

PIPPO-KUJALA VAIHE II
HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA
LAHDEN KAUPUNKI
TYÖ 1246
9.9.2022

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	3
2	ALUEEN NYKYTILANNE.....	3
3	LASKENNALLINEN ENNUSTE.....	4
4	HULEVESIEN HALLINTA.....	4
4.1	Ratkaisuesitys hulevesien hallintaan.....	5
4.2	Ojien ja rumpujen nykyiset korkeusasemat.....	6
4.3	Työnaikainen hulevesien hallinta.....	6
4.4	Hulevesien hallinta tulvatilanteessa.....	7
4.5	Pohjoispäädyn hulevesiviemäri.....	7
4.6	Hulevesialtaiden huolto.....	7
4.7	Asennettavat rummut ja kaivot.....	7
4.8	Kaasulinjan yli tehtävä painanne.....	8
4.9	Kujalankadun vastapenger.....	8
4.10	Hulevesien johtaminen Vartio-ojaan.....	8
5	TARKKAILU.....	8
6	ESIRAKENTAMISESSA JA SEN JÄLKEEN HUOMIOITAVAA.....	9

PIIRUSTUKSET

2022-04-101_Asemapiirustus_F_Asema 1:1000

LIITTEET

Liite 1 Tulva-alue 1:1000

9.9.2022

1 JOHDANTO

Lahden Kujalan kaupunginosassa Pippo-Kujalan alueella on käynnistynyt alueen esirakentaminen kiinteistöllä (Pippo-Kujala II), kortteli 19026. Kuvassa 1 on esitetty kohteen sijainti.



Kuva 1. Kohteen sijainti (Lahden karttapalvelu).

Tässä lausunnossa esitetään alueen toteutussuunnittelua varten laadittu hulevesien hallintasuunnitelma. Hallintasuunnitelma sisältää laskennallisen ennusteen muodostuvien hulevesien määrästä ja virtaamasta sekä toimenpide-ehdotukset hulevesien hallinnalle.

Suunnitelmassa käytetty koordinaattijärjestelmä on ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmä N2000.

Lähtötietoina tässä suunnitelmassa on käytetty verkostokarttaa ja siihen kartoitettuja nykyisten ojien ja rumpujen korkoja.

Suunnitelma on laadittu ensimmäisen kerran 16.8.2021 ja päivitetty 31.5.2022 muuttuneiden aluesuunnitelmien vuoksi.

2 ALUEEN NYKYTILANNE

Kujalan suunnittelualueen pinta-ala on noin 34 hehtaaria. Alue on tällä hetkellä metsäistä/niittyistä aluetta, jonka läpi kulkee Lakkilantie. Kohteen perusmaa on heikosti vettä läpäisevää silttiä sekä avokalliota. Nykytilanteessa alueen sadevedet kulkeutuvat pohjoisosassa

9.9.2022

sijaitsevan ojan kautta hulevesiviemäriin ja eteläosassa sijaitsevaan Vartio-ojaan. Metsäinen maasto toimii veden kulkua hidastavana tekijänä.

Alueen eteläosassa kulkee kaksi erillistä kaasulinjaa. Toinen linjoista sijaitsee hulevesien purkupaikkana toimivan Vartio-ojan läheisyydessä.

Kohteen pohjoispäädyssä on olemassa oleva hulevesiviemäri, johon sallitaan tuotavaksi hulevesiä enintään 45 l/s.

3 LASKENNALLINEN ENNUSTE

Suunnittelualueella muodostuvia hulevesiä on tarkasteltu esirakentamissuunnitelman pinnan kaltevuussuuntien mukaan.

Esirakentamisen yhteydessä maanpinnan oletetaan olevan pääosin murskepintainen, joten valuntakertoimena on käytetty kerrointa 0,6. Mitoitussateena on käytetty 10 min kestoista sadetta ja intensiteettinä 156 l/s*ha.

Alueelle esitetään tehtäväksi hulevesien viivytyksaltaita. Alla olevassa taulukossa on esitetty pohjoisen ja eteläisen altaan osalta laskennassa käytetyt pinta-alat hehtaareina, arvioidut virtaamat Q (l/s) ja altaiden minimitulavuus.

Taulukko 2. Lasketut hulevesivirtaamat altaittain.

Viivytyksallas	Ala, jolta vesiä lasketaan (ha)	Q (l/s)	Sademäärä 10 min (m ³)
Pohjoinen allas	11	1050	630
Eteläinen allas	23	2253	1350

Hulevesien viivytyksaltaiden suunniteltuja tilavuuksia on arvioitu huleveden virtaamien mukaan.

