lähivirkistysalueita, suojaviheralueita ja luonnonsuojelualue.

Kaava-alueella N202a suurimmat sallitut hulevesien purkuvirtaamat korttelialueilta ovat nykytilanteen virtaamat. Alueella tulee viivyttää hulevesiä maankäytön muutoksen johdosta syntyvän erotuksen verran, mikä on yhteensä noin 3470 m³.

Suunnittelualueen eteläpuolisen Turunväylän alituksen tulvimista on vältettävä, minkä vuoksi osavalmu-alueelta VA1a rumpuun 277824 kohdistuvaa virtaamaa on rajoitettava rummun kapasiteetin mukaiseksi. Huleveden viivytysvaatimus yleisellä alueella ennen rumpua on yhteensä noin 500-700 m³. Tulvamitoitettu viivytysvaatimus on osoitettu toteutettavaksi hulevesien hallintaan varattavalla suojaviheralueella (EV/hv) osavalmu-alueen VA1a eteläreunalla.

Hulevesien hallinnan ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista. Lisäksi suunnittelualueella tulee pyrkiä hulevesien laadulliseen hallintaan. Tärkeimpiä hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä alueen jatko-suunnittelun yhteydessä.

Hulevesien hallinnan mitoituksessa käytettiin mitoitusasteena kerran 5 vuodessa toistuvaa rankkasadetta. Viivytysmäärät laskettiin vähentämällä suunnitellussa tilanteessa muodostuvista valumista nykytilanteen valumat. Suunnitellussa tilanteessa on huomioitu ilmastomuutoksen sateen intensiteettiä lisäävä vaikutus +20 %.

Taulukossa on esitetty selvityksessä käytetyt mitoitusasteet.

Toistuvuus	Kesto (min)	Sademäärä (mm)	Intensiteetti (l/s/ha)
Kerran 5 vuodessa	5	6,5	217
Kerran 5 vuodessa	10	9	150
Kerran 5 vuodessa	15	11	122
Kerran 5 vuodessa	30	15	83
Kerran 5 vuodessa	60	19	53
Kerran 5 vuodessa + 20%	5	8	260,4
Kerran 5 vuodessa + 20%	10	11	180
Kerran 5 vuodessa + 20%	15	13	146,4
Kerran 5 vuodessa + 20%	30	18	99,6
Kerran 5 vuodessa + 20%	60	23	63,6

Tulevan tilanteen laskelmissa on oletettu, että osavalmu-alueilla VA1a ja VA2a sijaitsevien ET/T- ja KTY-alueiden vedet puretaan kahteen eri suuntaan asemapiirustuksen mukaisesti. On oletettu, että EV-, VL- ja SL-alueilla maasto pysyy ennallaan. Osalla alueista vedet johtuvat rakennettavilta alueilta pois päin.

Valuma-alueella VA1a olevalla VL-alueella maasto viettää tonttia kohti ja alueelle tulee jonkin verran vesiä ulkopuolelta. Näiden vesien johtamiseksi on ehdotettu kahta ojaa niin, etteivät vedet päädy T-alueelle.

Valuma-alueella VA1a olevien T-alueiden itäreunaan on suunniteltu aluevaraus hulevesien johtamiselle ja hallinnalle.

Kaava-alueella ei ole rakennettua hulevesiviemäriä ja kaava-alueen vedet on suunniteltu johdettaviksi alueen läheisiin ojiin.

Tonttien sekä yleisten katualueiden viivytysvaatimus on laskettu vertaamalla nykytilanteen ja kaavan mukaisen rakentamisen jälkeisen tilanteen arvioituja huleveden kertymiä.

Taulukossa on esitetty virtaamien ja valunnan kertymän muutokset hankealueen sisäisillä rakennettavilla alueilla, sekä tonttien ja katualueiden viivytysvaatimukset.

Valuma-alue	Nykytila, pinta-ala (ha)	Suunniteltu tila, pinta-ala (ha)	Nykytila, virtaama (l/s)	Suunniteltu tila, virtaama (l/s)	Nykytila, kertymä (m³)	Suunniteltu tila, kertymä (m³)	Viivytystarve (m³)
VA1a1	4	4	40	600	70	360	290
VA1a2	20	20	130	1590	460	2860	2400
VA1a3	2	2	30	420	30	130	100
VA1a4	3	3	50	230	190	410	220
VA1a5	4	4	40	470	80	280	200
VA2a1	2	2	20	260	20	160	130
VA2a2	0,6	0,6	10	100	7	30	30
VA2a3	2	2	30	330	20	100	60
VA2a4	0,4	0,4	10	70	3	20	20

Kartamerkinnot

- Kaava-alue
- Valuma-alue
- Nykyinen oja
- Suunniteltu oja
- Suunniteltu hulevesiputki
- ↗ Virtaussuunta
- Purkupaiste
- Purkusuu
- Hallintarakenteen arvioitu tilavaraus
- Hallintarakenteen arvioitu tulvamioitettu tilavaraus
- Tilavaraus huleveden hallinnalle

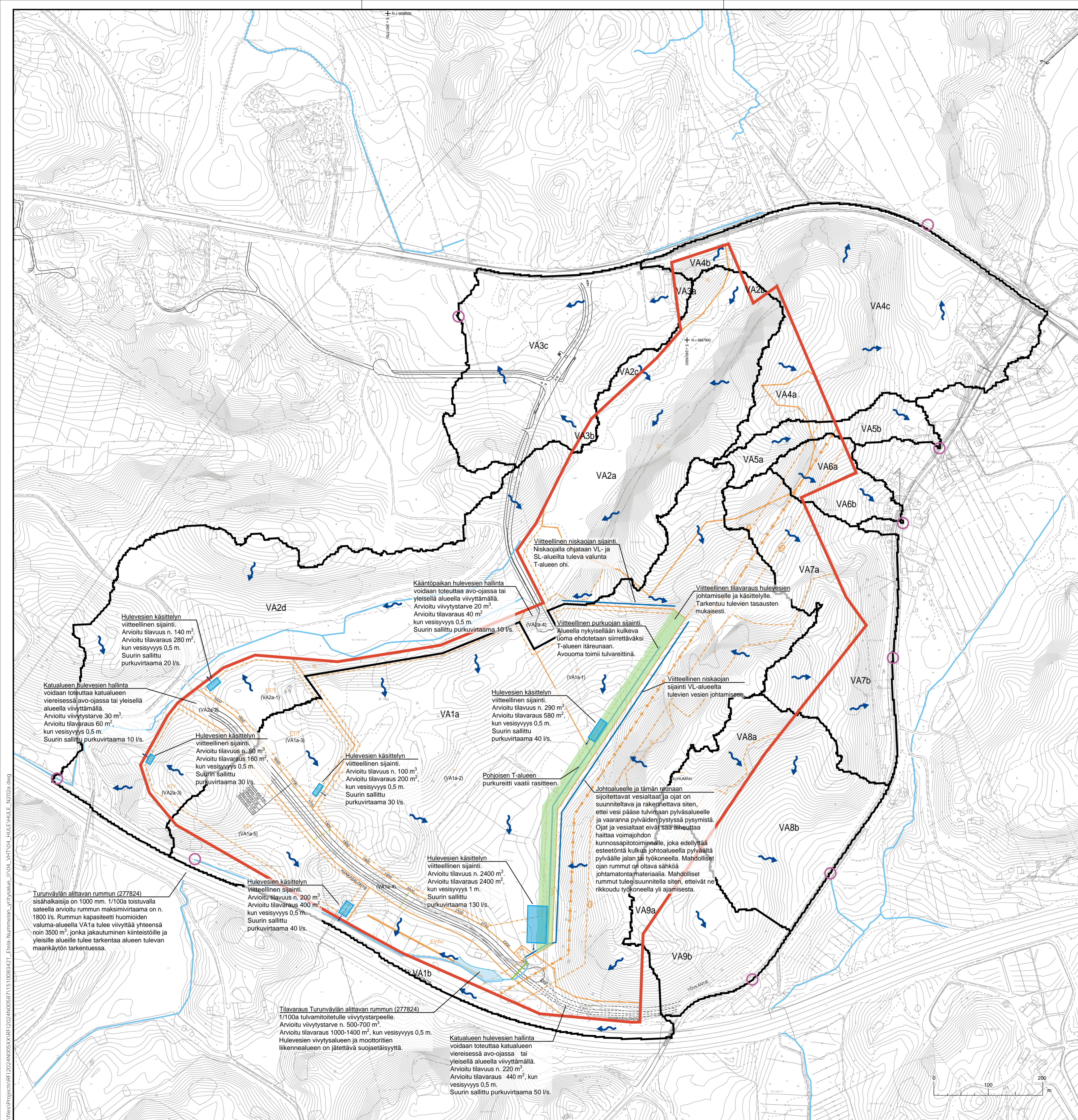


Koordinaattijärjestelmä	N2000
Korkeusjärjestelmä	ETRS-GK24

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys

Rakennusjärjestön nimi ja osoite	Rakennuksen sisältö	Mittakaava
VIHDIN KUNTA Etelä-Nummelan yritysalue II Kaava-alue N202a	Hulevesiselvitys Asemapiirustus Hulevesien hallinta tulevassa tilanteessa	1:3500

RAMBOLL	Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. HALE Pirustusno. 2	Työnro. 1510083421	Tiedosto
tyv. Saara Lehtinen		par. NASVA	suunn. Nastti Valotie	Muutos pvm 7.3.2025



V:\projektit\2024\NOCSE\KARF\2024\NOCSE\KARF\2024\NOCSE\KARF\1510083421_Etelä-Nummelan_yliviesuus_1\104_VHT\04_HULEVEDET_N202a.dwg

Asiakirjatyyppi

Raportti

Päivämäärä

3.3.2025

ETELÄ-NUMMELAN YRITYSALUE II LIIKENNESELVITYS

SISÄLTÖ

1.	Työn lähtökohdat	2
1.1	Tausta ja tavoitteet	2
1.2	Suunnittelualue	3
2.	Nykytilanne	4
2.1	Nykyinen liikenneverkko	4
2.2	Osayleiskaavan katu- ja tieverkko	4
2.3	Erikoiskuljetusreitti	6
2.4	Liikenneonnettomuudet	6
3.	Liikennetarkastelut	7
3.1	Lähtökohdat	7
3.2	Liikenne-ennuste	7
3.3	Yhteenveto ja johtopäätökset	8
4.	Suunniteltu liikenneverkko	9
4.1	Alueen katuverkko	9
4.2	Jalankulun ja pyöräliikenteen yhteydet	11
4.3	Joukkoliikenne	11
4.4	Liikenneturvallisuus	11

1. TYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Tausta ja tavoitteet

Vihdin kunta laatii parhaillaan asemakaavaa Tarvontien (VT1) ja Vanhan Turuntien (mt110) väliselle alueelle kehittyvän laajan työpaikka-alueen laajentamiseksi eteläiseen Nummelaan.

Työn tavoitteena on ollut löytää liikenteellisesti toimivat ratkaisut Etelä-Nummelan kaavoitettavien yritysalueiden katujärjestelyille ja selvittää ratkaisuiden tilavaraukset ja liikenteelliset vaikutukset asemakaavoituksen edellyttämällä tarkkuudella. Erityisesti selvityksessä on kiinnitetty huomiota suunnittelualueen sekä viereisen työpaikka-alueen (rakenteilla olevan kaavan N198), Nummelan keskustan sekä tulevan asemanseudun välisiin yhteyksiin. Selvitys kuvaa alueen kehittämisen vaihetta 1, jolloin on toteutettu Rostintien ja Hankasalontien länsi- ja keskiosiin tukeutuva maankäyttö. Asemakaavan edellyttämistä uusista liittymistä ja kaduista laaditaan alustava yleissuunnitelma asemakaavojen aluevarausten määrittämiseksi. Lisäksi työssä tarkasteltiin kaavoitettavan alueen jalankulku- ja pyöräily-yhteydet sekä joukkoliikenteen järjestelyt.

