



AREENAKADUN JATKEEN ASEMAKAAVAN HULEVESISELVITYS, LEMPÄÄLÄN KUNTA

Destia Oy

Väylä- ja asiantuntijapalvelut, Ympäristö ja kestävä kehitys

Helsinki

17.12.2024

DESTIA

A COLAS COMPANY

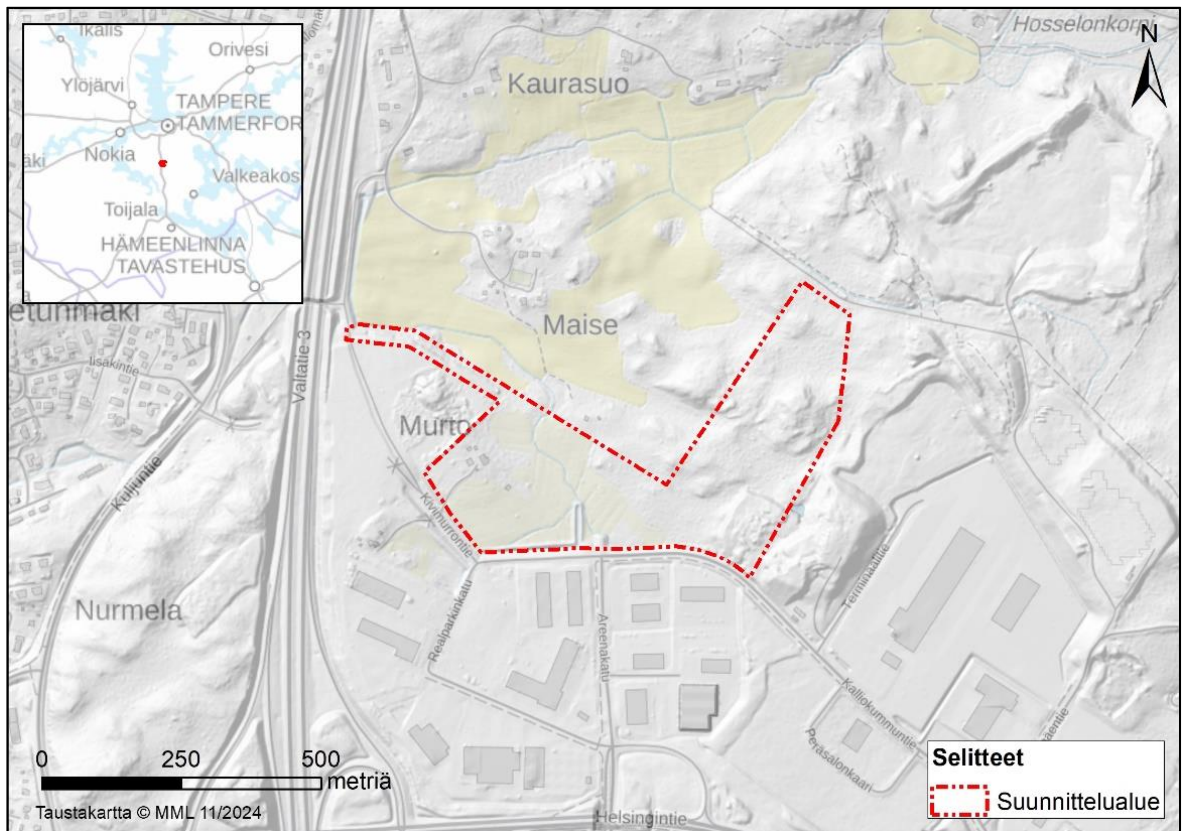
SISÄLLYS

1	SUUNNITTELUTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET	3
2	SUUNNITTELUALUE.....	4
2.1	Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus tilanne.....	4
2.2	Suunniteltu maankäyttö.....	7
2.3	Liittyvät suunnitelmat.....	9
2.4	Topografia ja maaperäolosuhteet.....	9
2.5	Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit	10
2.6	Nykyiset hulevesien hallinnan rakenteet.....	12
2.7	Pohjavesi	12
2.8	Havaitut hulevesien ongelmapaikat.....	12
3	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET	13
4	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA.....	14
4.1	Alueen ominaispiirteet	14
4.2	Mitoitusperusteet	14
4.3	Muodostuvien hulevesien määrä ja viivytystarpeet	14
4.4	Muodostuvien hulevesien laatu	16
4.4	Kiinteistökohtaiset kaavamääräykset	16
4.5	Alueelliset viivytysratkaisut	17
4.6	Tulvareitit.....	17
4.7	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	17
5	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	20
6	LÄHTEET	21
7	LIITTEET	22

