

KUJALAN KAAVAEHDOTUKSET, LAHTI
ESIRAKENTAMISSELVITYS
TYÖ 1647
31.8.2023/25.10.2023

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	4
2	KOHTEEN PERUSTIEDOT.....	4
3	RAKENNETTAVUUS.....	6
3.1	Maanpinnan nykyinen korkeus.....	6
3.2	Rakennettavuuden tarkastelu.....	6
4	HULEVESISELVITYS.....	7
4.1	Hulevesien reitit.....	7
4.2	Hulevesien hallinta.....	8
4.3	Rautatien alittavan rummun virtaama.....	8
4.4	Sallitun purkuvirtaaman mitoitus.....	9
4.4.1	Alue 1.....	9
4.4.2	Alue 2.....	9
4.4.3	Alue 3.....	10
4.4.4	Alue 4.....	10
4.4.5	Alue 5.....	10
4.4.6	Alue 6.....	10
4.4.7	Alue 7.....	10
4.4.8	Alue 9.....	10
4.5	Lepakko- ja liito-orava-alue sekä ekologinen yhteys.....	11
4.6	Pilaantuneet maa-ainekset.....	11
5	MASSOITTELU.....	12
5.1	Alue 1.....	12
5.2	Alue 2.....	12
5.3	Alue 3.....	12
5.4	Alue 4.....	12
5.5	Alue 5.....	13
5.6	Alue 6.....	13
5.7	Alue 7.....	13
5.8	Alue 8.....	13
5.9	Alue 9.....	13
5.10	Yhteenveto.....	13
6	ESIRAKENTAMISESSA HUOMIOITAVAA.....	14
6.1	Muinaisjännös.....	14
6.1.1	Arkeologinen inventointi.....	14
6.1.2	Karttatulkinta ja toimenpide-ehdotus.....	14

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

PIIRUSTUKSET

1647.101 Asemapiirustus

1:1000

LIITTEET

Liite 1, Massoittelutaulukko

Liite 2, Valokuvaliite

1 JOHDANTO

Tämä esirakentamisselvitys on tehty Lahden kaupungille Pippo-Kujala III -alueen esirakentamista varten.

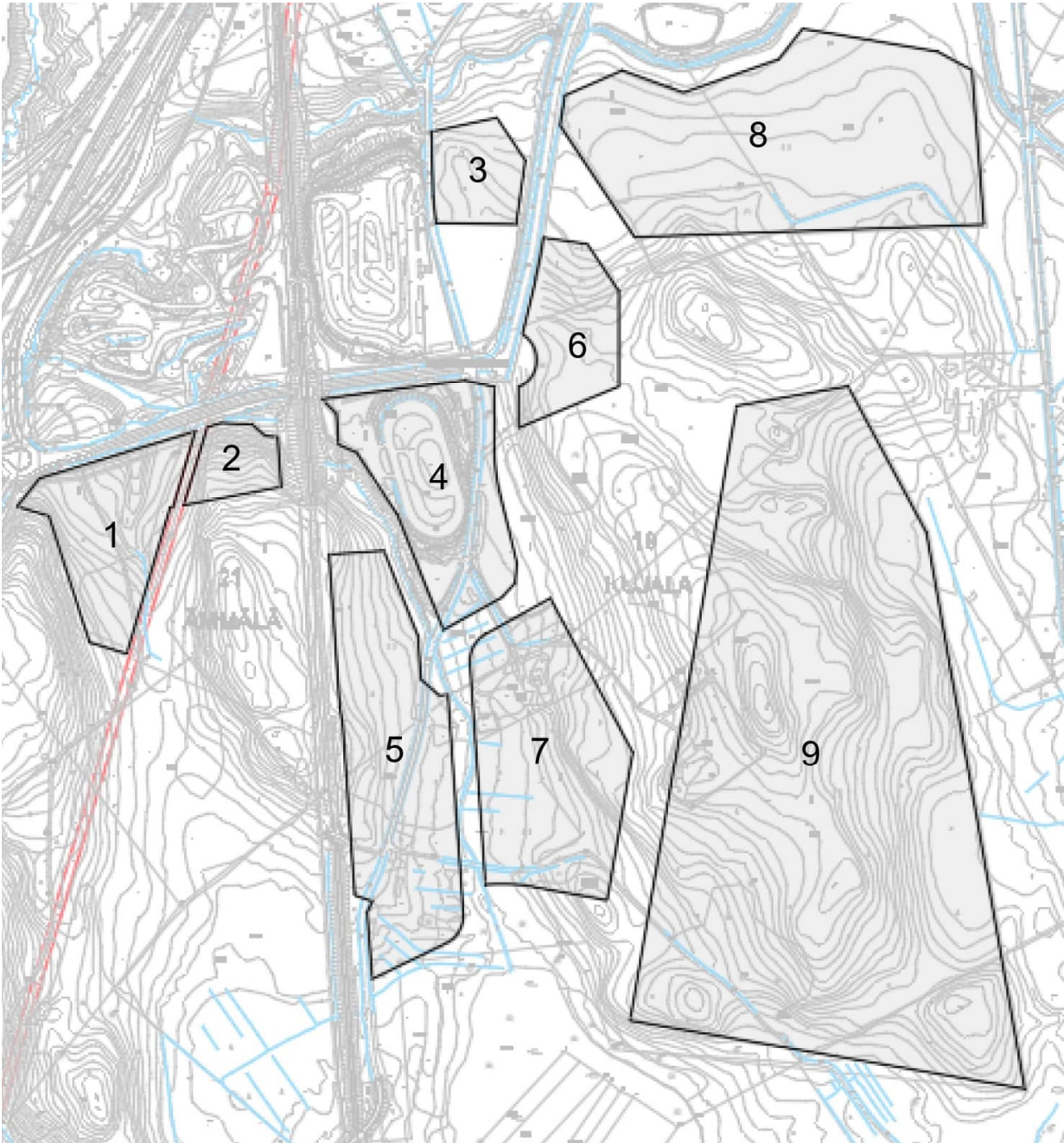
Tätä selvitystä tehdessä on lähtötietoina käytetty alueen kantakarttaa sekä alueella tehtyjä pohjatutkimuksia. Työssä on hyödynnetty myös Lahden kaupungin tietokannassa sekä GTK:n tietokannassa olevia vanhoja kairautustietoja mm. Vanhanradankadun varrelta. Kairauspisteet on esitetty asemapiirustuksessa 1647.101.