Esitetyt suunnitelmat ovat tilavaraussuunnitelmatasoisia ja ne toimivat asemakaavoitusta tukevana aineistona. Tässä raportissa annetaan myös evästyksyet ja ohjeet seuraavassa suunnitteluvaiheessa huomioon otettavista ja edelleen selvitettävistä sekä tarkennettavista asioista.

Liikenneselvitys on laadittu Vihdin kunnan toimeksiannosta konsulttityönä Ramboll Finland Oy:ssä. Työ käynnistyi toukokuussa 2024 ja valmistui maaliskuussa 2025.

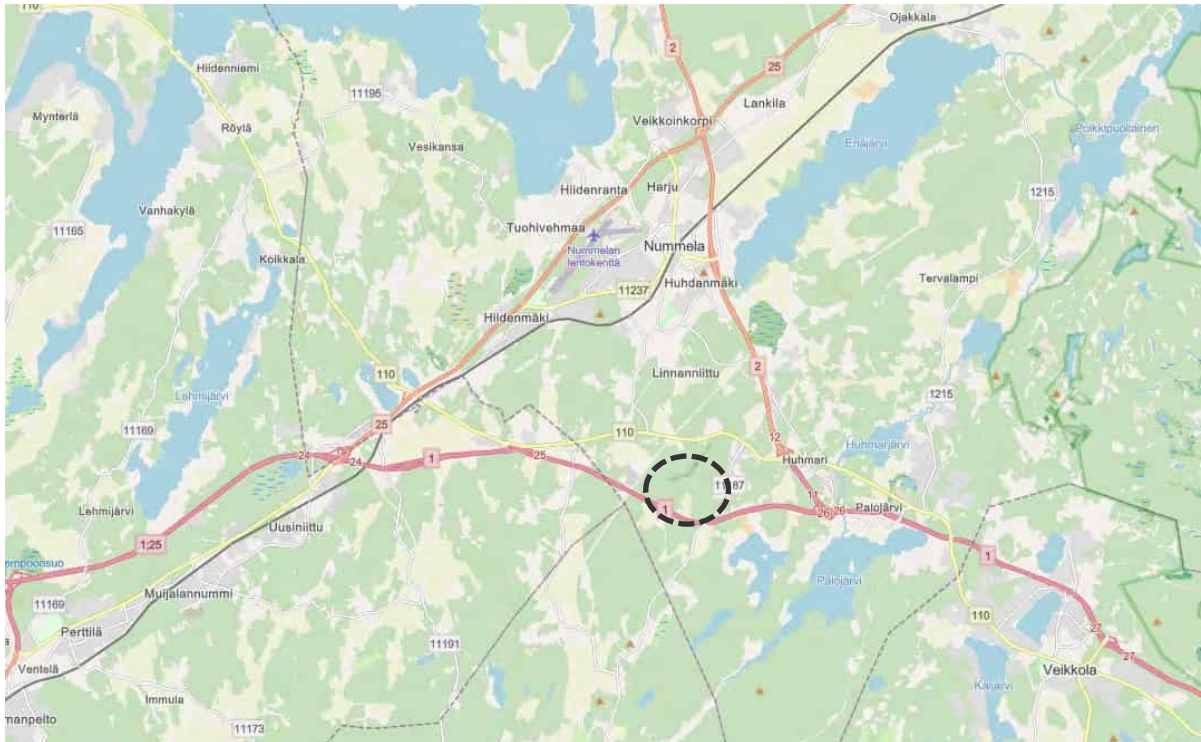
Työhön ovat osallistuneet Vihdin kunnasta ja Ramboll Finland Oy:sta seuraavat henkilöt:

Marianne Kaunio	Vihdin kunta
Janne Höyden	Vihdin kunta
Tarja Johansson	Vihdin kunta
Laura Kilpeläinen	Vihdin kunta
Emma Kiukas	Vihdin kunta (31.7.2024 asti)
Mari Napola	Ramboll Finland Oy
Rico Tammisto	Ramboll Finland Oy
Jukka Räsänen	Ramboll Finland Oy
Valtteri Vuorio	Ramboll Finland Oy

1.2 Suunnittelualue

Etelä-Nummelan suunnittelualue (kaava N202A) sijoittuu Tarvontien (vt 1) ja Vanhan Turuntien (mt 110) väliselle alueelle muodostaen uuden työpaikka-alueen eteläiseen Nummelaan.

Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1.

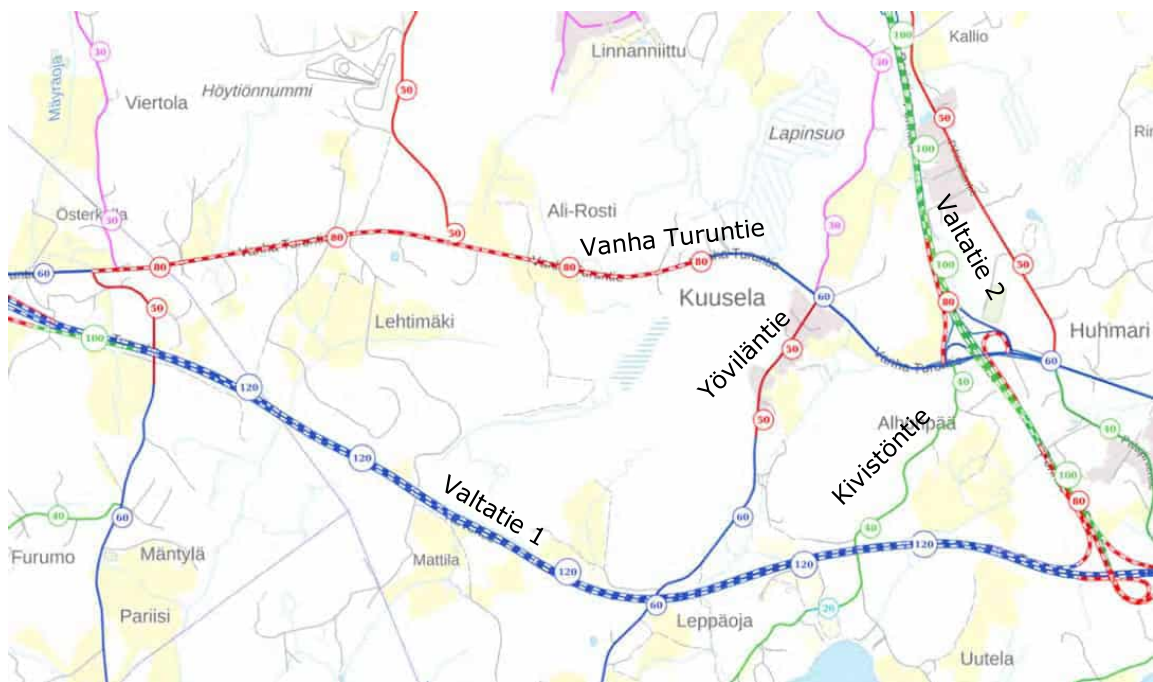


Kuva 1. Suunnittelualue kartalla.

2. NYKYTILANNE

2.1 Nykyinen liikenneverkko

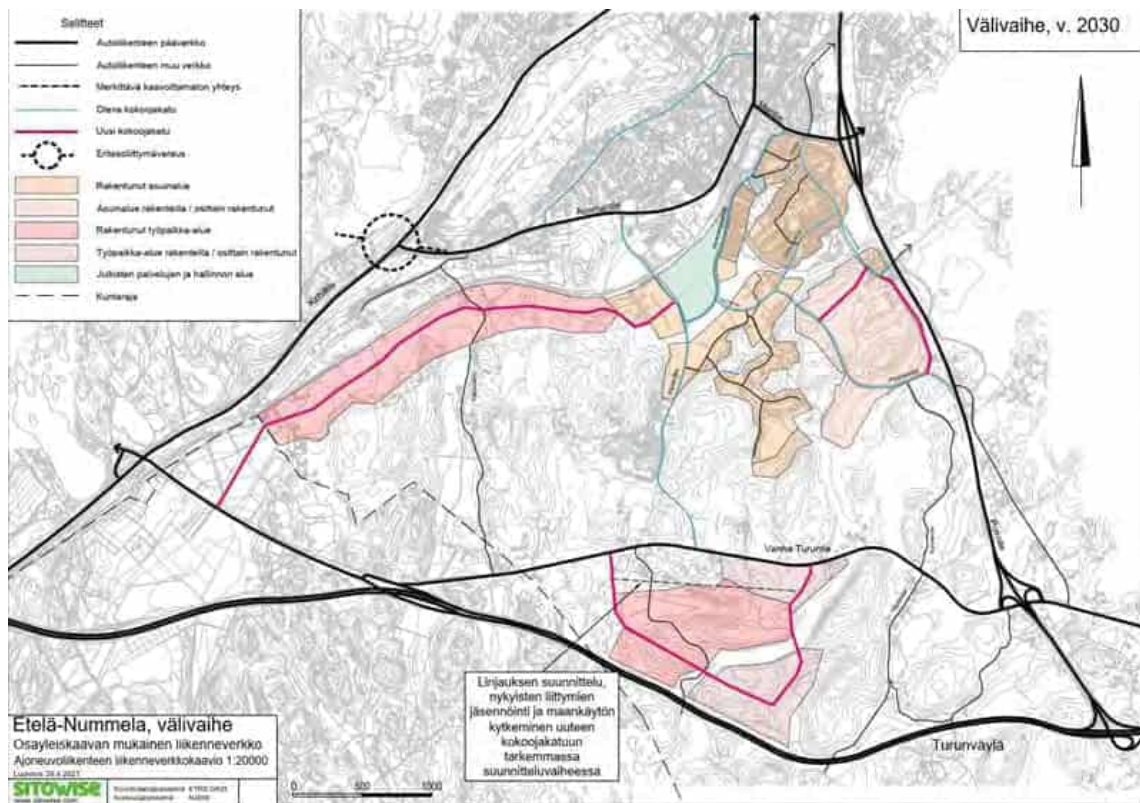
Suunnittelualue sijoittuu Vanhan Turuntien ja Valtatien 1 väliselle alueelle. Nykyisin alueen läpi kulkevat pohjois-eteläsuunnassa Yöviläntie sekä Kivistöntie, joita molempia pitkin pääsee myös Valtatien 1 ylitse. Muut liittymät ovat tasoliittymiä Vanhalle Turuntielle. Itäpuolella on valtatie 2 ja sen ramppiliittymät. Alueen nykyiset nopeusrajoitukset on esitetty seuraavassa kuvassa.