Kannen kuva: Lempäälän kunta 2024.

1 SUUNNITTELUTYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Areenakadun jatkeen asemakaava-alueelle yrityksen, teollisuuden ja kaupan toiminnoille kaavoitettavalle alueelle. Suunnittelualue sijaitsee Lempäälän kunnassa Marjamäessä, Ideaparkin pohjoispuolella, valtatie 3:n ja Helsingintien liittymän koillispuolella. Alue liittyy osaksi Lempäälän Marjamäki Business Park -yritysaluetta. Etäisyys Lempäälän keskustasta on noin 5,5 kilometriä. Alue rajautuu eteläreunaltaan Realparkinkatuun ja Kalliokummuntiehen.



Kuva 1. Alueen sijainti. Taustakartta © MML 2024.

Hulevesiselvityksen tavoitteena on löytää ratkaisuja hulevesien ohjaamiseen ja viivyttämiseen kaava-alueella, ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä. Hulevesiselvityksessä on arvioitu kaavan vaikutuksia hulevesien hallintaan sekä esitetty ohjeita ja suosituksia suunnittelualueelle soveltuvista hulevesien hallintatoimenpiteistä ja tarvittavista asemakaavamääräyksistä.

Hulevesiselvityksessä tarkastellaan kahta erilaista vaihtoehtoa alueiden katuverkon osalta. Asemakaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 17–18 ha.

Hulevesiselvitys pohjautuu osittain aiemmin tehtyihin hulevesiselvityksiin ja -suunnitelmiin: Marjamäen alueen hulevesiselvityksen päivitykseen ja sen liitteisiin vuodelta 2022 (Sitowise Oy), Lempäälän hulevesien hallintasuunnitelmaan vuodelta 2019, Marjamäen alueen hulevesiselvitykseen (Sito Oy, 2016) ja Marjamäen korttelin k905 hulevesiselvitykseen (Sito Oy, 2015). Selvityksessä huomioidaan uusimmat maankäytön suunnitelmat.

Työ toteutettiin konsulttityönä Destia Oy:ssä. Hulevesiselvityksen laati FM Nina Lindroos ja maisema-arkkitehti yo Jenni Karhapää, työn laadunvarmistajana ja projektipäällikkönä toimi DI Marja-Terttu Sikiö.