Maanpintamallina on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa, keilausvuosi 2022. Kantakartta sekä muu selvityksessä hyödynnetty paikkatietoaineisto, kuten ilmakuvat, on saatu Lahden kaupungin karttapalvelusta.

2 KOHTEEN PERUSTIEDOT

Kohde sijaitsee Kujalan kaupunginosassa Lahdessa ja on nykyisellään pääosin rakentamatonta metsäistä aluetta. Suunnittelualan pinta-ala on yhteensä noin 100 hehtaaria, joka jakautuu pääosin tuleviin EV, TL ja HULE alueisiin. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Kohdealue rajautuu lännessä Ohitustiehen ja Kujalankatuun, pohjoisessa Vartio-ojaan sekä Vanhanradankatuun ja idässä likimain Korvenrannantiehen. Kohteen eteläpuolella on metsäistä maastoa sekä Vahtersuo. Alueen läpi likimain pohjois-eteläsuunnassa kulkee Lakkilantie, sekä Lahti-Loviisa-rata. Kohteen länsiosan läpi kulkee suurjännitelinja. Lahti-Loviisa-radan itäpuolella kulkee 20kV sähkölinja. Alueella sijaitsee myös entinen Speedwayrata, jonka päälle on varastoitu louhetta, ks. piirustukset 1498.101...106 sekä dokumentti 1498_työselostus.

Kohde on jaettu yhdeksään erilliseen kaavoitettavaan tonttialueeseen, jotka on esitetty asemapiirustuksessa 1647.101, sekä alla kuvassa 1. Asemapiirustuksessa on esitetty myös nykyisen motocrossradan alueen esirakennussuunnitelma (Insinööritoimisto Lepistö, 2023, työ 1573). Vaikka motocrossradan esirakentaminen ei sisällykään tähän projektiin, alue on merkittävässä osassa hulevesiratkaisujen kannalta.



Kuva 1. Kohteen jako tonttialueisiin 1..9

Alueiden 7 ja 9 eteläpuolella on kaavoituksessa huomioitava lepakkoalue ja sen pohjoispuolella liito-orava-alue. Alueiden välissä on ekologinen käytävä. Lisäksi alueen 8 pohjoispuolella on suojaviheralue Vartio-ojan ympäristössä.

Alueista 4, 5, 7, 8 ja 9 on jo olemassa Insinööritoimisto Lepistön aiemmin laatimat esirakennussuunnitelmat, ks. asemapiirustukset 1523.101 sekä 1491.101 ja 1491.401, sekä dokumentit 1523_Työselostus ja 1491_Esirakentamisselvitys. Alueiden 4, 5, 7 ja 9 suunnitelmia on muokattu tämän projektin yhteydessä, ks. kohdat 4 ja 5 sekä asemapiirustus 1647.101. Aluetta 4 on käytetty louheen välivarastointialueena Insinööritoimisto Lepistö Oy:n laatiman suunnitelman mukaisesti, ks. piirustukset 1498.101...106.

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

Alueen rakentamisessa keskeistä on hulevesien hallinta, sillä koko suunnittelualue kuuluu samaan valuma-alueeseen, johon kertyy vettä jopa 150 hehtaarin alueelta. Tästä virtausta rajoittavan radan alittavan rummun osuus nykytilassa on noin 100 hehtaaria. Vesi virtaa pääsääntöisesti alueella kohti pohjoista, jossa se radan ja tiestön alitusten kautta lopulta menee Vartio-ojaan.

3 RAKENNETTAVUUS

3.1 Maanpinnan nykyinen korkeus

Tässä selvityksessä käytetty korkeusjärjestelmä on N2000.