4 HULEVESIEN HALLINTA

Hulevesien hallinnassa tulisi syntyvät hulevedet ensisijaisesti 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. Hulevesiviemäriin johtaessa hulevesiä tulee viivyttää. Tonteilla on suositeltavaa käyttää pihossa vettä itseensä imevää kasvillisuutta ja viheralueita mahdollisuuksien mukaan. Alueen maaperä on pääosin kalliota ja huonosti vettä läpäisevää savista silttiä, joten vesien

9.9.2022

imeytyminen koko alueella on arvioidusti vähäistä. Hulevesiä voidaan viivyttää ja lopulta johtaa edelleen esimerkiksi hulevesiviemäriin tai ojaan.

Alueen sadevedet nykyisellään virtaavat oletetusti olemassa oleviin ojiin ja veden hidastavana tekijänä on metsäinen maasto. Maaperä on pääosin hienorakeista, huonosti vettä läpäisevää, silttistä maata, joten vesi imeytyy heikosti maahan.

4.1 Ratkaisuesitys hulevesien hallintaan

Kohteessa muodostuvat hulevedet johdetaan eri osissa Vartio-ojaan ja pohjoisosan hulevesilinjaan (D 1000 mm) hulevesialtaiden, ojien, rumpujen, painanteiden ja lisäviivytysten kautta. Hulevesialtaat toimivat hulevesien selkeytys- ja viivytysrakenteina, joiden avulla hulevedet saadaan hallitusti johdettua Vartio-ojaan ja pohjoisosassa sijaitsevaan hulevesiverkostoon. Hulevesien johtamissuunnat on esitetty nuolin asemapiirustuksessa. Alueen pohjois- ja eteläosaan rakennetaan ns. pääaltaat, joiden kautta vesi johdetaan alueelta edelleen.

Hulevesialtaan pohja kaivetaan suunnitelman mukaiseen korkoon -300 mm. Leikkauspintaan asennetaan suodatinkangas N2 ja päälle tuodaan 300 mm kalliomursketta #0...150 mm. Sama rakenne tehdään myös altaiden seinämille.

Altaiden etuosaan tehdään suodatusallas, joka samalla hidastaa virtaamaa. Suodatusallas tehdään louheesta tai murskeesta. Suodatusaltaan tarkoituksena on viivyttää ja suodattaa vettä. Lisäksi välialtaisiin ja Vartio-ojan altaaseen tehdään kivisaarekkeita hidastamaan ja viivyttämään virtaamia.

Suurin osa kiintoaineksesta jää suodatusaltaaseen, joten altaan huoltotöitä tehdessä saadaan kiintoaines poistettua suodatusaltaasta. Huoltotöitä varten altaille tehdään murskepintainen kulkuyhteys.

Molempiin purkupisteisiin asennetaan näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo, joiden avulla hulevesien virtaus voidaan katkaista mahdollisessa ympäristölle vaarallisessa onnettomuustilanteessa. Lisäksi pohjoiseen purkupisteeseen asennetaan virtauksensäätökaivo, jolla säädetään sallittua virtaamaa kohti runkolinjaa.

Kohteen hulevedet johdetaan kahteen eri hulevesialtaaseen, jolloin tulvien riski pienenee. Alueelle tehtäviin painanteisiin ja ojiin suositellaan myöhemmin istutettavaksi kasveja, jotka edesauttavat hulevesivirtaamien hidastamista ja mahdollistavat myös vesien pienien määrien imeytymisen.

Eteläosaan suunniteltuun suureen altaaseen tuleva hulevesien johdatusreitti kulkee maakaasulinjan yli. Tämän osion ylittämiseen on suunniteltu eroosiosuojauksella varustettu leveä painanne. Painanne on esitetty asemapiirustuksessa.

Vartio-ojan läheisyyteen suunniteltu eteläinen allas toimii hulevesille paisuntasäiliönä, jonka tarkoitus on tasata virtaamaa ennen vesien johdatusta Vartio-ojaan.

9.9.2022

Vartio-ojaan johtava purkuputki asennetaan myötäilemään Vartio-ojan virtaussuuntaa, jotta johdettavat vedet yhdistyisivät ojaan mahdollisimman luontevasti. Hulevesien purkupaikka eroosiosuojataan esimerkiksi kivetyksellä. Purkuputki on halkaisijaltaan 400 mm ja asennettaessa se 0,5 % kaltevuuteen, voidaan sallita virtaamaa enintään 200 l/s. Purkuputki ja sen sijainti on esitetty asemapiirustuksessa.