2 SUUNNITTELUALUE

2.1 Nykyinen maankäyttö ja kaavoitustilanne

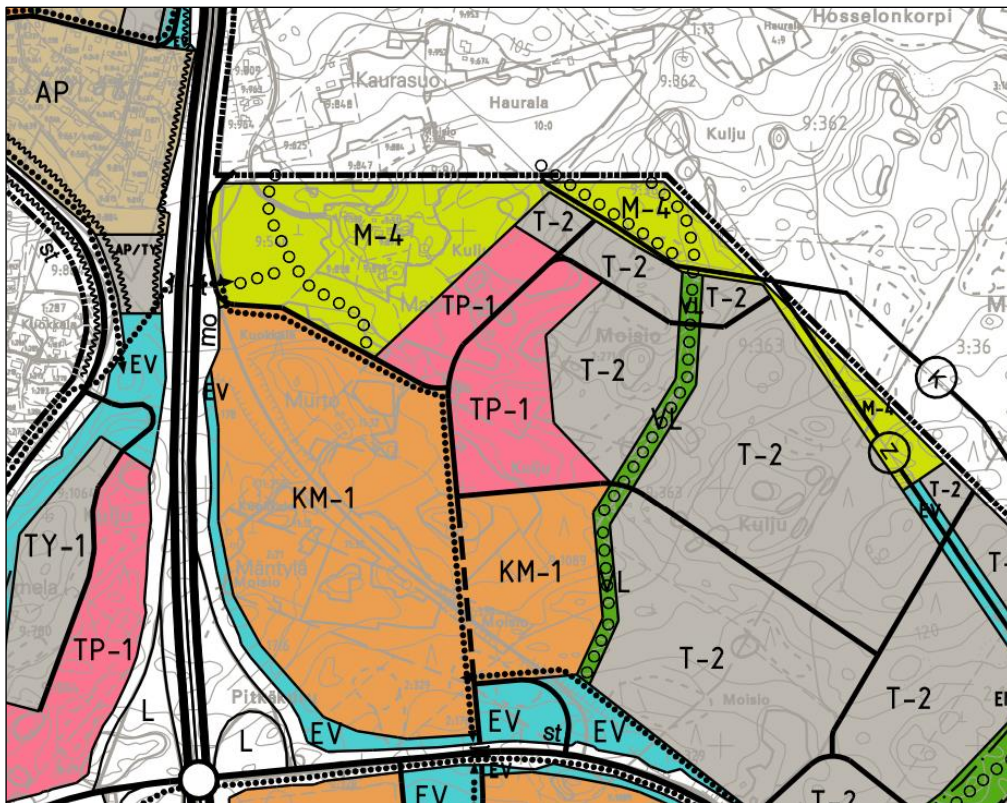
Suunnittelualueella on voimassa 18.8.2021 voimaantullut oikeusvaikutteinen Strateginen yleiskaava 2040 (kuva 2). Strategisessa yleiskaavassa alue on määriteltä "merkittäväksi monipalvelukeskittymäksi" (Lempäälä, 4.6.2019). Strategisen yleiskaavan määräyksissä alueen kehittämistä kuvataan seuraavasti: "Seudullisesti merkittävä kauppa-, yritys- ja työpaikkakeskittymä sekä solmukohta, jonka kehityksessä huomioidaan joukkoliikenteen seudullisesti merkittävä rooli ja kevyen liikenteen paikallinen saavutettavuus sekä huolehditaan matkakettujen toimivuudesta ja liityntäpysäköinnistä. Alueelle sijoittuu monipuolisia pääasiassa työpaikkatoimintoja, kaupallisia palveluja, kulttuuri- ja vapaa-ajantointoja sekä tuotantotoimintaa. Alueella luodaan myös edellytyksiä uusiutuvan energian tuotantoon". (Lempäälä, 4.6.2019.)

Alueella voimassa oleva Kuljun-Marjamäen-Moision-(Keskustan) osayleiskaava 418-12013 ja siihen tehty muutos ja laajennus on hyväksytty Lempäälän kunnanvaltuustossa 25.4.2007 (Lempäälän kunnan tekninen toimi, 2007).

Alue on osayleiskaavassa osoitettu kaupallisten palvelujen ja muun toimitilarakentamisen alueeksi (KM-1), maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-4), työpaikka-alueeksi (TP-1) sekä teollisuus- ja varastoalueeksi (T-2) (kuva 3). Alueen itäreunalla, suunnittelualueen ulkopuolisella asemakaavoitetulla alueella 418-15024, kulkee pohjois-eteläsuuntainen kapea lähivirkistysalue (VL), jolle on osoitettu ohjeellinen ulkoilureitti. Yleiskaavamääräyksen mukaan ulkoilureittien ympäristö tulee suunnitella ympäristöltään mielenkiintoiseksi eri luontotyyppien ominaispiirteitä hyödyntäen. (Lempäälän kunnan tekninen toimi, 2007).



Kuva 2. Ote Lempäälän kunnan strategisesta yleiskaavasta 2040 Marjamäen kohdalta © Lempäälän kunta 2024.