Alueella on suuria korkeuseroja. Alimmillaan maasto on Vanhanradankadun eteläpuolella painanteessa noin tasossa +83. Maasto on mäkistä ja vaihtelevaa, mutta yleisesti ottaen maanpinnan korkeus nousee itään päin siirryttäessä, ollen korkeimmillaan tasossa noin +118 alueen 9 länsiosassa.

Junaradan korkeusasema nousee etelästä tasolta +96 tasolle +99,5 alueen 5 pohjoisosien länsipuolella, ja laskee pohjoiseen mentäessä jälleen tasolle +96 hankealueen pohjoisosissa.

Suunnittelualueutta halkoo rautatiealueen itäpuolella pitkä ja syvä, etelästä pohjoiseen kulkeva painanne. Maanpinnan korkeus laskee itäisessä painanteessa noin tasolle +88,7...+86. Painanne on suurimmillaan yli 8,5 m syvä. Painanne jatkuu rautatien alittavan rummun kautta radan länsipuolella. Läntinen painanne on noin tasossa +82,5...+84.

3.2 Rakennettavuuden tarkastelu

Alueiden tasaukset on esitetty piirustuksessa 1647.101. Alueen rakentamisessa pyritään huomioimaan kokonaistaloudellisesti massatasapaino, jossa louhittavaa kalliota käytetään alueiden rakentamisessa. Esirakentamisen yhteydessä muodostuu louhetta noin 1 273 000 m³itd, jota voidaan hyödyntää maanrakentamisessa.

Maapeitteen paksuus vaihtelee alueittain, ja alueiden sisälläkin jonkin verran, maaston muotoja myötäillen. Leikkauksista suuri osa on todennäköisesti kallion louhintaa. Maaston noustessa maapeite on alueella tehtyjen kairausten perusteella ohuempi.

Kohteeseen suoritettujen pohjatutkimusten mukaan alueella on pääosin vettä huonosti läpäisevää maata, mm. tiivistä moreenia, hienorakeista silttiä ja

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

savea. Mäkien välisillä alueilla kallionpinta laskee syvemmälle ja hienorakeisen savisen ja siilittisen kerroksen paksuus kasvaa. Pengertämisestä tulee laatia riittävät vakavuuslaskelmat jatkosuunnittelussa.

Matalat rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti esirakennuspenkereiden varaan. Louhittavilla alueilla rakennukset voidaan perustaa kalliomurskeella kiilatun irtilouhitun kallion varaan.

Raskaiden rakenteiden perustaminen suoraan kallion varaan on myös mahdollista alueilla, joissa louhintaa tehdään. Alueen lounaisosassa piharakennuksia ja muita kevyitä rakennuksia voidaan perustaa louheesta tehdyn penkereen varaan.

Pehmeiköillä raskaat rakennukset tulee perustaa paalujen varaan. Paaluttamisessa tulee varautua louhepenkereen aukikaivamiseen.

Vahtersuon pohjoispuolella, osittain suunnitellun Pipponkadun ja alueelle 9 vievän toistaiseksi nimeämättömän kadunkohdalla on mahdollisesti pohjanvahvistusta vaativa alue. Alue on merkitty asemapiirustukseen 1647.101. Alueelle suositellaan lisäpohjatutkimuksia.

Kohteeseen on suunniteltu uutta Pipponkatu -nimistä väylää, joka kulkee likimain nykyisen Lakkilantien mukaisesti, sijaiten hieman idempänä. Katu voidaan rakentaa maanvaraisesti, mutta esikuormittaminen on suositeltavaa. Esikuormituksen tarve ja laajuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien pohjatutkimusten perusteella. Katu on suunniteltu rakennettavaksi suunnittelualueella noin korkovälille +91...+97. Lisäksi on suunniteltu alueelle 9 johtavaa, Pipponkadulta risteävää toistaiseksi nimeämätöntä katua noin korkovälille +95...+103.

Lahti-Loviisa-radon itäpuolella kulkeva 20 kV sähköjohto kulkee osittain alueen 4 länsiosissa. Sähköjohdon siirtoa tulee selvittää tarvittavilta osin.

4 HULEVESISELVITYS

4.1 Hulevesien reitit

Pohjoisimpia alueita (alueet 3 ja 8) lukuun ottamatta hulevedet kulkeutuvat alueilta ojia sekä rautatien ja tiestön alituksia pitkin pohjoiseen nykyisen Ämmälän motocrossradan alueelle, ja siitä edelleen Vartio-ojaan. Alueiden 3 ja 8 vedet ohjautuvat suoraan viereiseen Vartio-ojaan. Nykytilanteessa esirakennettavaksi suunnitellut alueet ovat suurilta osin hyvin vettä pidättävää metsämaastoa tai peltoa. Nykytilassa valumakerroin vaihtelee arviolta välillä 0,05...0,2.

Alueen jatkosuunnittelussa hulevesien kulku kohti Vartio-ojaa tulee varmistaa. Lisäksi virtaamia tulee rajoittaa tonttikohtaisesti niin, että hulevesien kokonaishallinta säilytetään.

4.2 Hulevesien hallinta

Hulevesien hallinnassa tulisi syntyvät hulevedet ensisijaisesti joko käsitellä ja hyödyntää tai imeyttää niiden syntypaikassa. Mikäli tämä ei ole mahdollista (esim. maaperän huonon vedenläpäisevyyden takia), hulevedet tulee johtaa suodattavin ja viivyttävin keinoin pois syntypaikalta.