Pohjoiselle osalle tuodaan alueen ulkopuolisia hulevesiä, jotka ohjataan omaa ojaa pitkin tehtäviin D1600 kaivoihin (kiintoaines ja vettä kevyemmän aineen erottelu). Kaivoista tehdään yhteys D1000 hulevesiviemäriin yhteisen pohjoisosan liitoskaivon kautta. Ensimmäinen kaivo varustetaan ylivuotovarauksella, johon asetetaan vaakapadotusventtiili. Kaivon ylivuoto ohjataan pohjoiseen hulevesialtaaseen 1.

4.2 Ojien ja rumpujen nykyiset korkeusasemat

Nykyiset korot suunnittelualueella ovat

- Olemassa olevan Kasaajankadun rummun pään korko +97.00...97.09
 - o Rumpu D1000 on liettynyt, vesijuoksu lietteen päällä noin +97,50
 - o Rummun korottaminen Kasaajankadun alituksessa parantaisi koko pohjoisosan korkeusasemaa ja tulvareittien hallintaa
- Nykyinen Paanakadun suunnasta Kasaajankadulle tulevan rummun pään korko on +97.79.
- Nykyinen oja pohjoisosassa suunnitellun altaan kohdalla on korossa +99.36. Kasaajankadun varteen tultaessa ojan korko on +97.38. Tästä korko lähtee nousemaan ojan kulkiessa Kasaajankadun viertä etelää kohti. Ojan päässä korko on +102.87.
- Suunnitellun pohjoisosan altaan vierestä lähtevä, Kasaajankadun viertä kulkeva nykyinen oja, on pohjoisosassa korossa +100.64. Tästä oja lähtee laskemaan kohti rumpua. Nykyisen rummun kohdalla oja on korossa +99.38.
- Ojan pohjan korko ylitettävän kaasulinjan kohdalla +94.12...+94.55. Suunnitellun eteläisen altaan huoltotien liittymän kohdalla ojan pohja ~+93.75...+94.03
- Eteläisen altaan kohdalla nykyisen ojan pohja +94.55...+94.70

Suunnitelmakorot on esitetty asemapiirustuksessa 2022-04-101.

4.3 Työnaikainen hulevesien hallinta

Työnaikainen hulevesien hallinta tehdään rakennettavien hulevesialtaiden avulla. Esirakentamisen aikana muodostuvat hulevedet johdetaan suoraan rakennettaviin hulevesien viivytysaltaisiin. Toiminta-alueilla, joissa tankataan koneita ja säilötään polttoaineita, tulee vedet käsitellä hiekan- ja öljynerottimissa ennen Vartio-ojaan tai hulevesiviemäriin johtamista. Käsittelyssä tulee huomioida alueen esirakentamista varten annettu ympäristölupapäätös (Dnro 5360/11.01.00.01/2021). Ympäristölupamääräyksen mukaan myös eteläinen ja pohjoinen hulevesiallas tulee olla valmis ennen varsinaisten maanrakennustöiden aloittamista.

9.9.2022

Kiintoaineen kulkeutumisen ehkäisemiseksi alueelle varastoitavat maamassat peitetään ja työmaan ajoliittymiin tuodaan sepeli- tai murskekaistaleet.

4.4 Hulevesien hallinta tulvatilanteessa

Kerran sadassa vuodessa tapahtuvan rankkasateen ($i = 259 \text{ l*s*ha}$, kesto = 3600 s) mahdollisuus on huomioitu hulevesisuunnittelussa tulvareittien avulla. Etelässä altaan 5 tulviessa vesi virtaa maastoa pitkin luontaiseen suuntaan Vartio-ojaan.

Pohjoisessa altaan 1 purkuputken kapasiteetti riittää johtamaan rankkasateen hulevedet pois alueelta. Kerran sadassa vuodessa tapahtuvan sateen aikana pohjoiseen muodostuu vettä $5\,595 \text{ m}^3$. Putken ollessa tukossa, on tulvimisalue esitetty liitteessä 1, jossa vesi pääosin purkaa pois moottoritien suunnasta Kasaajankadun viertä

4.5 Pohjoispäädyn hulevesiviemäri

Pohjoispäädystä sijaitsevaan hulevesiviemäriin sallitaan hulevesiä tuotavaksi enintään 45 l/s (Lahti-Aqua Oy). Virtausta säädetään virtauksensäätökaivolla. Lisäksi ennen viemäriin liittymistä on näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo, josta linja voidaan tarvittaessa sulkea.