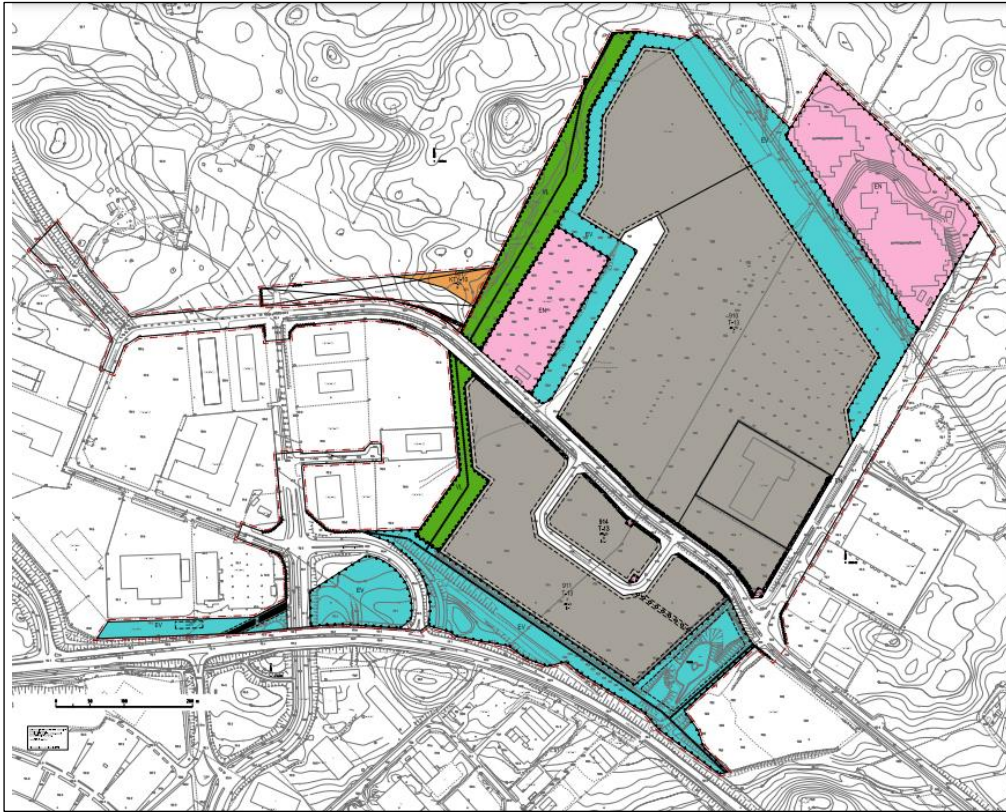
Kuva 3. Suunnittelualueen maankäyttö nykytilanteessa. Osayleiskaava 418-12013. Lähde: © Lempäälän kunnan tekninen toimi, 2007.

Suunnittelualueella ei ole vielä voimassa olevaa asemakaavaa. Eteläpuolella on voimassa Marjamäen asemakaava 418-15008, joka on muutoksineen hyväksytty Lempäälän kunnanvaltuustossa 19.3.2008 (kuva 4). Eteläpuoleinen alue on asemakaavassa varattu kaupallisten ja julkisten palvelujen ja muun toimitilarakentamisen alueeksi (KMK-2), jolle saa sijoittaa vähittäiskaupan myymäläkeskitymän. (Lempäälän kunnan tekninen toimi, 2008).



Kuva 4. Ote suunnittelualueen eteläpuoleisen alueen vuonna 2008 hyväksytystä asemakaavasta. Marjamäen asemakaava 418-15008. Lähde: © Lempäälän kunnan tekninen toimi, 2008.

Suunnittelualueen itäpuolella on voimassa Marjamäen pohjoisosan asemakaava ja asemakaavan muutos 418-15024, joka on tullut voimaan 27.1.2021 (kuva 5). Asemakaava 418-15024 rajautuu Helsingintiellä suojaviheralueisiin (EV). Suojaviheralueella asemakaava-alueen kaakkoisosassa sijaitsee viivytysallas hulevesien johtamiseen ja imeyttämiseen. (Lempäälän kunnan yhdyskunnan palvelualue, 2021.)