Maaperä on kaikilla alueilla pohjatutkimusten perusteella heikosti vettä läpäisevää eikä imeyttäminen ole todennäköisesti mahdollista. Tulevassa rakentamisessa hulevesiä tulee viivyttää tonteilla ennen niiden johtamista ojiin tai mahdollisiin tuleviin hulevesiviemäriin. Tonteilla on suositeltavaa käyttää pihossa vettä itseensä imevää kasvillisuutta ja viheralueita mahdollisuuksien mukaan.

Esirakennuksen jälkeen vesien kulkusuunta pysyy pääpiirteissään ennallaan: alueilta 3 ja 8 vedet johdetaan hulevesien käsittelyn kautta Vartio-ojaan, muilta alueilta vedet kulkeutuvat ojia, rumpuja ja painanteita pitkin nykyisen motocrossradan alueelle rakennettavalle hulevesikäsittelyalueelle, ja siitä edelleen Vartio-ojaan. Rautatiealueen itäpuolinen painanne rajataan esirakennusalueen ulkopuolelle, ja sitä hyödynnetään hulevesireittinä ja tulvatilana pääosin nykyisenlaisena. Painanne merkitään E-hu-alueeksi. Painanteen kaltevuus nykyisellään vaihtelee noin välillä 0,1...0,7 %, ollen suurimmaksi osaksi alle 0,4 %.

Vahtersuolta pohjoiseen lähdettäessä vedet ohjataan nykyisestä uomastaan rumpuun 1000B alueen 7 alapuolella, ja edelleen suunnitellun Pipponkadun alitse. Rumpu kulkee suunnitellun Pipponkadun länsipuolella alueen 5 itäreunassa kohti pohjoista, ja purkaa vedet alueiden 5 ja 4 väliseen painanteeseen, joka toimii tarvittaessa myös tulvatilana. Rummun kaltevuus on noin 0,2 %.

Alueen 9 etelä- ja länsireunoille rakennetaan lisäksi ojat (kaltevuus noin 0,4...0,5 %) johtamaan alueen 9 hulevedet hulevesien käsittelyyn. Alueen 9 liittymä kadulle alitetaan rummulla 1000B (kaltevuus noin 0,5 %). Käsittelyalueelta alueen 9 hulevedet johdetaan ensin avo-ojaan (kaltevuus noin 2,4 %), ja edelleen Pipponkadun alapuolella kulkevaan rumpuun 1000B, kaltevuus noin 0,3...0,5 %. Myös tämä rumpu johtaa vedet alueiden 4 ja 5 väliseen painanteeseen. Lakkilantien kohdalla oleva rumpu poistetaan. Alueelta 6 käsitellyt hulevedet ohjataan suunnitellun Pipponkadun itäpuolelle rakennettavaan avo-ojaan (kaltevuus noin 0,4...0,7 %), josta ne johdetaan etelään ja edelleen Pipponkadun alittavan rummun 1000B kautta tulvatilaan. Myös alueen 7 hulevedet johdetaan tähän rumpuun, rummun kaltevuus on noin 0,6 %.

4.3 Rautatien alittavan rummun virtaama

Rautatien alittavan rummun lävitse kulkeutuu vettä nykytilanteessa noin 103 hehtaarin alalta. Valuma-alueella sijaitsevat alueet 4, 5 ja 7 kokonaisuudessaan, sekä osia alueista 6 ja 9. Nykyinen virtaama rautatien alittavan rummun lävitse arvioidaan kaavalla $A \cdot i^c$, jossa A on alueen pinta-ala (ha), i on mitoitussateen intensiteetti (l/s*ha), ja c on valumakerroin.

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

Intensiteetin arvona käytetään 180 l/s*ha, ja valumakertoimen arvona 0,2. Rautatien alittavan rummun virtaama nykytilanteessa on siis noin 3700 l/s.

Lopputilanteessa rummulle ohjautuu vettä noin 122 hehtaarin alalta, sillä alueiden 6 ja 9 rakentaminen kasvattaa rummun valuma-aluetta noin 19 ha. Osa tästä 19 hehtaarista sijaitsee EV/s -alueella. 122 hehtaarista rakennettua aluetta on noin 40 ha, ja nykytilaan jää noin 79 ha. Suunnitellun Pipponkadun ja alueelle 9 johtavan kadun osa alueesta on noin 3 ha, jota ei huomioida laskelmissa. Kun rakennetun alueen valumakerroin on 0,8 ja luonnontilaisen 0,2, on rummulle tuleva virtaama lopputilanteessa ilman virtauksen rajoitusta noin 8600 l/s, eli noin 4900 l/s enemmän kuin nykytilanteessa. Ennen radan alittavaa rumpua tehdään hulevesille käsittelyalue, jossa voidaan tasata virtaamia. Virtaamien yhteisen tasaamisen lisäksi esirakennettavien alueiden purkuvirtaamaa on rajoitettava niin, ettei virtaama rummulle kasva luonnontilaisesta.