4.6 Hulevesialtaiden huolto

Eteläisen hulevesialtaan ympäristöön on suunniteltu tehtäväksi hulevesialtaan huoltoreitti. Huoltoreitti on merkitty asemapiirustukseen. Altaiden edessä olevat suodatusaltaat helpottavat huoltotöitä, sillä kiintoaines kerääntyy suodatusaltaaseen. Hulevesialtaiden luiskat tehdään kaltevuudella 1:2...1:3. Hulevesialtaiden huoltotoimenpiteisiin kuuluu muun muassa altaisiin kertyvän kiintoaineen poisto. Kiintoaines on vetistä ja sitä sekoittuu altaan veden kanssa kaivinkoneen kauhan tekemän nostotyön myötä. Tämän vuoksi kiintoaineen poistoon on hyvä varata riittävästi aikaa. Kiintoaines tulee läjittää paikkaan, jossa se saa kuivua ja asettua ja josta sen saa esimerkiksi seuraavana päivänä lastattua ja kuljetettua pois. Kiintoaineen ollessa hyvin hienoa ja vetistä, voidaan kiintoaineen poisto tehdä myös imuautolla. Kiintoaineen poistaminen on suositeltavaa tehdä aikana, jolloin altaissa on mahdollisimman vähän vettä. Hulevesialtaista poistetaan säännöllisin väliajoin sinne kuulumatonta kasvillisuutta.

4.7 Asennettavat rummut ja kaivot

Asennettavat rummut ovat halkaisijaltaan 500 tai 800 mm. Kohteen eteläosaan asennettavat rummut huoltotien alla (4 kpl) ovat halkaisijaltaan 500 mm ja sallittu virtaama näihin on 1600 l/s, jolloin laskennallinen kokonaisvirtaama mahtuu kulkemaan rummuissa aiheuttamatta hallitsematonta tulvavirtausta.

9.9.2022

Pohjois- ja eteläosan altaiden purkuputket varustetaan näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivoilla.

4.8 Kaasulinjan yli tehtävä painanne

Olemassa oleva kaasulinja ylitetään eroosiosuojatulla kasvualustaisella painanteella erillisen suunnitelman mukaan.

4.9 Kujalankadun vastapenger

Kujalankadun ja suunnitellun ojan välille tehdään louheesta vastapenger ojan ja kadun lähes samantasoisten korkojen vuoksi. Penkereeseen on mahdollista istuttaa kasvillisuutta ja istutuksia parantamaan sadeveden imeytymistä.

4.10 Hulevesien johtaminen Vartio-ojaan

Hulevedet kerätään alueen eteläiseen altaaseen, josta ne ohjataan purkuputkella Vartio-ojaan virtaaman ollessa normaalitilanteessa 200 l/s. Tulvareitti purkaa suoraan Vartio-ojaan.

5 TARKKAILU

Kohteessa tehdään Lahden kaupungin määräämää (nro 5360/11.01.00.01/2021) hulevesitarkkailua Pippo-Kujalan hankealueella. Tarkkailussa otetaan vuosittain kaksi kertaa (kevällä ja syksyllä) vesinäytteet tarkkailupisteistä TP1, TP2 ja TP3. Nollanäytteet ojista on otettu keväällä ja alkukesällä 2022 ennen rakentamisen aloittamista. Tarkkailua jatketaan esirakentamisen aikana kaksi kertaa vuodessa otettavilla seurantanäytteillä. Näytepisteet ovat kaivo 2 (NOK) pohjoinen allas TP1 sekä kaivo 3 (NOK) eteläinen allas TP2. Nollanäytteet on otettu ojista, jotka purkavat tällä hetkellä kohti myös tulevia purkupisteitä.

Vesinäytteistä analysoidaan seuraavat parametrit:

- pH
- sulfaatti
- sähkönjohtavuus
- kiintoaine
- kokonaistyyppi
- mineraaliöljyt C10-C40

9.9.2022

6 ESIRAKENTAMISESSA JA SEN JÄLKEEN HUOMIOITAVAA

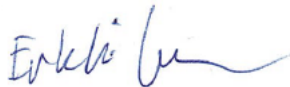
Hulevesialtaiden mitoitus on tehty huomioiden ainoastaan esirakentamisen aikaiset hulevesivirtaamat. Jatkossa tehtävässä kiinteistöjen hulevesijärjestelmien suunnittelussa tulee huomioida mahdollinen hulevesien suurempi kapasiteettitarve. Tankkauspaikat ja muut kemikaalien varastot ja ajoneuvojen pysäköintialueet tulee huomioida ympäristölupamääräysten mukaan ja toteuttaa mahdollinen hulevesien esikäsittely myös jo esirakentamisen aikana.