Kuva 5. Suunnittelualueen itäpuolella vuonna 2021 voimaantullut Marjamäen pohjoisosan asemakaava ja asemakaavan muutos 418-15024. Lähde: © Lempäälän kunnan yhdyskunnan palvelualue, 2021.

2.2 Suunniteltu maankäyttö

Suunnittelualue on tarkoitus asemakaavoittaa yrityksille, teollisuudelle ja kaupan toiminnoille. Alue liittyy osaksi Lempäälän Marjamäki Business Park -yrittys- aluetta. Alueelle tulee sijoittumaan kaksi katua. Asemakaavan laadinnan yhteydessä tarkastellaan läntisen kadun osalta lyhyempää ja pidempää vaihtoehtoa (kuvat 6 ja 7). Lyhyemmän kadun vaihtoehdossa myös läntisen yritystoiminnan tontin pohjoispuolinen katualue kaavoitetaan yritystoiminnan alueeksi. Vaihtoehdossa 1 suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 17,4 ha ja vaihtoehdossa 2 kokonaispinta-ala on hieman suurempi noin 18,3 ha.



Kuva 6. Vaihtoehto 1: Lyhyt läntinen katu. Suunnittelualan pinta-ala 17,4 ha. © Lempäälän kunta, 2024.



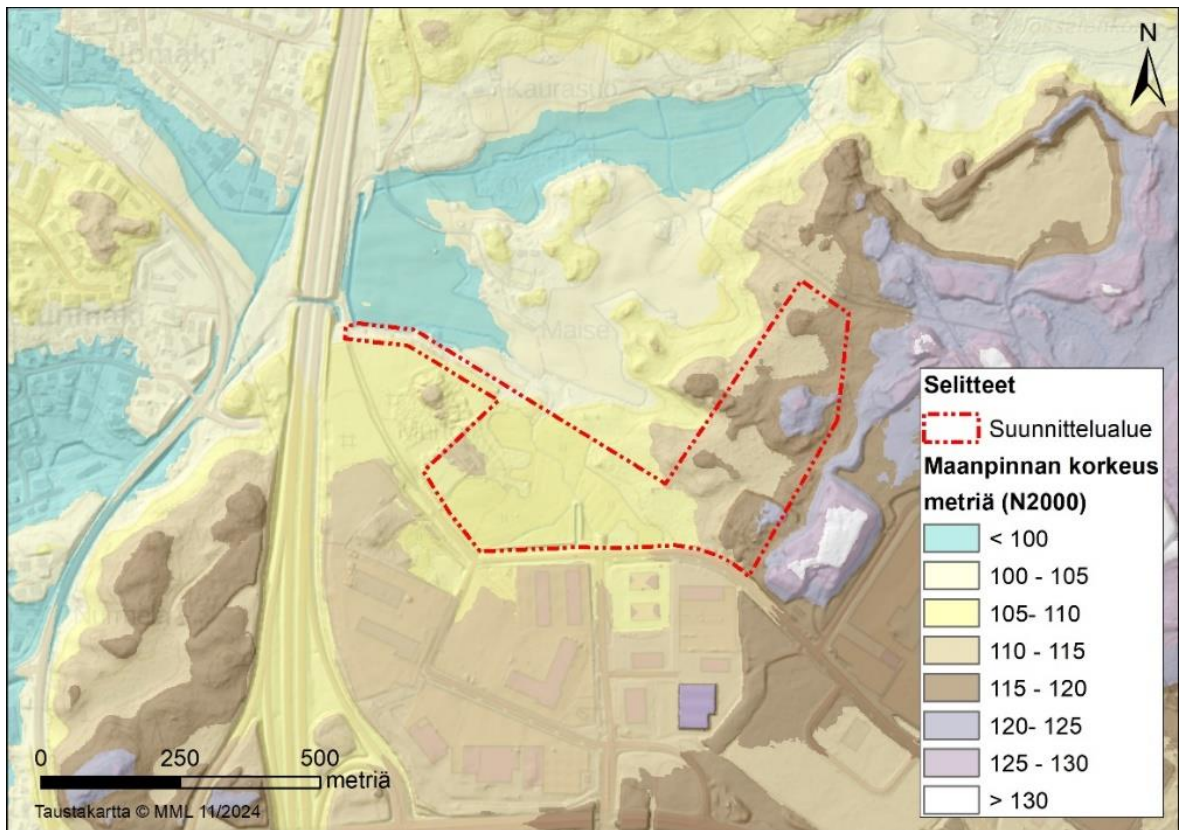
Kuva 7. Vaihtoehto 2: Pitkä läntinen katu. Suunnittelualan pinta-ala 18,3 ha. © Lempäälän kunta, 2024.