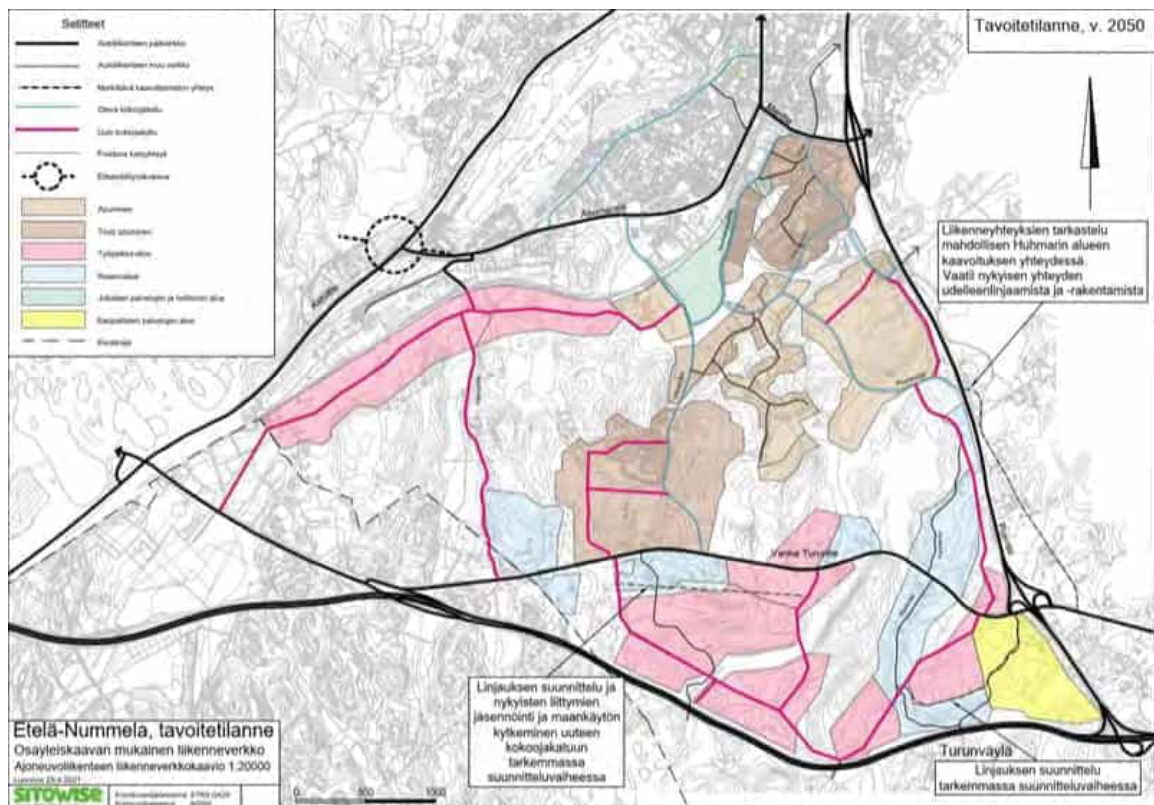
Kuva 2. Nopeusrajoitukset (Väylä).

2.2 Osayleiskaavan katu- ja tieverkko

Suunnittelualueelle on aiemmin laadittu osayleiskaavan yhteydessä seuraavissa kuvissa esitetty liikenneverkko vuosille 2030 ja 2050. Molemmissa liikenneverkoissa Etelä-Nummelan työpaikka-alueen läpi kulkee kehämäinen kokoojakatu. Alueen liikenneverkkoa voidaan laajentaa edelleen uudella vt2 rinnakkaistiellä kohti juna-asemavarausta vuoden 2050 tavoiteverkon mukaisesti. Vuoden 2050 liikenneverkko vaatii vielä tulevaisuudessa jatkotutkimista sekä katulinjausten tarkennusta.



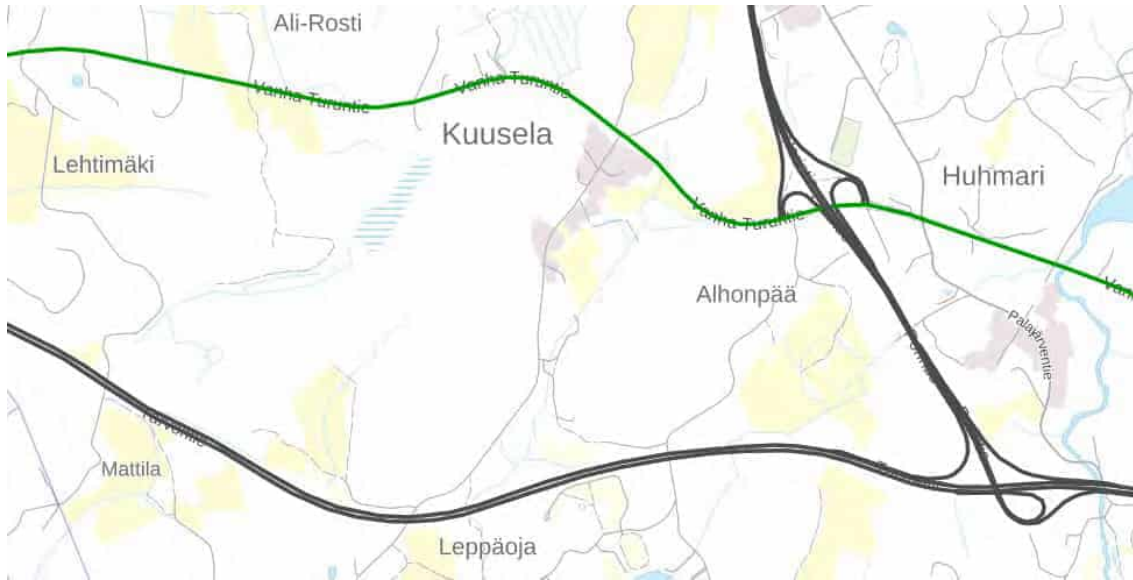
Kuva 3. Osayleiskaavan mukainen liikenneverkko vuonna 2030.



Kuva 4. Osayleiskaavan mukainen liikenneverkko vuonna 2050.

2.3 Erikoiskuljetusreitti

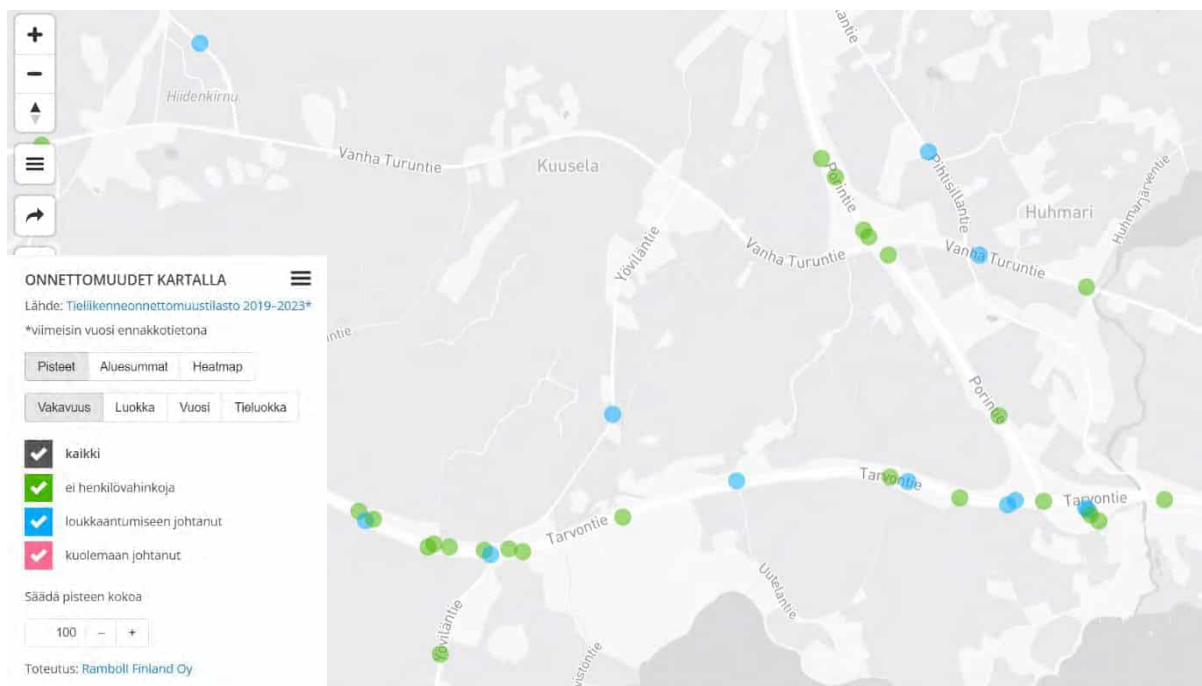
Vanha Turuntie on erikoiskuljetusreitti (leveys 7 m, korkeus 7 m, pituus 40 m). Reitti on merkitty vihreällä alla olevaan kuvaan.



Kuva 5. Erikoiskuljetusreitti (Väylä).

2.4 Liikenneonnettomuudet

Seuraavalla kartalla on esitetty poliisin tietoon tulleet liikenneonnettomuudet vuosina 2019–2023. Yöviläntiellä on tapahtunut yksi loukkaantumiseen johtanut yksittäisonnettomuus.



Kuva 6. Liikenneonnettomuudet kartalla.