4.4 Sallitun purkuvirtaaman mitoitus

Esirakennettavilla alueilla on rajoitettava hulevesien virtausta vastaamaan alueiden rakentamattoman tilan virtausta. Alueiden 6 ja 9 rakentaminen lisää rautatien alittavan rummun valuma-aluetta, joten kyseisten alueiden sallittu purkuvirtaama mitoitetaan huomioimalla valuma-alueeseen luonnollisesti kuuluva pinta-ala.

Hulevedet viivytetään rakentamalla jokaiselle esirakennettavalle alueelle viivytyksallas. Piirustuksessa 1647.101 on esitetty alueet, joille altaat voidaan sijoittaa. Altaat ja hulevesien käsittely on suunniteltava erikseen. Huoltotöitä varten altaille tulisi olla hyvä kulkuyhteys. Altaiden purkupisteisiin tulee asentaa näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivot, joiden avulla hulevesien virtaus voidaan katkaista mahdollisessa ympäristölle vaarallisessa onnettomuustilanteessa. Alueen 8 hulevesien viivytyksallas on jo suunniteltu, altaan rakenne ja sijainti on esitetty piirustuksissa 1523.101, 1523.106 ja 1523.107.

Aluetta 8 lukuun ottamatta esirakennettavien alueiden hulevesimäärät on esitetty yhteenvetona taulukossa 1.

4.4.1 Alue 1

Alueen pinta-ala on noin 2,6 ha, jolloin sallittu virtaama pois alueelta on noin 94 l/s ($c = 0,2$). Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä noin 374 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on 10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 169 m^3 , mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

4.4.2 Alue 2

Alueen pinta-ala on noin 0,8 ha, jolloin sallittu virtaama pois alueelta on noin 29 l/s ($c = 0,2$). Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä noin 115 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 52 m^3 , mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

4.4.3 Alue 3

Alueen pinta-ala on noin 1,1 ha, jolloin sallittu virtaama pois alueelta on noin 40 l/s ($c = 0,2$). Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä noin 158 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on 10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 72 m^3 , mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

4.4.4 Alue 4

Alueen pinta-ala on noin 3,6 ha, jolloin sallittu virtaama pois alueelta on noin 130 l/s ($c = 0,2$). Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä noin 518 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on 10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 234 m^3 , mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

4.4.5 Alue 5

Alueen pinta-ala on noin 5,1 ha, jolloin sallittu virtaama pois alueelta on noin 184 l/s ($c = 0,2$). Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä noin 734 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on 10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 331 m^3 , mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

4.4.6 Alue 6

Alueen pinta-ala on noin 1,9 ha, josta rautatien alittavan rummun luonnolliseen valuma-alueeseen kuuluu noin 0,5 ha. Sallittu virtaama pois alueelta on siis $0,5 \text{ ha} \times 180 \text{ l/s*ha} \times 0,2$, eli noin 18 l/s. Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä kokonaisuudessaan noin 274 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on 10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 154 m^3 , mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

4.4.7 Alue 7

Alueen pinta-ala on noin 4,9 ha, jolloin sallittu virtaama pois alueelta on noin 175 l/s ($c = 0,2$). Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä noin 698 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on 10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 318 m^3 , mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

4.4.8 Alue 9

Alueen pinta-ala on noin 24,3 ha, josta rautatien alittavan rummun luonnolliseen valuma-alueeseen kuuluu noin 10,5 ha. Sallittu virtaama pois alueelta on siis $10,5 \text{ ha} \times 180 \text{ l/s*ha} \times 0,2$, eli noin 378 l/s. Esirakentamisen jälkeen alueella muodostuu vettä kokonaisuudessaan noin

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

3499 l/s ($c = 0,8$). Mitoitussateen kesto on 10 minuuttia, jolloin viivytystarve on 1873 m³, mikä on rakennettavan hulevesialtaan vaadittu vähimmäisvetoisuus.

Taulukko 1 Yhteenvedo alueiden 1..7 sekä 9 hulevesien määristä

Alue	Pinta-ala (ha)	Q, nykytila (l/s)	Q, rakentamisen jälkeen (l/s)	Sallittu Q pois alueelta (l/s)	Viivytystarve (m ³)
Alue 1	2,6	94	374	94	169
Alue 2	0,8	29	115	29	52
Alue 3	1,1	40	158	40	72
Alue 4	3,6	130	518	130	234
Alue 5	5,1	184	734	184	331
Alue 6	1,9	68	274	18	154
Alue 7	4,9	175	698	175	318
Alue 9	24,3	875	3499	378	1873
YHTEENSÄ	44,3	1595	6370	1048	3203

4.5 Lepakko- ja liito-orava-alue sekä ekologinen yhteys

Kaavoituksessa huomioon otettavat lepakko- ja liito-orava-alueet sekä ekologinen käytävä on huomioitu suunnitelmassa ja merkitty asemapiirustuksiin.

4.6 Pilaantuneet maa-ainekset

Alueella ei ole tutkittu pilaantuneiden maa-ainesten esiintymistä tämän selvityksen yhteydessä. Kairauspisteessä 23, alueen 7 pohjoispuolella, havaittiin täyttöä 1,6 m. Täytön laatua ei tutkittu tarkemmin. Maaperän pilaantuneisuus tulee jatkoselvittää.