Lahdessa 9.9.2022

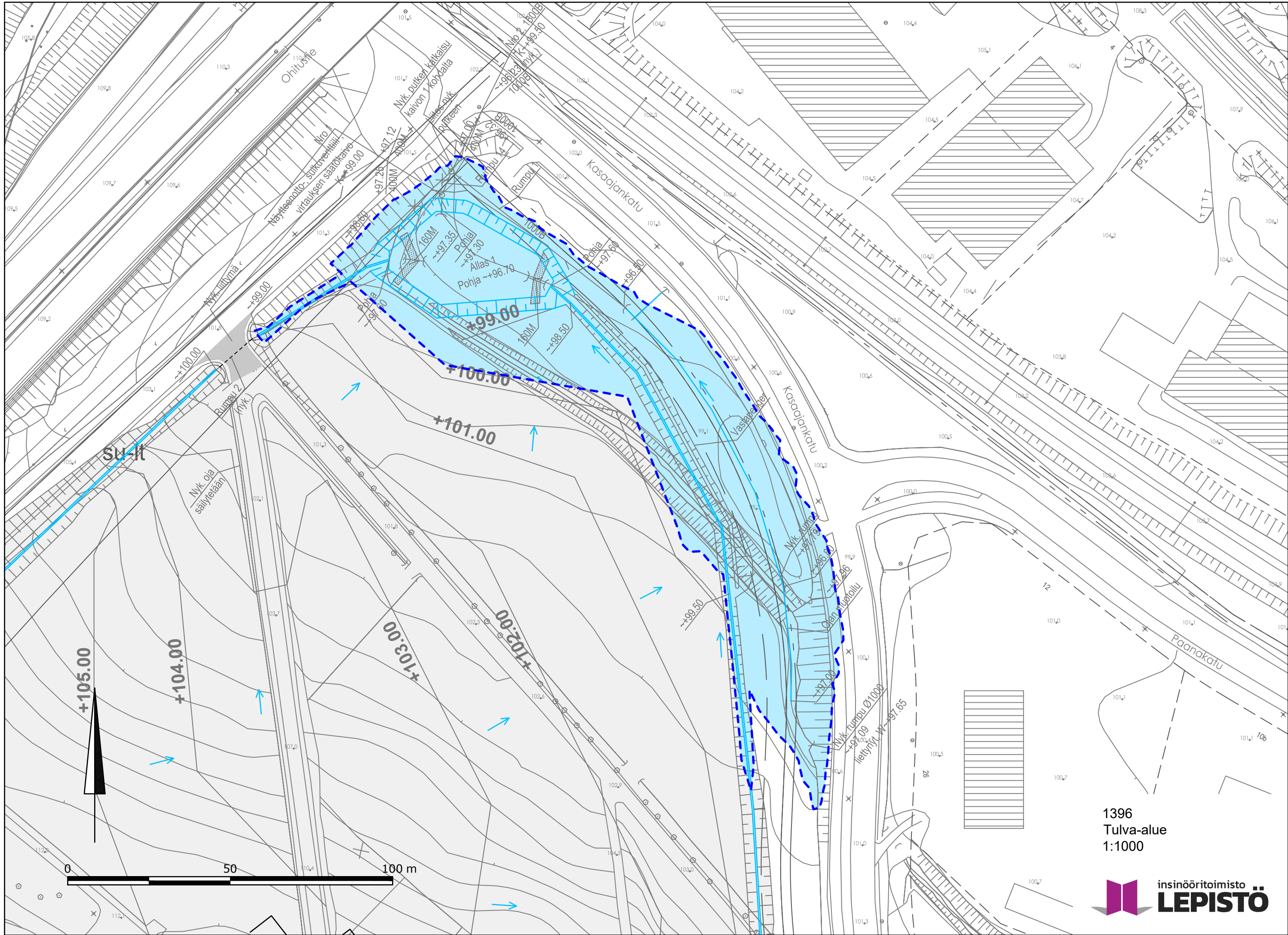
Insinööritoimisto Lepistö Oy



Jani Lepistö
toimitusjohtaja, DI



Erkki Liimatainen
geosuunnittelija, DI



1396
 Tulva-alue
 1:1000