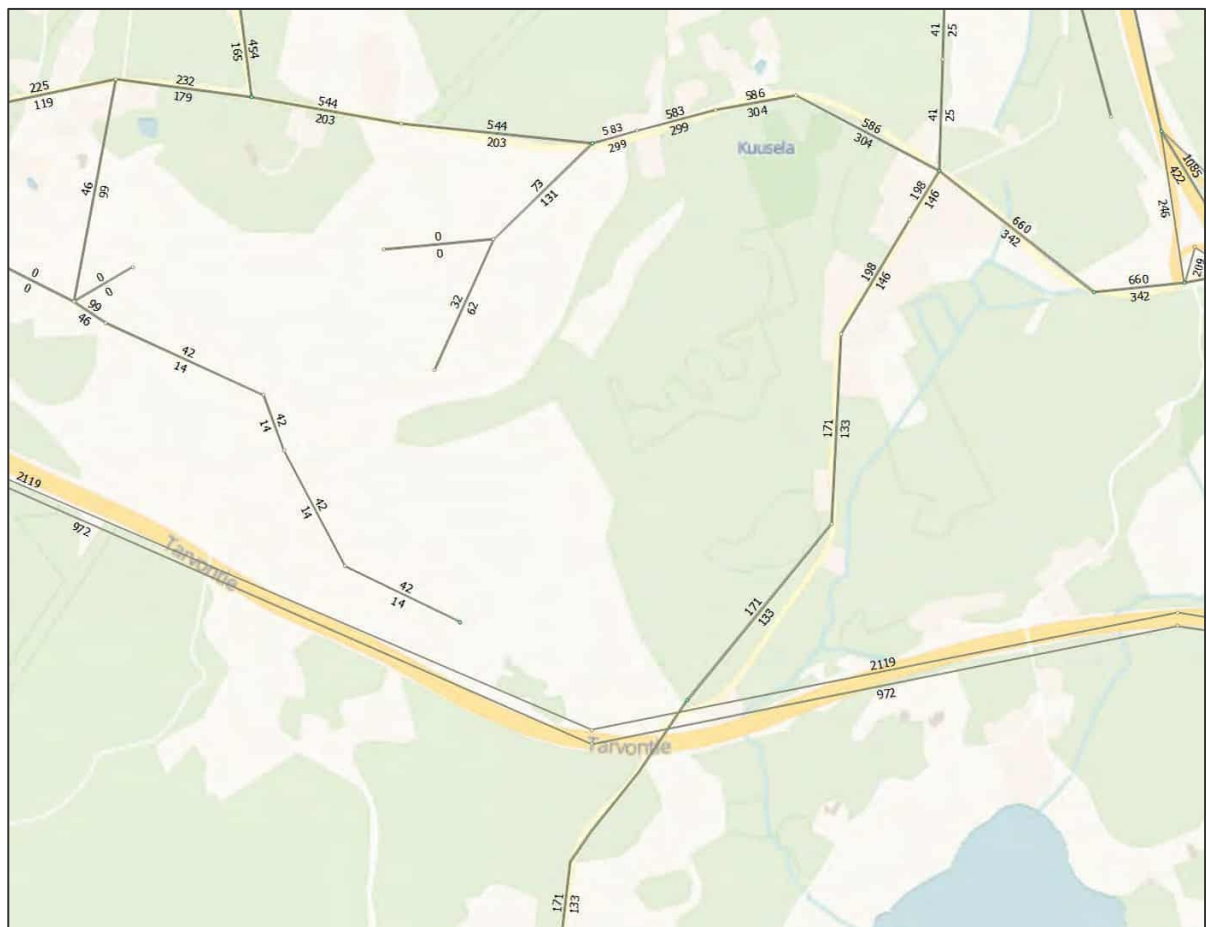
3. LIIKENNETARKASTELUT

3.1 Lähtökohdat

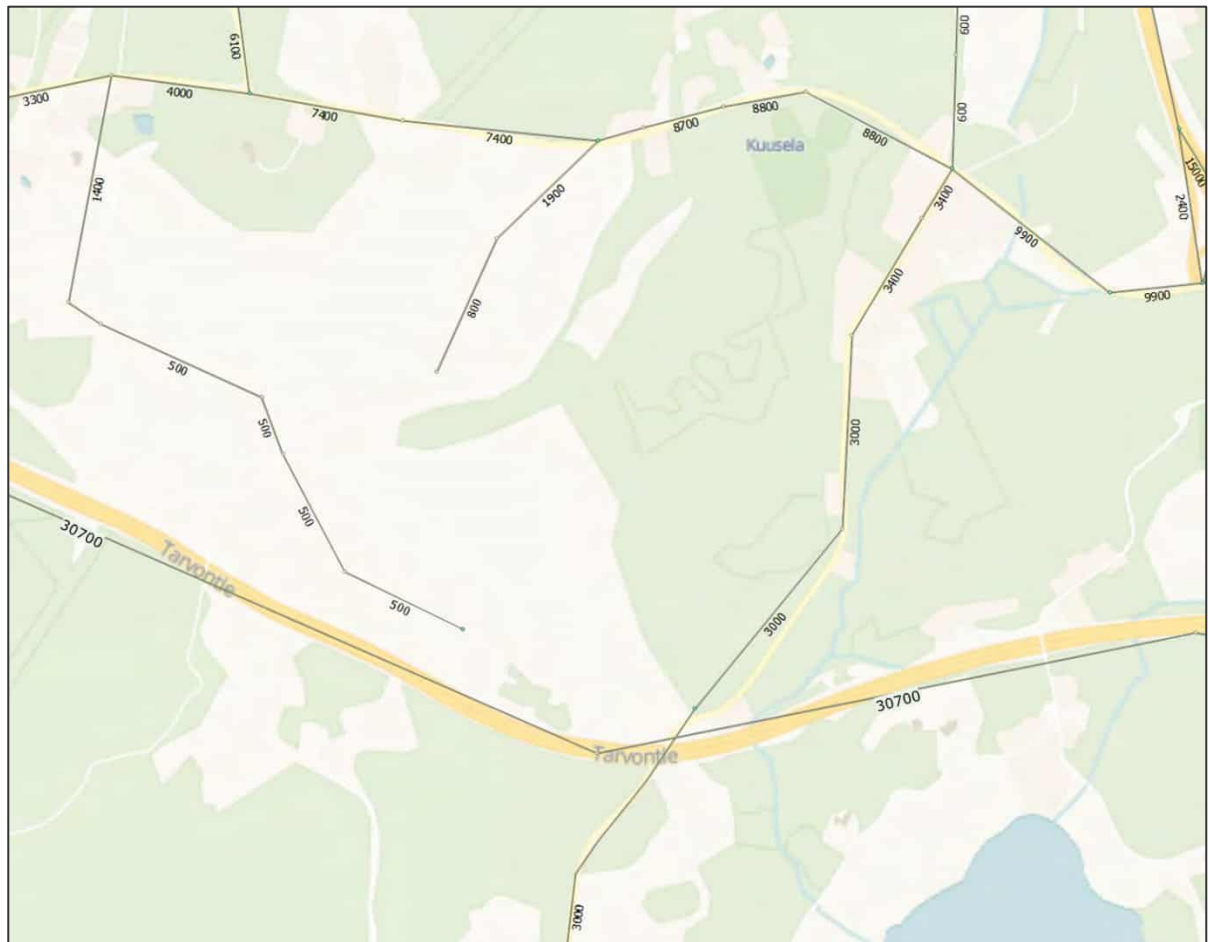
Työn yhteydessä laadittiin liikenne-ennuste, jonka perusteella arvioitiin liikenteen sijoittuminen liikenneverkolle nyt käynnissä olevan asemakaavan pohjalta (vaihe 1). Liikenneverkko ja liikennemäärät kehittyvät edelleen tässä esitetyistä, jos alueen itäosan maankäyttö aikanaan kasvaa.

3.2 Liikenne-ennuste

Liikenne-ennuste perustuu Etelä-Nummelan liikenne-ennusteen ja toimivuustarkasteluiden (Sitowise 2020–2021) yhteydessä tihennettyyn ja kalibroituun Helmet 3.0-liikennemalliin. Liikennemallin osayleiskaavan mukaiset maankäyttötiedot päivitettiin asemakaavaaluonnoksen suunniteltua maankäyttöä vastaaviksi. Suunnitellun maankäytön lisäksi ennustetilanteen liikenneverkko sisältää osayleiskaavan mukaiset uudet katuyhteydet sekä Espoo-Salo -oikoradan. Liikenne-ennuste on laadittu vuoden 2050 iltahuipputunnin (IHT) tilanteeseen, jonka perusteella on laskettu myös ennustetilanteen keskimääräiset arkivuorokausiliikennemäärät (KAVL).



Kuva 7. Liikenne-ennusteen 2050 mukaiset vaiheen 1 iltahuipputunnin liikennemäärät (ajon/h, molemmat suunnat erikseen).



Kuva 8. Liikenne-ennusteen 2050 mukaiset vaiheen 1 keskimääräisen arkivuorokauden liikennemäärät (ajon/vrk, suunnat yhteenlaskettuna).

3.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tarkastelualueen autoliikennemäärät pysyvät ennustetilanteessa maankäytön kasvusta huolimatta kohtuullisina, ja teollisuusalueita palvelevien liittymien liikenteen sujuvuus säilyy hyvällä tasolla liikenne-ennusteen mukaisilla liikennemäärillä.

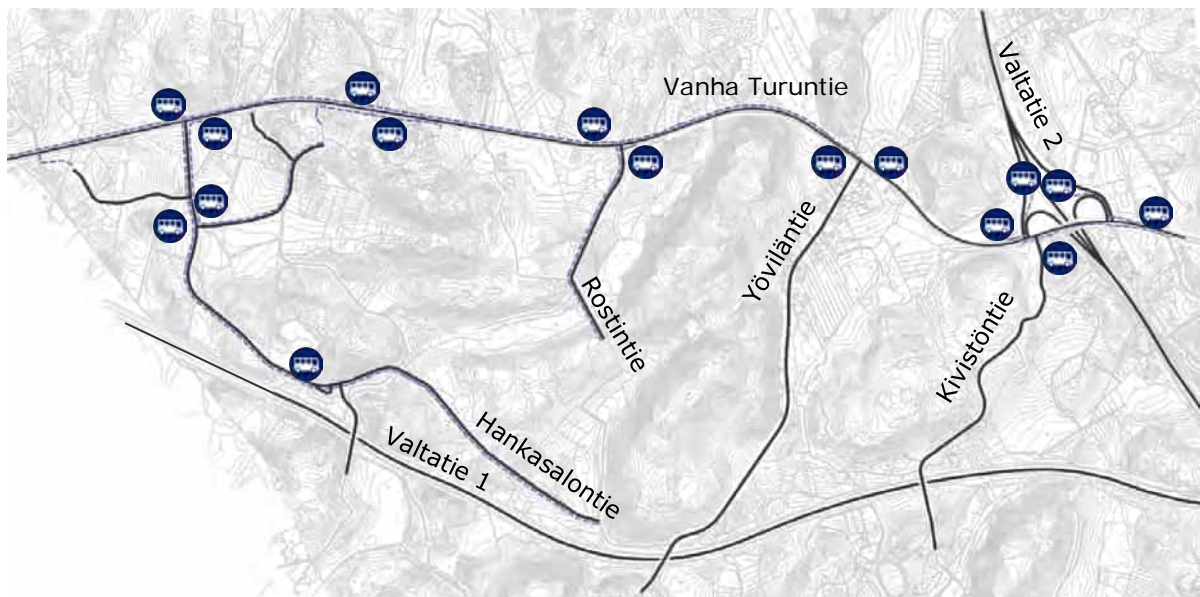
ESA-radalla ja Vihti-Nummelan asemalla on merkittävä vaikutus alueen kulkutapoihin ennustetilanteessa, autoliikenteen määriin radalla ja asemalla on ennustetilanteessa paikallisesti lähes 20 % laskeva vaikutus.

4. SUUNNITELTU LIIKENNEVERKKO

4.1 Alueen katuverkko

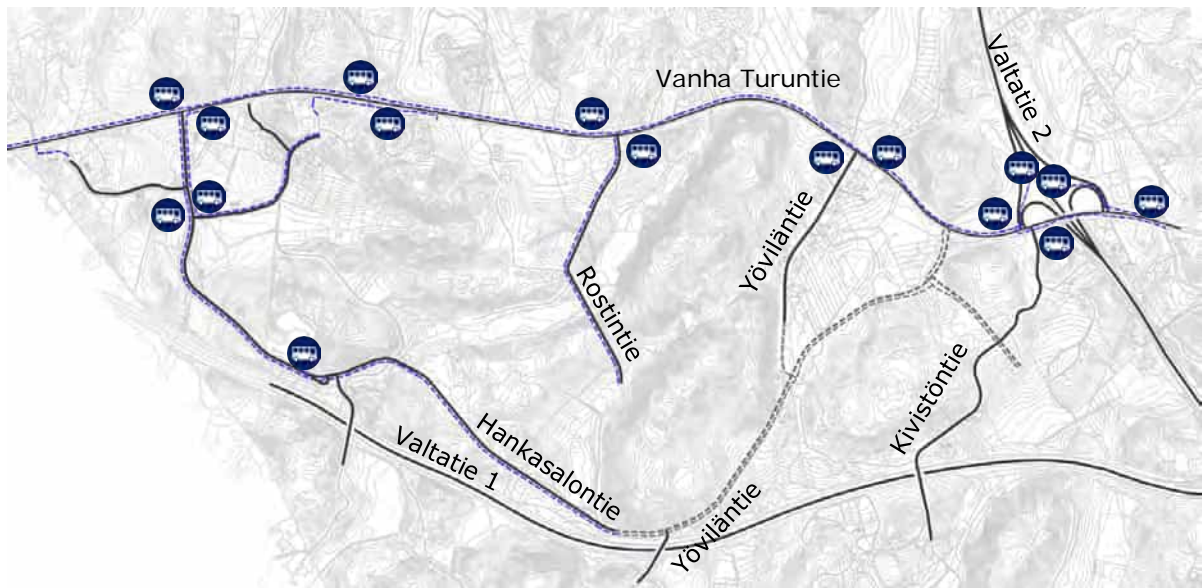
Suunnittelun tavoitteena oli luoda turvallinen ja kohtuullisin kustannuksin rakennettavissa oleva katuverkko kaava-alueelle ja luoda edellytykset kestävä liikumisen kulkutapaosuuksien kasvattamiselle, esteettömälle liikkumiselle sekä ympäristöystävälliselle hulevesienhallinnalle.

Suunnitelmia laadittaessa kokoojakatujen nopeusrajoitusten oletettiin olevan enintään 40 km/h ja tonttikatujen enintään 30 km/h. Yleiskartta pääkatuverkosta on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 9. Alueen ensimmäisen vaiheen katuverkko. Jalankulun ja pyöräilyn väylät on merkitty sinisellä katkoviivalla ja kadut sekä tiet mustalla viivalla. Linja-autopysäkit on merkitty sinisellä ympyrällä.