2.3 Liittyvät suunnitelmat

Suunnittelualueen länsipuolella on käynnissä asemakaavahanke 15022 Murron alue. Alueen hulevesien hallintaratkaisut eivät ole olleet tiedossa tämän hulevesiselvityksen laatimisen aikana.

2.4 Topografia ja maaperäolosuhteet

Suunnittelualueella maanpinnan korkeustaso on noin 98–125 metriä (N2000) merenpinnan yläpuolella (kuva 8). Suunnittelualueen korkeimmat kohdat sijaitsevat alueen itäosissa ja matalin luoteiskulmassa. Maasto viettää alueella pääasiassa luoteen suuntaan.

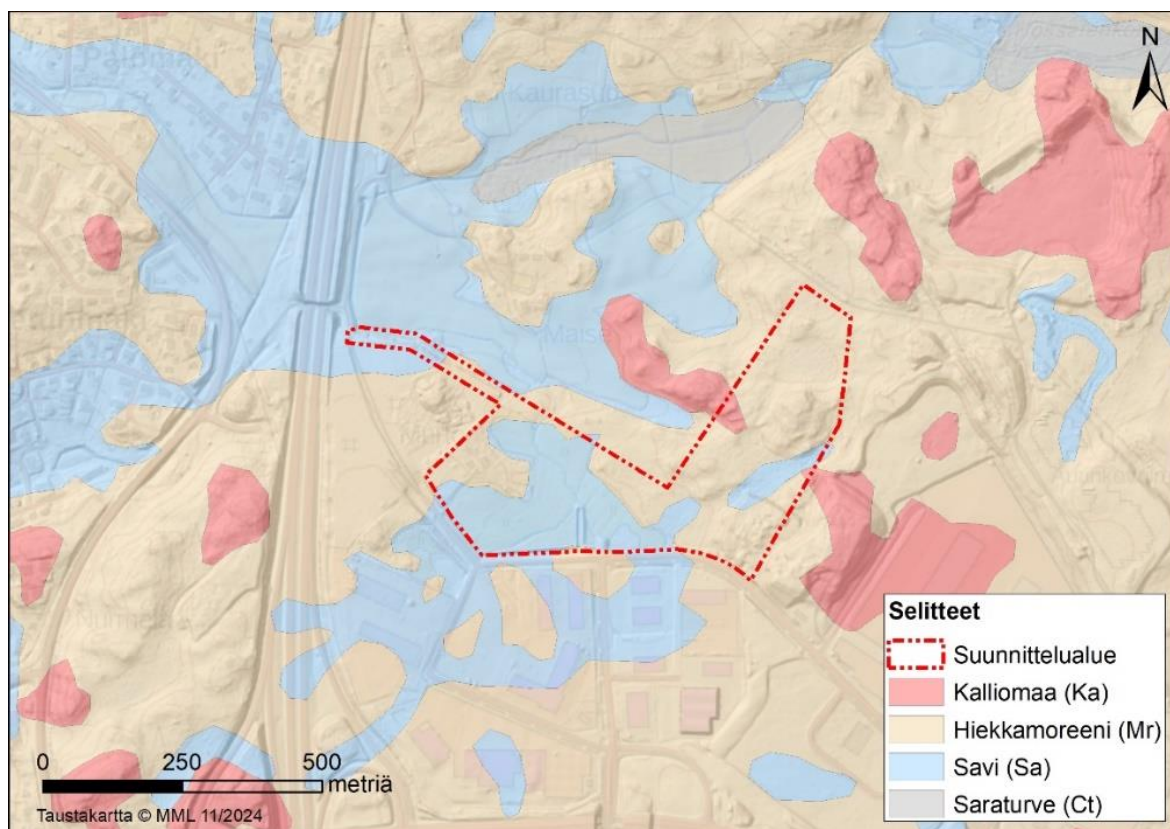


Kuva 8. Suunnittelualueen topografia nykytilanteessa. Tauskartta- ja aineistot © MML 2024.