Entisen Speedwayradan (alue 4) pilaantuneisuus on selvitetty 18.5.2020 päivytyssä raportissa: Pippo Speedwayrata, Lahti; maaperän pilaantuneisuustutkimuksen raportti, Insinööritoimisto Lepistö Oy, työ 1150. Kohteessa ei tutkimuksien perusteella havaittu pilaantuneita maa-aineksia, ja todetut pitoisuudet jäivät alle Vna 214/2007 kynnsarvon. Tutkimusten perusteella kohteessa ei ole pilaantuneen maaperän kunnostustarvetta.

5 MASSOITTELU

Esirakennettavien alueiden massoitteelu on aluetta 8 lukuun ottamatta esitetty liitteessä 1. Massoitteelu perustuu esirakennussuunnitelmassa esitettyihin korkotasoihin. Louhinnan osuutta on arvioitu kohteessa suoritettujen pohjatutkimusten perusteella. Arvioituun louhinnan osuuteen sisältyy epävarmuutta, sillä pohjatutkimuspisteitä ei ole kovin tiheästi.

5.1 Alue 1

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 24 000 m². Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 5 000 m³ltr ja maa-ainesta 43 000 m³ltr. Alueella louhittavaa kalliota on 48 000 m³ltr, joka on louheena 93 000 m³itd. Täyttöä tarvitaan 2 000 m³rtr.

5.2 Alue 2

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 8 000 m². Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 2 000 m³ltr ja maa-ainesta 3 000 m³ltr. Alueella louhittavaa kalliota on 21 000 m³ltr, joka on louheena 41 000 m³itd. Täyttöä tarvitaan 6 000 m³rtr.

Tämän selvitystyön yhteydessä tutkittiin myös mahdollisuutta muodostaa alue suuremmaksi eteläosastaan. Alueen eteläosassa kohoaa jyrkkä rinne. Alueen laajentaminen siirtämällä etelärajan vain kymmenenkin metriä kasvattaisi leikkaustarvetta rautatiealueen suuntaan kahdella metrillä. Tällöin korkeusero radan penkereen alareunan ja alueen välillä kaakkoiskulmassa olisi jo 7 m. Etelärajalla korkein kallioleikkaus olisi noin 9,5 m, kun se esitetyllä rajauksella on 8 m. Myös louhintamäärät lisääntyvät merkittävästi, mikäli aluetta laajennetaan. Näistä syistä olemme rajoittaneet alueen laajuutta asemapiirustuksen 1647.101 osoittamalla tavalla.

5.3 Alue 3

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 11 000 m². Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 2 000 m³ltr ja maa-ainesta 6 000 m³ltr. Täyttöä tarvitaan 3 000 m³rtr.

5.4 Alue 4

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 33 000 m². Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 7 000 m³ltr. Täyttöä tarvitaan 48 000 m³rtr.

5.5 Alue 5

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 49 000 m². Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 10 000 m³ktr. Alueella louhittavaa kalliota on 2 000 m³ktr, joka on louheena 4000 m³itd. Täyttöä tarvitaan 157 000 m³rtr.

5.6 Alue 6

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 18 000 m². Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 4 000 m³ktr ja maa-ainesta 84 000 m³ktr. Alueella louhittavaa kalliota on 38 000 m³ktr, joka on louheena 73 000 m³itd. Täyttöä ei tarvita.

5.7 Alue 7

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 49 000 m². Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 10 000 m³ktr ja maa-ainesta 18 000 m³ktr. Alueella louhittavaa kalliota on 12 000 m³ktr, joka on louheena 23 000 m³itd. Täyttöä tarvitaan 143 000 m³rtr.

5.8 Alue 8

Alue on jo esirakennettu.

5.9 Alue 9

Alueen pinta-ala ilman luiskia on 243 000 m² ja luiskat louhinnassa ovat 5:1. Alueen leikkausmassoista pintamaata (humus) on 49 000 m³ktr ja maa-ainesta 68 000 m³ktr. Alueella louhittavaa kalliota on 538 000 m³ktr, joka on louheena 1 039 000 m³itd. Täyttöä tarvitaan 256 000 m³rtr.

5.10 Yhteenveto

Alueiden massoittelemuksen yhteenveto on esitetty liitteessä 1. Massoittelemuksessa on arvioitu käytössä olleen aineiston perusteella irtomaa-aineksen ja kallion välistä suhdetta leikkausmassojen osalta. Rakennussuunnittelun yhteydessä aluekohtaiset määrät tarkentuvat. Louhetta muodostuu suunnitelman mukaisessa esirakentamisessa yhteensä 1 273 000 m³ (itd), josta rakentamiseen käytetään 932 000 m³ (rtr). Ylijäämälouhetta jää 340 000 m³ (itd), eli noin 0,6 miljoonaa tonnia.