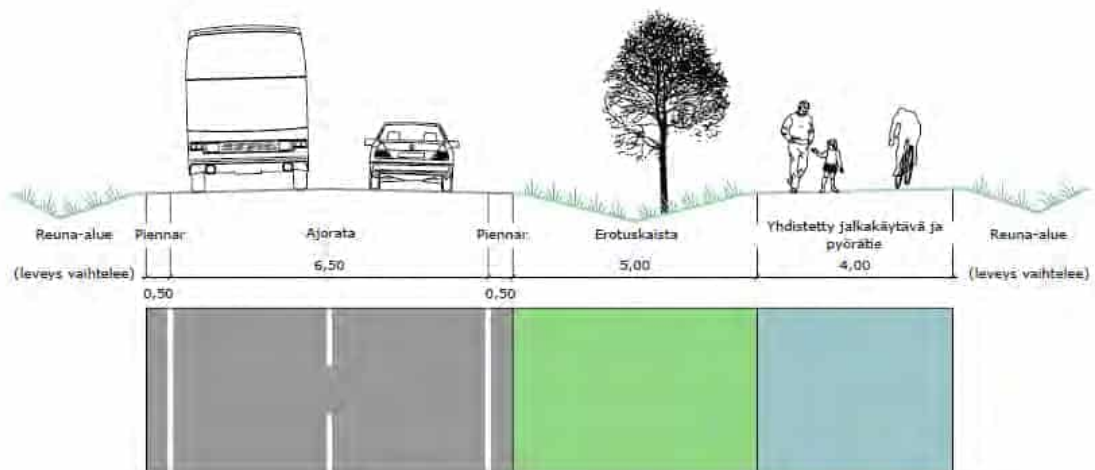
Osayleiskaavan mahdollistamat teollisuuden, toimitilarakennusten ja kaupan palveluiden alueet tulevat rakentumaan vaiheittain kysynnän mukaan ja toteutusajankohta ei ole tiedossa. Katuverkkoa ei kannata rakentaa kokonaisuudessaan valmiiksi, jos toimijoita ei ole tulossa alueelle kattavasti. Tästä syystä katuverkko on suunniteltu rakennettavaksi vaiheittain siten, että ensin rakentuisi Rostintiehen tukeutuva alue ja Hankasalontien läntisin osuus. Seuraavassa kuvassa on esitetty mahdollinen seuraavan vaiheen katuverkko, jossa katuverkko on laajentunut itäiselle alueelle ja Vanhalle Turuntielle tulisi uusi liittymä.



Kuva 10. Mahdollinen seuraavan vaiheen katuverkko.

Poikkileikkaukset

Hankasalontielle suunniteltiin kuvan 12 mukainen tyyppipoikkileikkaus. Poikkileikkauksessa on varattu reilusti tilaa kävelijöille ja pyöräilijöille sekä hulevesienhallinnalle. Poikkileikkaus mahdollistaa kahden kuorma-auton kohtaamisen.



Kuva 11. Hankasalontien tyyppipoikkileikkaus.

4.2 Jalankulun ja pyöräliikenteen yhteydet

Työn aikana selvitettiin alueen kävely- ja pyöräilyreittien liittämistä olemassa olevaan ympäristöön ja suunniteltuihin ratkaisuihin. Laadukkaimmat jalankulku- ja pyöräilyreitit linjattiin kulkemaan kokoojakatuja pitkin.

4.3 Joukkoliikenne

Vaiheessa 1 joukkoliikennelinjoihin tai pysäkkijärjestelyihin ei ole tarvetta tehdä muutoksia. Vaikka linjasto voidaan säilyttää nykytyyppisenä, niin vuoromääriä voi olla syytä lisätä, kun uudet työpaikat kasvattavat joukkoliikenteen kysyntää.

Tulevaisuudessa voi olla mahdollista suunnitella kysynnän mukaan joukkoliikenteen runkolinja kiertämään myös alueen läpi kehämäistä kokoojakatua pitkin osayleiskaavan mukaisesti.

4.4 Liikenneturvallisuus

Uusien suunniteltujen alueiden liikenneturvallisuutta parantavat erilliset jalankulun ja pyöräilyn väylät katujen vierellä, ohjeiden mukaiset suojatiejärjestelyt sekä liittymissä riittävät näkemäalueet. Katuverkolla sallitaan liittymät liike- ja teollisuuskiinteistöiltä vain kohtiin, joissa näkemäalueet täyttyvät ja liittymätiheys pidetään maltillisena.

Ajoväylät voi suunnitella teollisuusalueiden mittapuulla kapeiksi, jotta ajonopeudet pysyisivät luontaisesti alhaisina.

Päivämäärä
7.3.2025

VIHDIN KUNTA

ETELÄ-NUMMELAN YRITYSALUE II (KAAVA N202A)

LOUHINNAN YLEISSUUNNITELMA JA LOUHINNAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

RAMBOLL



ETELÄ-NUMMELAN YRITYSALUE II (KAAVA N202a)

LOUHINNAN YLEISSUUNNITELMA JA LOUHINNAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Päivämäärä 7.3.2025

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

SISÄLLYSLUETTELO

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

Liitteet

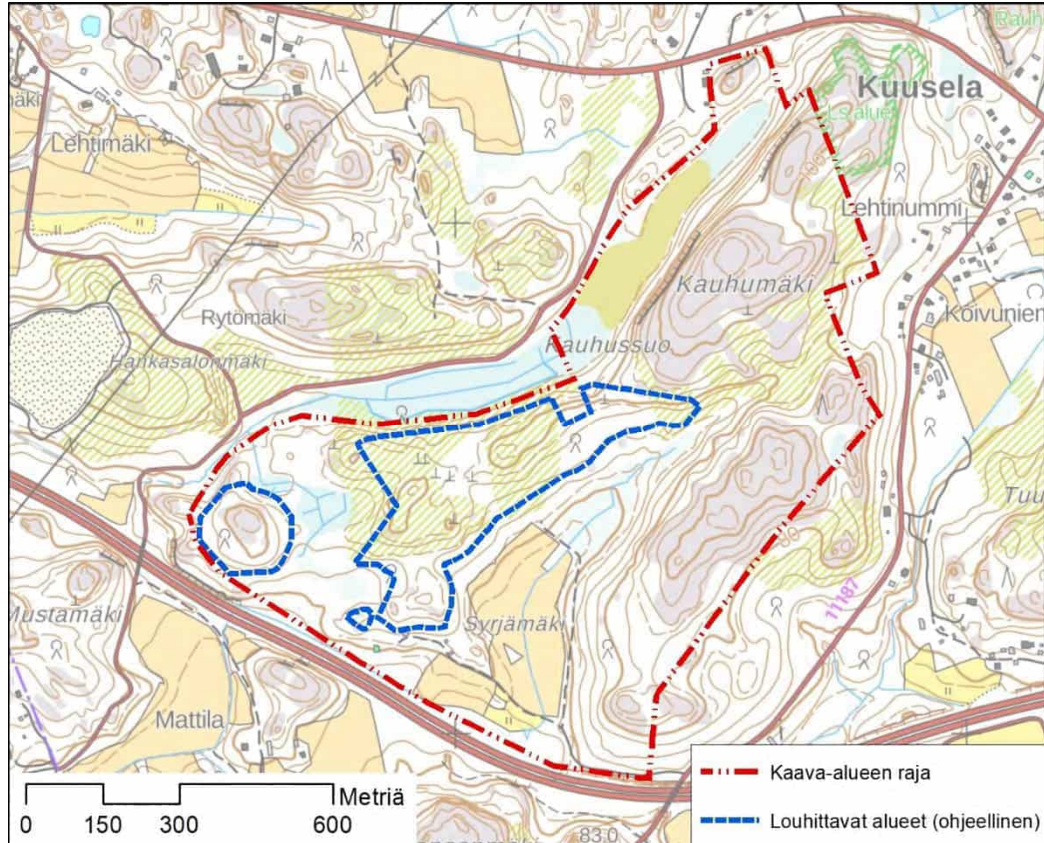
Liite 1A	Louhinnan yleissuunnitelma Asemapiirros	1:3000
Liite 1B	Louhinnan yleissuunnitelma Leikkauspiirustukset 1-1 ja 2-2	1:2000 / 1:500
Liite 2	Melumallinnusraportti	
Liite 3A	Louhintatyön aikainen hulevesienhallinta Asemapiirros	1:2000
Liite 3B	Periaatekuva laskeutusaltaasta	

1. JOHDANTO

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

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

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



Kuva 1. Kaava-alue ja louhittavien alueiden ohjeelliset rajaukset

2. ALUEKUVAUS

2.1 Topografia

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

2.2 Maa- ja kallioperä

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

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

2.3 Asutus

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

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

3. LOUHINNAN YLEISSUUNNITELMA

3.1 Louhinnan periaatteet

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

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

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

3.2 Louhinnan eteneminen

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

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

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

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

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

3.3 Louhinta- ja täyttötasot sekä -määrät

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

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

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

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

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

Taulukko 1. Alustavan louhintasuunnitelman massalaskelmat

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

YHTEENVETO

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

3.4 Murskaus ja varastointi

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

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

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

3.5 Louhinnan ja murskauksen lupa-asiat

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

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

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

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

4. LOUHINTATYÖN AIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

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

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

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

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

4.2 Laskeutusaltaan mitoitus

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

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

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

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

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

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

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

4.3 Laskeutusaltaan rakentaminen ja ylläpito

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

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

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

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

5. LOUHINNAN JA MURSKAUKSEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

5.1 Meluvaikutukset

5.1.1 Melumallinnus

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

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

Taulukko 2. Melulähdetiedot

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

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

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

5.1.2 Mallinnuksen tulokset

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

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

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

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

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

5.2 Tärinävaikutukset

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

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

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

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

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

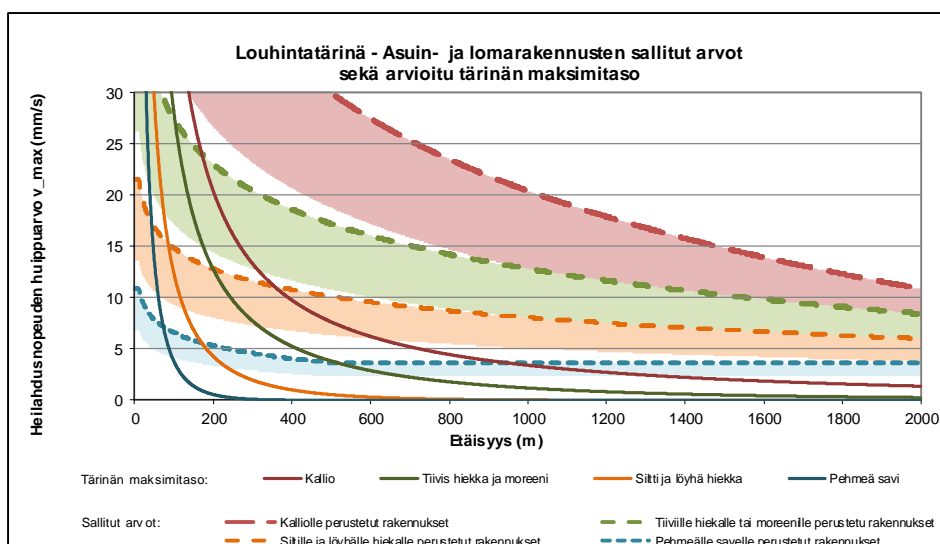
Taulukko 3. Esimerkki normaalille kallionvaraisesti perustetulle rakennukselle annetuista tärinän ohjearvoista (rakennuksen etäisyys räjäytyskohteesta 200 m) sekä arvio ihmisten tärinäkokemuksista (Vuolio 1999).