Alueen maaperä on GTK:n 1:20 000 maaperäkartan perusteella savea, hiekka-moreenia ja kalliomaata (kuva 9). Alueella on tehty syksyllä 2024 rakennettavuusselvitys katujen aluevarausten kohdilta. Rakennettavuusselvityksen mukaan itäisen kadun aluevarauksen kohdalla pintamaakerroksen alla on 0–3 m paksuinen kitkamaakerros ja sen alla kallio. Katujen ja kunnallistekniikan perustamisessa varauduttava louhintaan. Läntisen kadun kohdalla pintamaan alla on 0–5 m paksu savi-/silttikerros, jonka alla on pohjamaareenikerros. Kairaukset

ovat ulottuneet syvimmillään 20,6 m syvyyteen läntisen kadun länsipäässä. Kunnallistekniikka voidaan perustaa asennuskerroksen välityksellä pohjamaan tai savi-/silttipohjilla erillisen kiviainesarinan varaan.

Hulevesien imeytyminen maaperään ei ole savialueilla tehokasta, ja Lempäälän kunnan hulevesien hallintasuunnitelman (Pöyry Oyj 2019) mukaan myös hiekkamoreeni on kunnan alueella lähtökohtaisesti huonosti vettä läpäisevää. Hulevesien imeyttämisen sijaan suositeltavana hallintaratkaisuna alueella voidaan pitää hulevesien viivyttämistä, puhdistamista ja hallittua johtamista vesistöön.



Kuva 9. Kaava-alueen maaperä. Pohjamaalajit © GTK 2024, taustakartta © MML 2024.

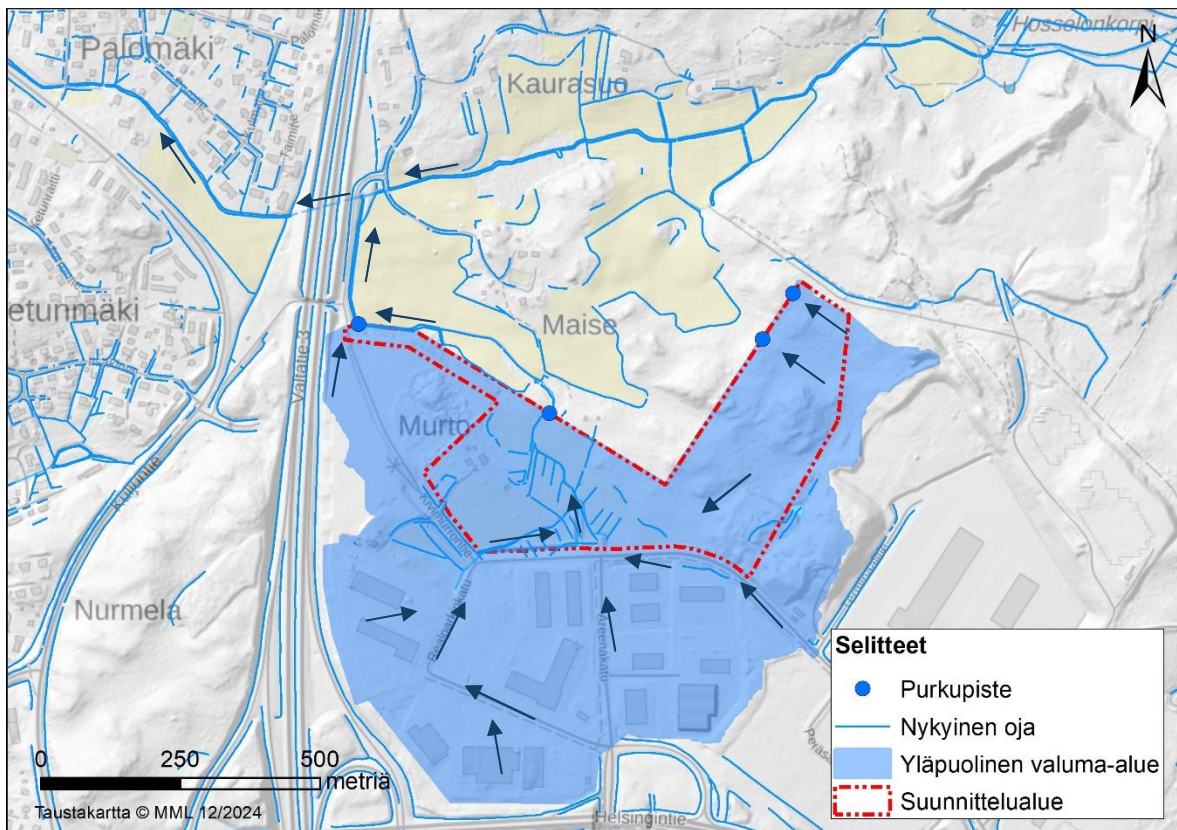
2.5 Valuma-alueet ja pintavesien virtausreitit