Massoittelemukseen perustuen arvioitiin kohteen esirakentamisen kustannuksia. Oletuksena oli, että maaleikkaukset kuljetetaan 1 km etäisyydelle välivarastointiin, josta niitä voidaan tulevaisuudessa ottaa tarvittaessa käyttöön. Kustannusarviossa on myös oletettu, että

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

rakentamisesta syntyvää louhetta käytetään kaava-alueen rakentamiseen. Pipponkadun ja alueelle 9 johtavan kadun rakentamista ja kustannuksia on huomioitu kustannusarviossa louhepengerryksen ja maaleikkauksen osalta. Oletuksena katualueilla oli, että täyttööä tehdään tai maata leikataan tasoon, joka on 1 m kadun tasausta alempana. Tämän mukaiset massat katualueelle on esitetty myös liitteessä 1.

6 ESIRAKENTAMISESSA HUOMIOITAVAA

6.1 Muinaisjäännös

6.1.1 Arkeologinen inventointi

Kivimäen metsäisellä alueella on havaittu vuonna 2021 noin 4 m halkaisijaltaan oleva ja noin 30 cm ympäröivästä maastosta koholla oleva pyöreä kehä, joka on keskeltä hieman kuopalla. Kuoppaa peittää lehti- ja sammalkerros. Kuopasta on tehty lapiolla koepisto, josta paljastui hiilenpaloja sekä nokista moreenimaata 15 cm:n syvyyteen. Havainnon sijainti on esitetty asemapiirustuksessa 1491.101.

Sinikka Kärkkäisen inventointihavaintojen perusteella kohde voi mahdollisesti olla historiallisen ajan hiilihauta tai -miilu, jonka rakenne ja ajoituksen selvittäminen vaatii kohdennetun tutkimuksen. Vähintään noin sadan vuoden ikäiset (ohjeellinen ikäraja) hiilenpolttopaikat ovat muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä (Arkeologisen kulttuuriperinnön opas: <http://akp.nba.fi/wiki/hiilenpolttopaikka>).

Kivimäen tilan metsäalueilla havaittiin pitkänomaisia maakuoppia. Kuopat liittyvät todennäköisesti historiallisen ajan maankäyttöön, eikä niitä tulkittu muinaisjäännöksiksi tai muiksi kulttuuriperintökohteiksi. Lisäksi yksi suuri maakellarikuoppa sijaitsee Lepolan tilan autioituneen talonpaikan luoteispuolella. Alueella on myös talon betoninen perustus ja tiilinen uuninraunio.

6.1.2 Karttatulkinta ja toimenpide-ehdotus

Lahden karttapalvelun ilmakuviasta voidaan todeta, että alueen puusto on kaadettu vuosien 1979 ja 1986 välillä (liite 2). Vuoden 1986 ilmakuviissa näkyy todennäköisesti traktoripolkuja kohteen läheisyydessä sekä kulkevan havaitun mahdollisen muinaismuiston läpi. Paikkatietoikkunan vuoden 2000 ilmakuviassa (kuva 2) näkyy samat traktoripolut, joiden kohtaamispaikalla on ympäröivää maastoa vaaleampi alue, jonka vieressä on paikkatietoikkunan antama sijainti mahdolliselle muinaisjäännökselle.



Kuva 2. Ilmavalokuva 2000 (paikkatietoikkuna). Punainen piste on paikkatietoikkunan antama sijainti mahdolliselle muinaisjäänökselle ja vieressä näkyy ympäröivää maastoa vaaleampi alue.

Havaittu muinaisjäänös tulee selvittää tarkentavilla tutkimuksilla. Vuoden 2021 tehdystä inventoinnista havaitulla alueella on ollut 1980–2000 lukujen aikana selviä merkkejä ihmisen toiminnasta. Alueen lähistöllä on 2020-luvulla kunnostettu luvattomia jätteenpolttopaikkoja, jotka ovat olleet muodoltaan pyöreitä ja noin 0,15 m syviä ja tämän vuoksi myös kyseisellä alueella on voinut olla mahdollisesti jätteenpoltoa, joka tulee selvittää mahdollisen pilaantuneen maaperän riskin vuoksi. Alueelle tehtävät tutkimukset tulee suunnitella museoviranomaisen kanssa yhteistyössä, jotta tutkimuksissa ei vaaranneta mahdollista muinaisjäänöstä.

Alueen toimintahistoria ja ilmavalokuvahavainnot huomioiden pilaantuneisuus ja polttopaikan muodostumisaika tulee tarkastella uudestaan. Valokuvaliitteessä 2 on esitetty laajempi ilmavalokuvatarkastelu havaintopaikalta.

Alueiden 2, 4 ja 5 välistä kulkevan junaradan perustamistapa tulee selvittää ja murskeen läjityksen vaikutus perustuksiin/ratapenkereeseen on tutkittava.