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

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

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

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



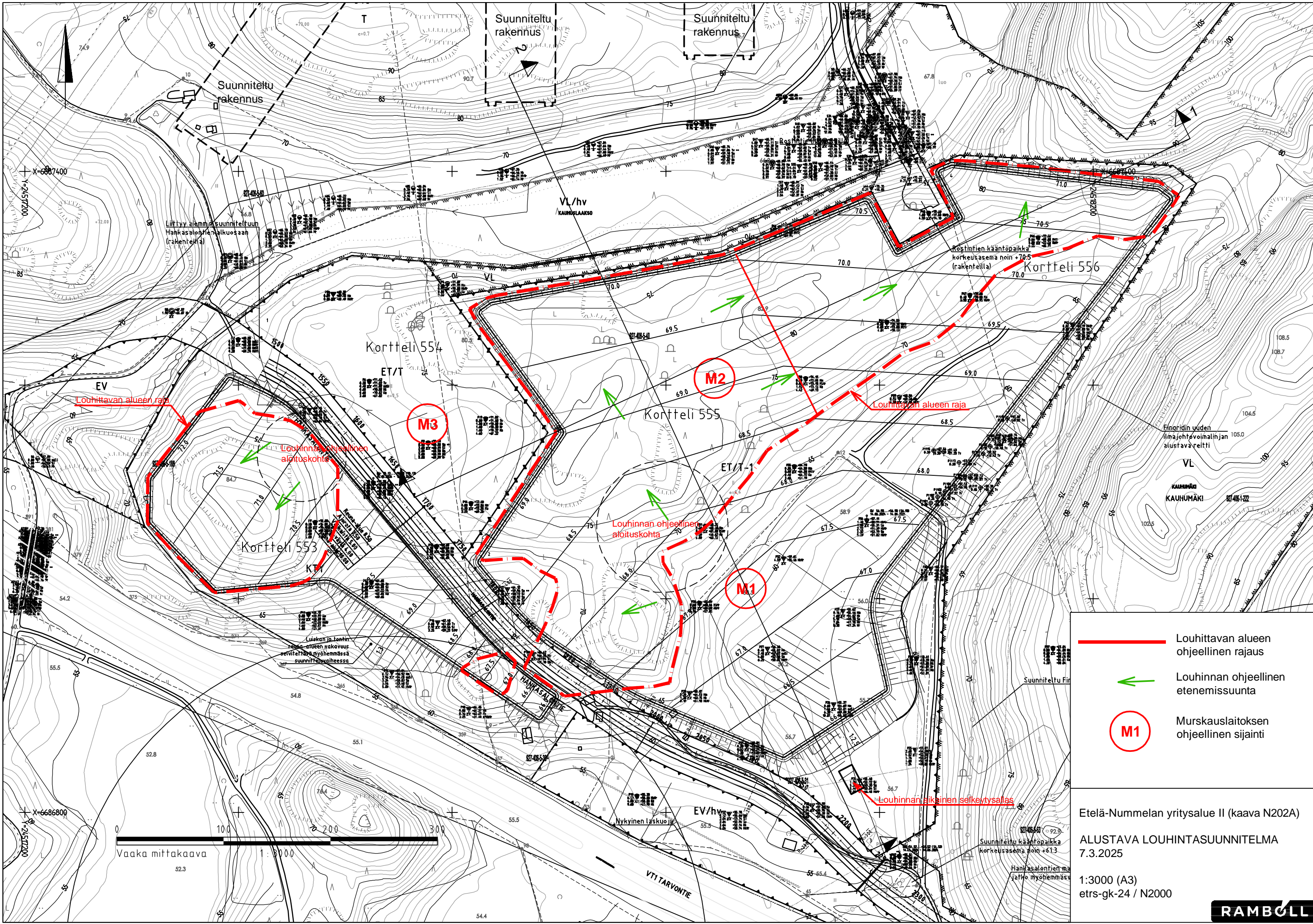
Kuva 2. Asuin- ja lomarakennuksille sallitut louhinnasta aiheutuvat heilahdusnopeuksien arvot pehmeälle savelle / siltille tai hiekalle / moreenille / kalliolle perustetuille rakennuksille (RIL 2010). Varjostettu alue kuvaa rakennustyyppistä riippuvaa sallitun arvon vaihteluväliä. Kuvassa on myös esitetty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




Haitallisten värinävaikutusten lieventäminen

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

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

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

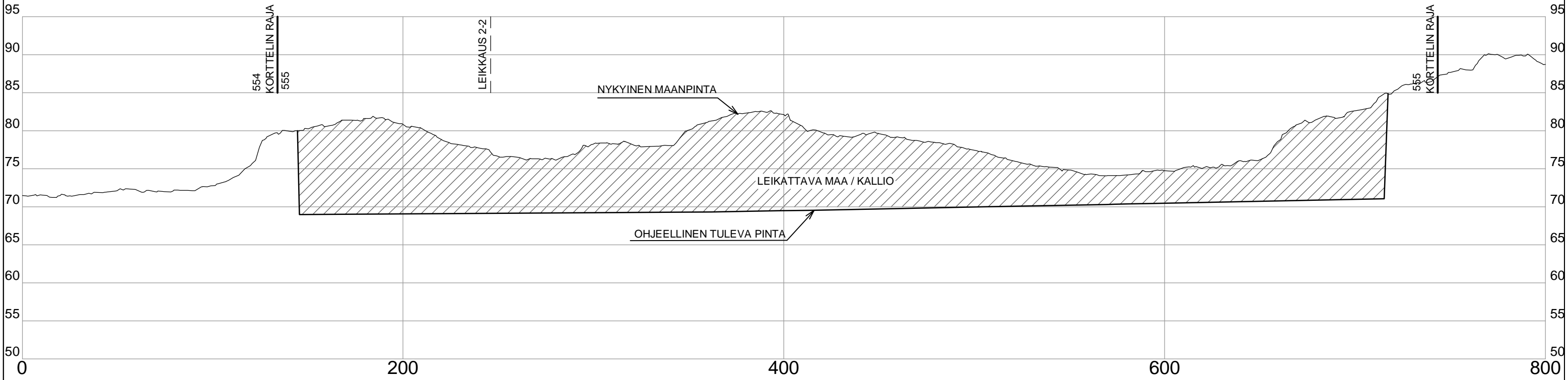


-  Louhittavan alueen ohjeellinen rajaus
-  Louhinnan ohjeellinen etenemissuunta
-  Murskauslaitoksen ohjeellinen sijainti

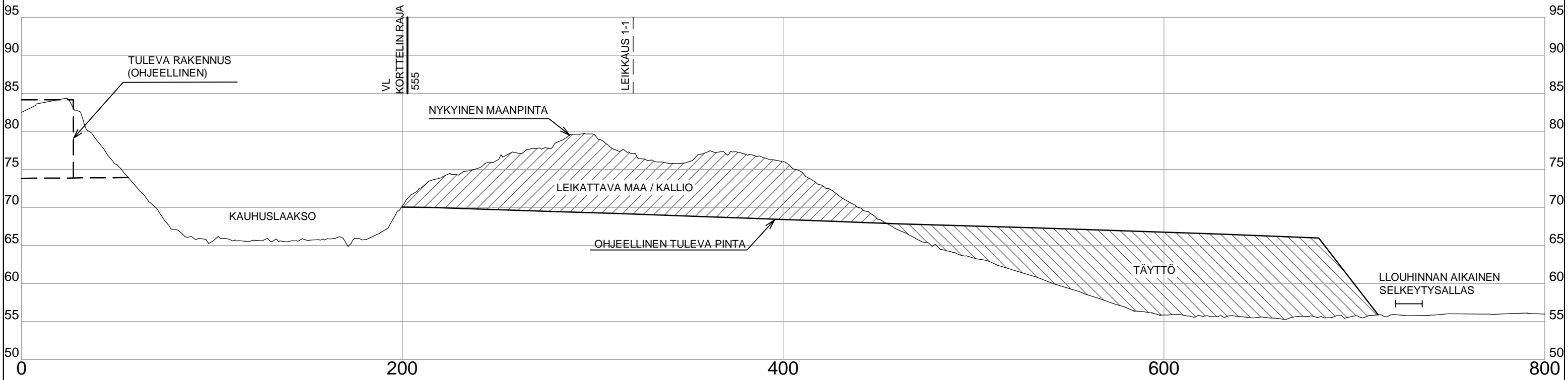
Etelä-Nummelan yritysalue II (kaava N202A)
 ALUSTAVA LOUHINTASUUNNITELMA
 7.3.2025
 1:3000 (A3)
 etrs-gk-24 / N2000



LEIKKAUS 1-1
1:2000 / 1:500



LEIKKAUS 2-2
1:2000 / 1:500



Etelä-Nummelan yritysalue II (kaava N202A)

ALUSTAVA LOUHINTASUUNNITELMA
LEIKKAUKSET 1-1 JA 2-2
7.3.2025

1:2000 / 1:500 (A3)



Vastaanottaja
Vihdin kunta

Liite 2

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
28.2.2025

Viite
1510083421-003

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

Päivämäärä 28.2.2025
Laatija Eemeli Toura
Tarkastaja Timo Korkee

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 2/2025 aineistoa.

Viite 1510083421-003

SISÄLTÖ

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

MELUALUEKARTAT

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

1. JOHDANTO

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

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

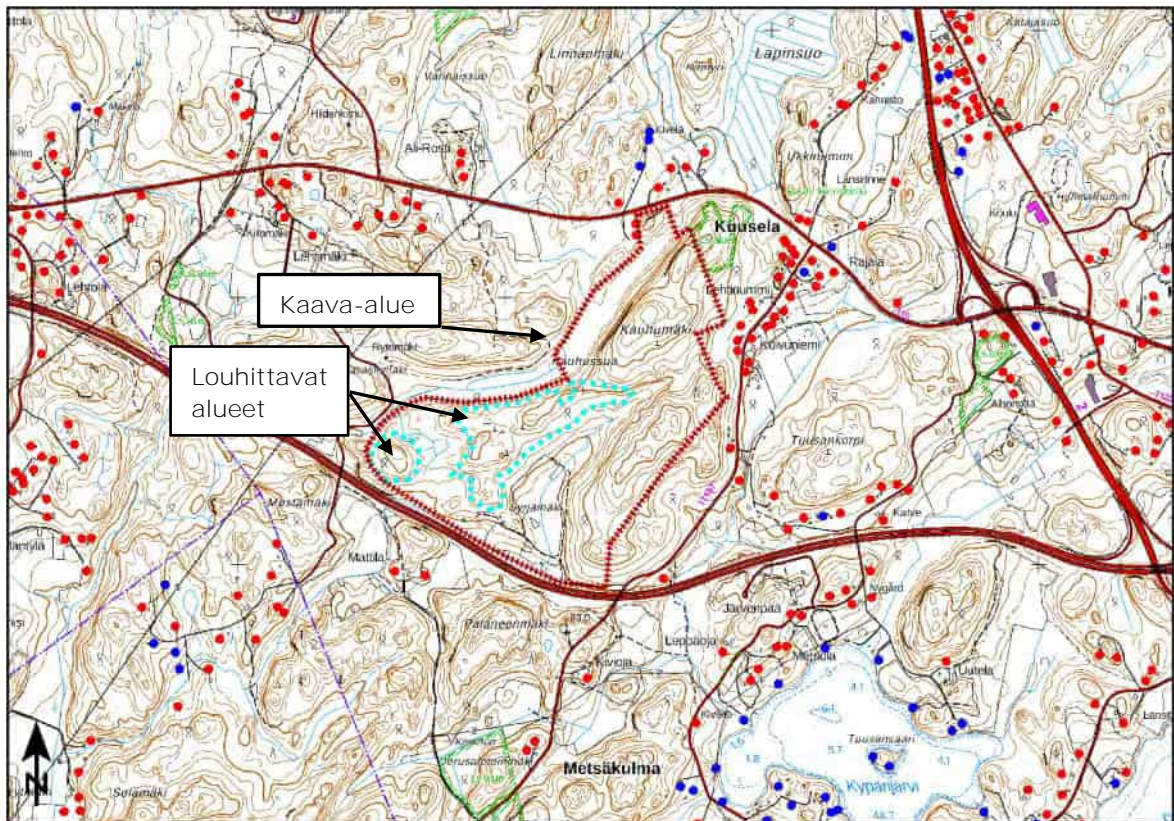
2. KOHTEEN JA YMPÄRISTÖN KUVAUS

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

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

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

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



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

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

3. MELUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

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

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

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

murskaaminen on tehtävä arkipäivisin klo 7 - 21 välisenä aikana

poraaminen on tehtävä arkipäivisin klo 7 - 21 välisenä aikana

rikotus on tehtävä arkipäivisin klo 8 - 18 välisenä aikana

räjäytykset on tehtävä arkipäivisin klo 8 -18 välisenä aikana

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

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

3.2 Melutason yleiset ohjearvot 993/1992

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/1992). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 3.2.1. on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

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

Taulukko 3.2.1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

Ulkona	L _{Aeq} , enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

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

4. MELUMALLINNUS

4.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit

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

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

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

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet.

Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny luonnossa yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulilanteessa melu leviää laskentatulosteen mukaisesti. Samaan aikaa sivu- ja varsinkin vastatuulen puolella melutasot jäävät laskentatulosteen melutasoja alhaisemmiksi. Melun logaritmisesta asteikon johdosta mallilaskennan tulos kuvaa kuitenkin sitä keskiäänitasa, joka alueella vallitsee erittäin pitkällä aikavälillä.

Tärkeimmät laskennan asetukset on esitetty taulukossa 4.1.1.

Taulukko 4.1.1. Laskentaparametrit

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

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

4.2 Maastomalli

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

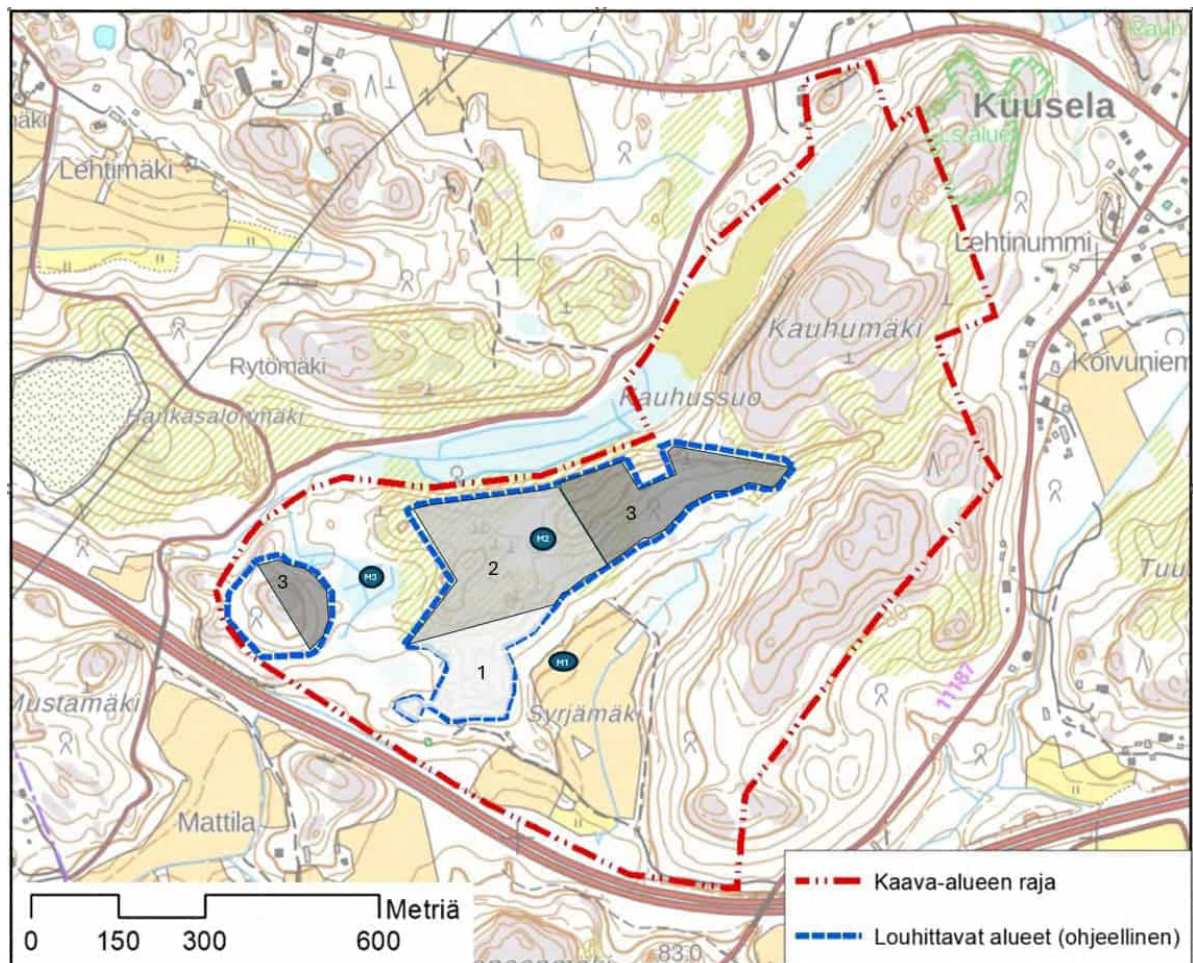
Alueen rakennuskanta on huomioitu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisesti käyttötarkoituusluokiteltuna (asuinrakennus, loma-asunto).

Mallinnuksessa ei huomioitu murskattavan kiviaineksen varastokasoja, valmiin murskeen kasoja eikä metsäkasvillisuutta melua vaimentavina tekijöinä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

4.3 Melun leviämisen mallinnustilanteet

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

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



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

4.4 Melulähdetiedot

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

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

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

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

Taulukko 4.4.1. Melulähteiden tiedot

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

5. TULOKSET JA SUOSITUKSET

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

Tulokset

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

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

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

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

Suosituks

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

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

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

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

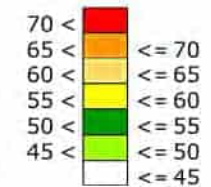
Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Louhinta, Vaihe 1

Mallinnuksessa huomioitu:

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

Äänitaso, dB



KUVA 1.1

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

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

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

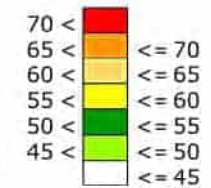
Louhinta, Vaihe 1

Mallinnuksessa huomioitu:

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

Meluvalli h = 6,0 m murskan suojana

Äänitaso, dB



KUVA 1.2

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

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

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan Yritysalue II
Louhinnan meluselvitys

Louhinta, Vaihe 1

Maaston leikkaukset ja melulähteiden
sekä meluvallien sijoittelu.

KUVA 1.3

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

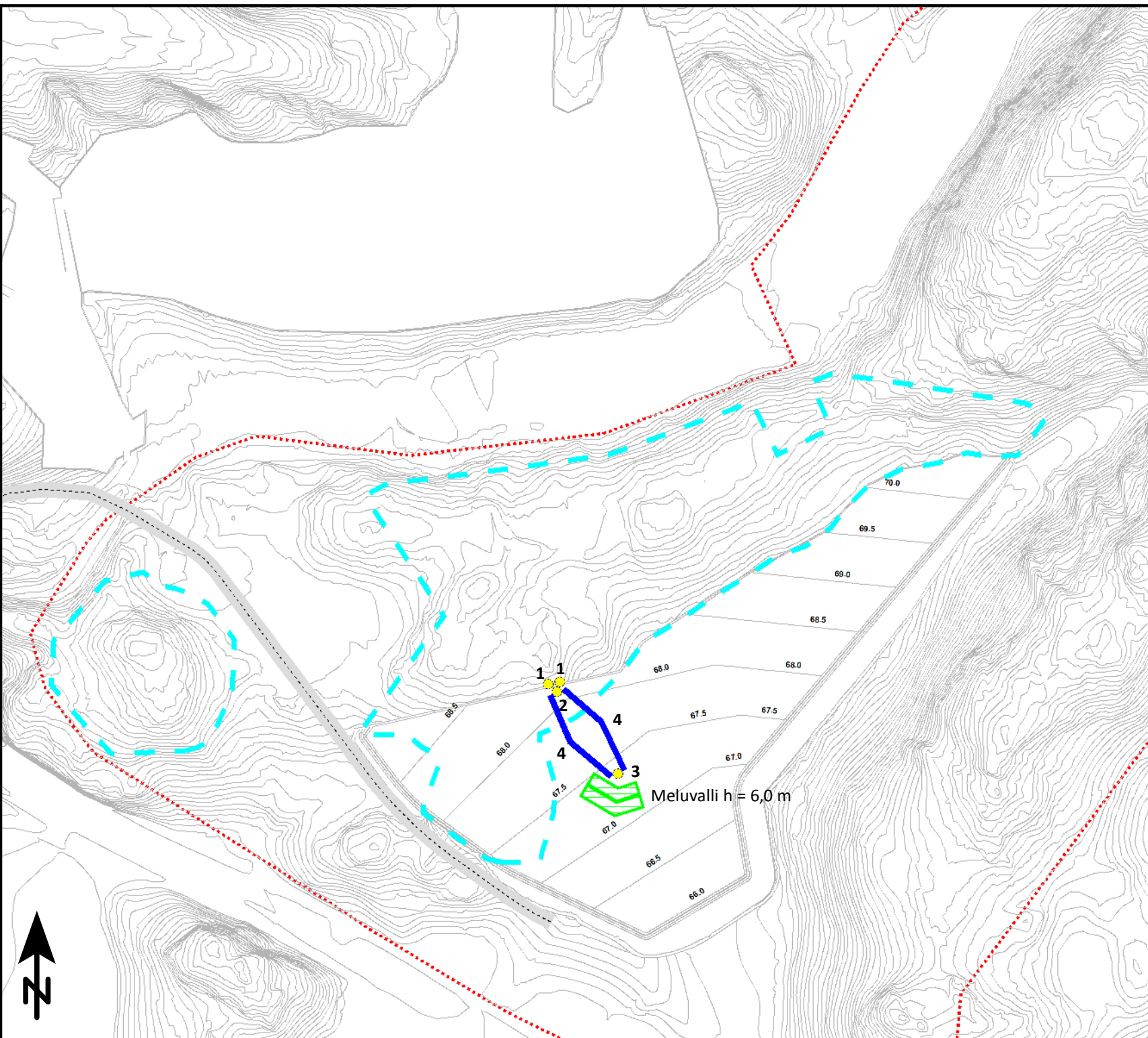
Kuljetusten määrä 100 raskaan ajoneuvon käyntiä päivässä (KVLras 200)

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

Mittakaava (A4) 1:5000



27.2.2025 EETO



Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

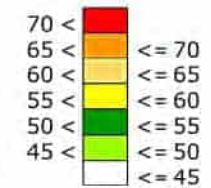
Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Louhinta, Vaihe 2

Mallinnuksessa huomioitu:

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

Äänitaso, dB



KUVA 2.1

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

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

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

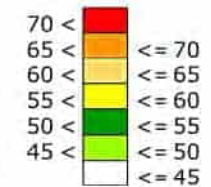
Louhinta, Vaihe 2

Mallinnuksessa huomioitu:

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

Meluvalli h = 6,0 m murskan suojana

Äänitaso, dB



KUVA 2.2

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

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

Mittakaava (A4) 1:15000



27.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan Yritysalue II
Louhinnan meluselvitys







Louhinta, Vaihe 2

Maaston leikkaukset ja melulähteiden
sekä meluvallien sijoittelu.