31.8.2023/25.10.2023 Esirakentamisselvitys

Lahdessa 31.8.2023/päivitetty 25.10.2023

Insinööritoimisto Lepistö Oy

[REDACTED]
Jani Lepistö
toimitusjohtaja, DI

[REDACTED]
Erkki Liimatainen
geosuunnittelija, DI

[REDACTED]
Minna Laitinen
geosuunnittelija, DI

[REDACTED]
Pekko Siitonen
suunnittelija

LIITE 1

LIITE 1

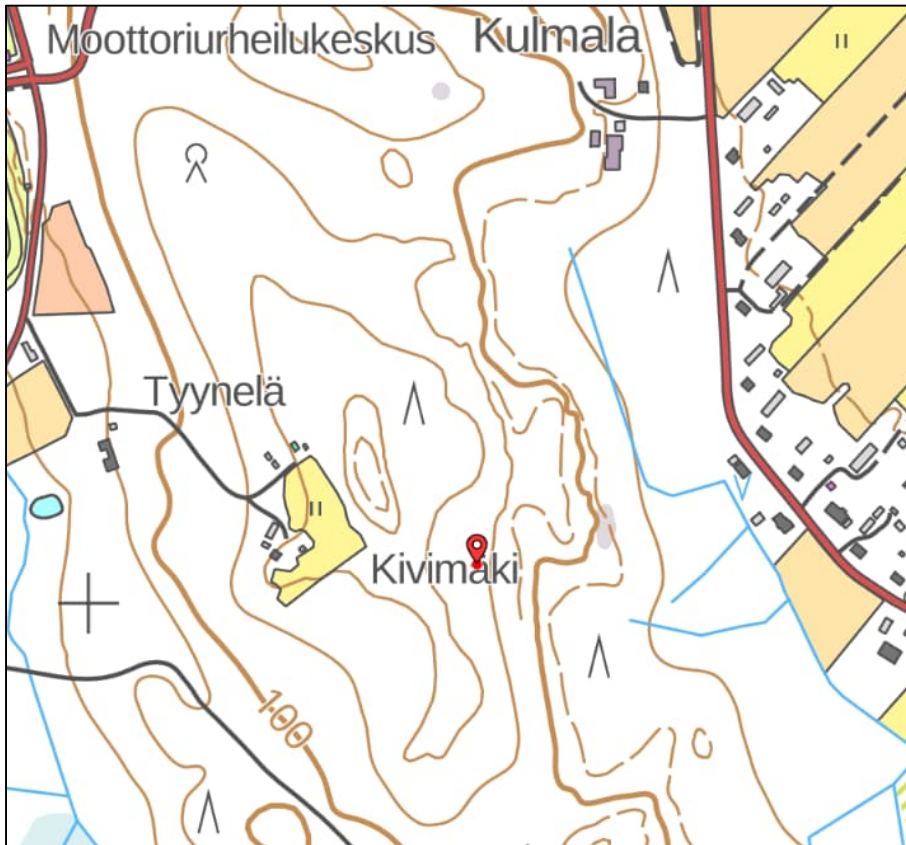
Alue	Pinta-ala ilman luiskia (m ²)	Pintamaa (m ³ ktr)	Maaleikkaus* (m ³ ktr)	Kallioleikkaus (m ³ ktr)	Muodostuva louhe (m ³ itd)	Louhetäyttö m ³ rtr**	Louheen ali- (-) tai ylijäämä (+) (m ³ itd)	Louheen ali- (-) tai ylijäämä (+) (tn)***
Alue 1	24 000	5 000	43 000	48 000	93 000	2 000	+91 000	+164 000
Alue 2	8 000	2 000	3 000	21 000	41 000	6 000	+35 000	+63 000
Alue 3	11 000	2 000	6 000	0	0	3 000	-3000	-5 000
Alue 4	33 000	7 000	0	0	0	48 000	-48 000	-86 000
Alue 5	49 000	10 000	0	2 000	4 000	157 000	-153 000	-275 000
Alue 6	18 000	4 000	84 000	38 000	73 000	0	+73 000	+131 000
Alue 7	49 000	10 000	18 000	12 000	23 000	143 000	-120 000	-216 000
Alue 9	243 000	49 000	68 000	538 000	1 039 000	493 000	+546 000	+983 000
Katualue	32 000	6 000	13 000	0	0	81 000	-81 000	-81 000
YHTEENSÄ	467 000	95 000	235 000	659 000	1 273 000	932 000	+340 000	+612 000

* ilman pintamaata

** louheella m³rtr ≈ m³itd

*** louheen irtotiheys 1,8 tn/m³itd

LIITE 2



Kuva 1. Muinaisjännöksen sijainti (Paikkatietoikkuna)



Kuva 2. Muinaisjännöksen sijainti ilmakuvassa keväällä 1979 (Lahden karttapalvelu)



Kuva 3. Muinaisjäänöksen sijainti ilmakuvassa keväällä 1986, puusto on kaadettu alueelta kokonaan (Lahden karttapalvelu)



Kuva 4. Muinaisjäänöksen sijainti lähikuvassa keväällä 1986 vaikuttaa olevan mestäkoneen/traktorin ajouralla (Lahden karttapalvelu)



Kuva 5. Muinaisjännöksen sijainti ilmakuvassa vuonna 2000 (Paikkatietoikkuna)



Kuva 6. Muinaisjännöksen sijainti ilmakuvassa vuonna 2000. Punainen piste on paikkatietoikkunan antama sijainti muinaisjännökselle ja vieressä näkyy ympäröivää maastoa vaaleampi alue (Paikkatietoikkuna)