KUVA 2.3

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

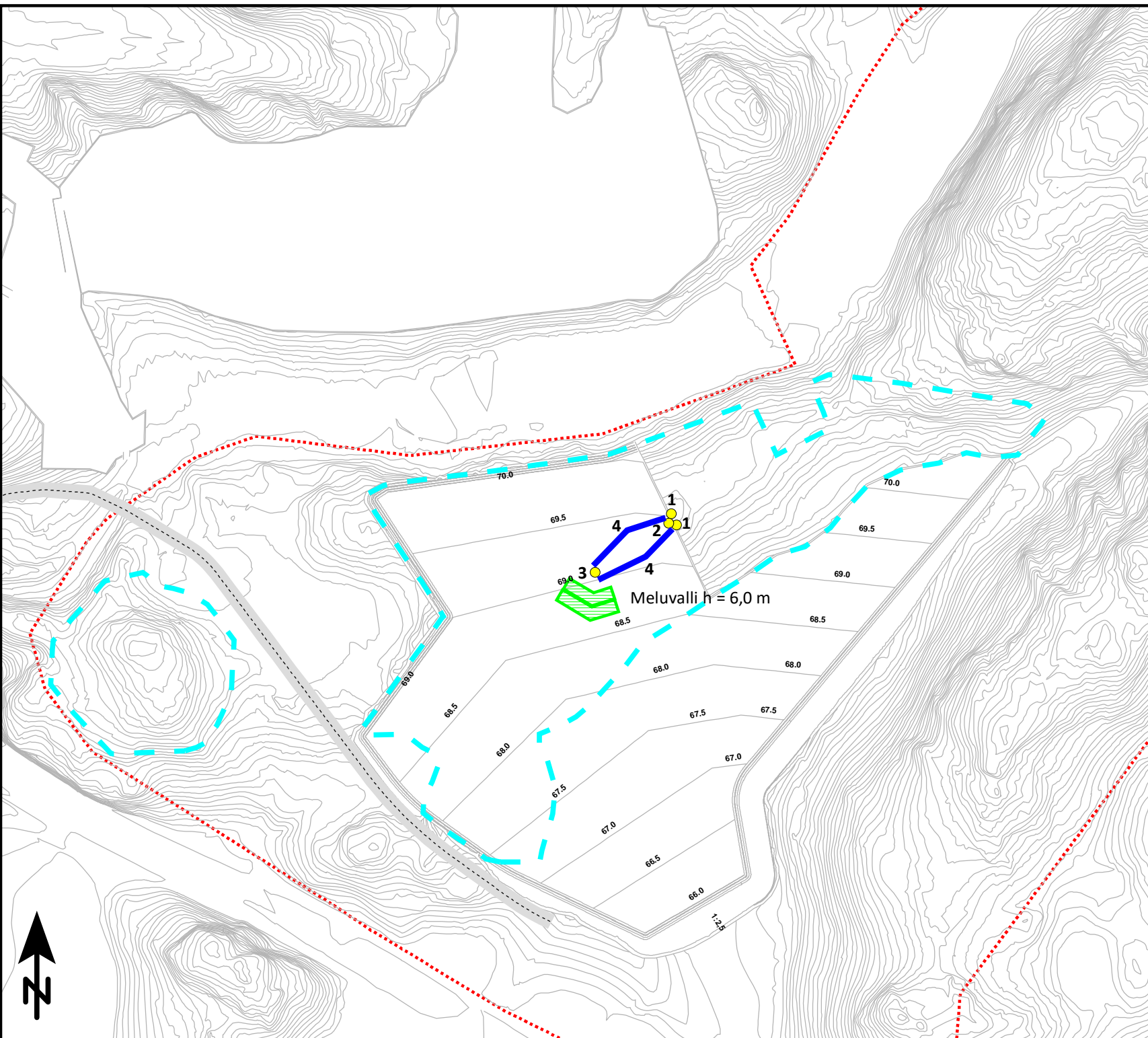
Kuljetusten määrä 100 raskaan ajoneuvon käyntiä päivässä (KVLras 200)

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

Mittakaava (A4) 1:5000



27.2.2025 EETO



Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

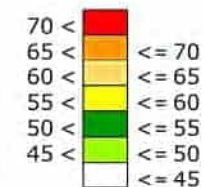
Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

Louhinta, Vaihe 3

Mallinnuksessa huomioitu:

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

Äänitaso, dB



KUVA 3.1

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

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

Mittakaava (A4) 1:15000



28.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta Etelä-Nummellan Yritysalue II Louhinnan meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 7-22

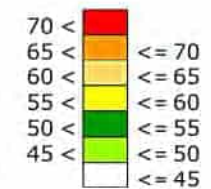
Louhinta, Vaihe 3

Mallinnuksessa huomioitu:

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

Meluvalli h = 6,0 m murskan suojana

Äänitaso, dB



KUVA 3.2

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

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

Mittakaava (A4) 1:15000



28.2.2025 EETO

RAMBOLL

Vihdin kunta
Etelä-Nummelan Yritysalue II
Louhinnan meluselvitys

Louhinta, Vaihe 3

Maaston leikkaukset ja melulähteiden
sekä meluvallien sijoittelu.

KUVA 3.3

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

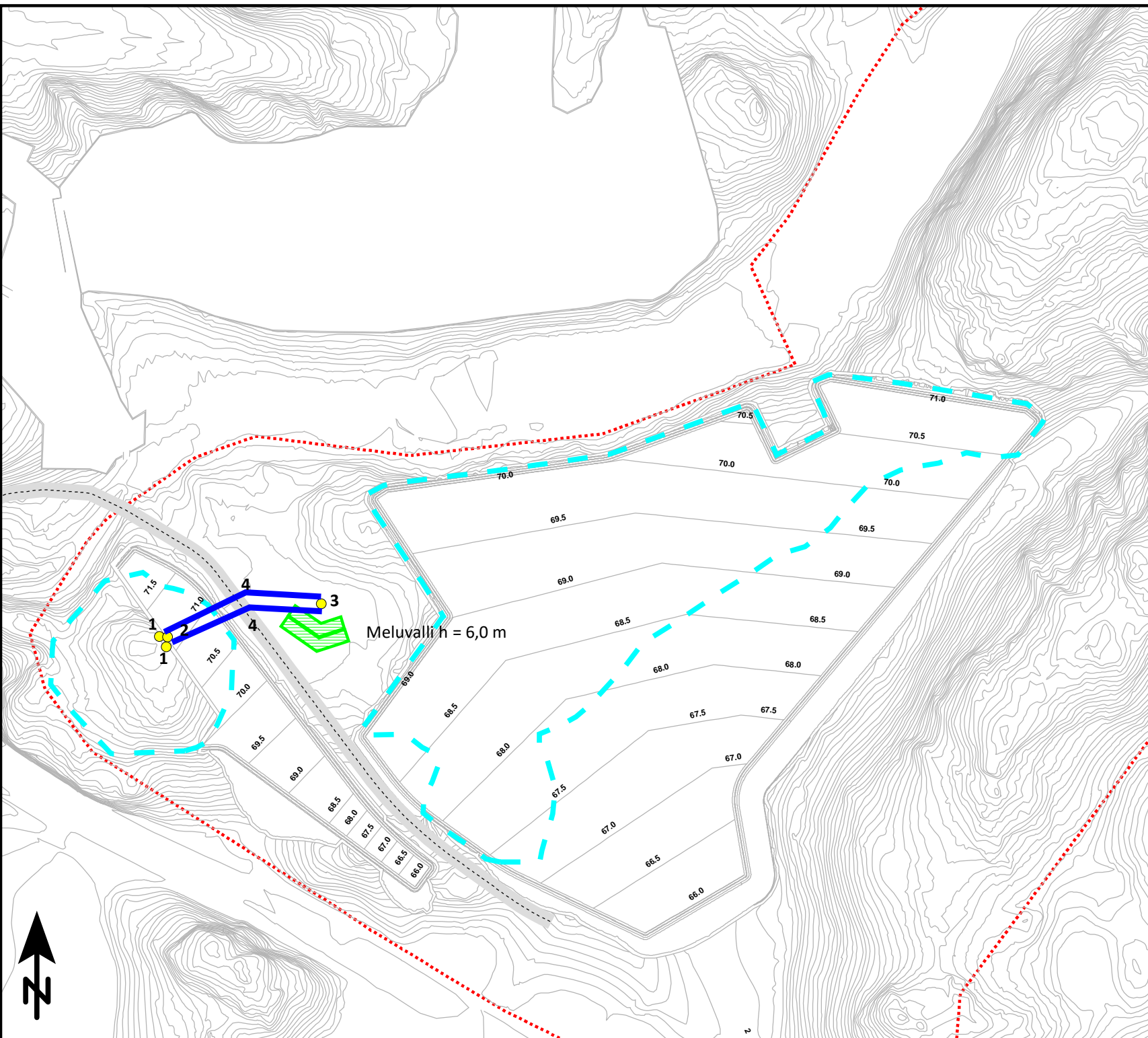
Kuljetusten määrä 100 raskaan ajoneuvon käyntiä päivässä (KVLras 200)

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

Mittakaava (A4) 1:5000

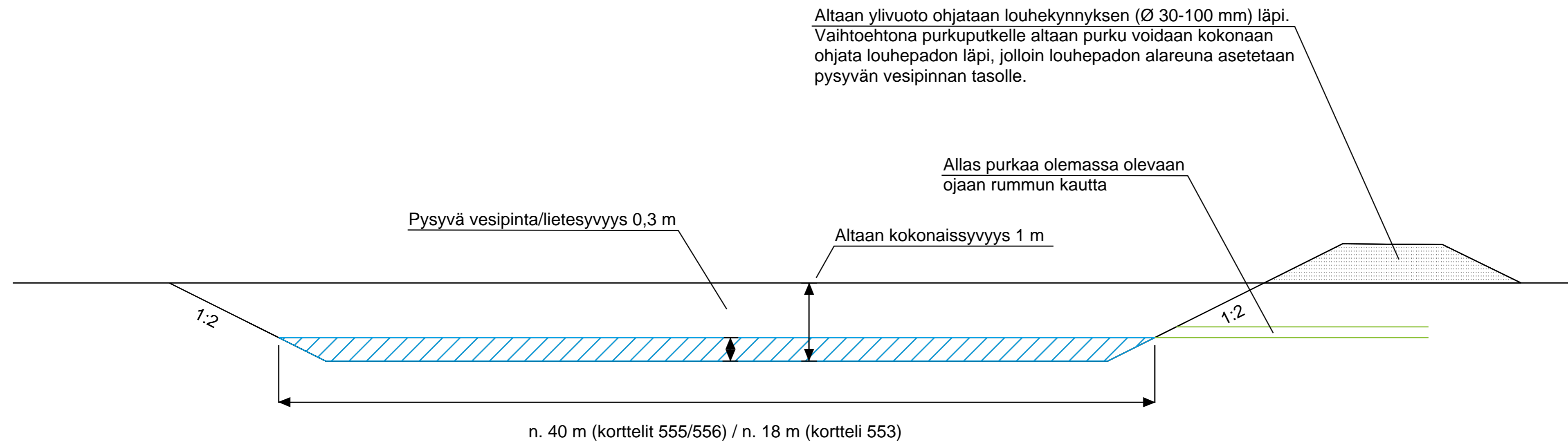


28.2.2025 EETO



LASKEUTUSALLAS

PERIAATEKUVA, EI MITTAKAAVASSA



Koordinaattijärjestelmä	N2000
Korkeusjärjestelmä	ETRS-GK24

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys

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

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