Valuma-alueella tarkoitetaan aluetta, jolta vedet kerääntyvät tarkasteltavaan pisteeseen tai tarkasteltavalle alueelle. Suomen ympäristökeskuksen laatimassa valtakunnallisessa valuma-aluejaossa suunnittelualue kuuluu 5. tason valuma-alueelle FI1-35.02.087.03.

Kuvassa 10 on esitetty suunnittelualueen yläpuolinen valuma-alue. Suunnittelualueella sijaitsee nykytilanteessa avo-oja, johon pinta- ja hulevedet kerääntyvät yläpuoliselta valuma-alueelta. Ojaan puretaan suunnittelualueen

eteläpuolisen jo rakentuneen alueen hulevesiä hulevesiviemäroinnin kautta. Avo-oja laskee luoteeseen ja lopulta valtatie 3 alittavaan rumpuun. Valtatien rumpuun purkaa myös toinen oja koillisesta Kaurasuon suunnalta. Valtatien länsipuolella uoma jatkuu Palomäen asuinalueelle, minkä jälkeen vedet laskevat Moisionjokeen. Valtatie 3 alittavan rummun tietoja ei löydy Väyläviraston Tievelho-aineistoista, mutta aiempien selvitysten perusteella rumpu on käytössä ja halkaisijaltaan 1000 mm.

Moisionjoen tyyppi on pieni kangasmaiden joki, jonka pituus on 12,7 km. Joen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi (Lähde: Suomen ympäristökeskus). Moisionjoella on toteutettu koekalastuksia ainakin vuonna 2014 ja jokeen nousee tiettävästi taimenta Kuokkalankoskesta. Moisionjoen herkkyys on arvioitu valtatie 3 YVA-selostuksessa suureksi. (Lähde: Valtatie 3 parantaminen välillä Lempäälä-Pirkkala, YVA-selostus, Pirkkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021.)



Kuva 10. Suunnittelualueen yläpuolinen valuma-alue ja pintavesien virtausreitit. Taustakartta- ja aineistot © Suomen metsäkeskus, Lempäälän kunta, MML 2024.

2.6 Nykyiset hulevesien hallinnan rakenteet

Suunnittelualueen eteläpuoliset alueet kuuluvat Lempäälän veden hulevesien viemäröintialueeseen.

Suunnittelualueelle sijoittuu alle 10 vuotta sitten toteutettu, ilmeisesti viivyttävä avo-oja, johon puretan suunnittelualueen eteläpuolella muodostuvia hulevesiä viemäröinnin kautta. Ojan pituus on noin 240 m, mutta sen viivytysrakenteet tai viivytyskapasiteetti eivät ole tarkasti tiedossa. Ojan yhteyteen on aiemmin esitetty hulevesialtaan toteuttamista (Sito Oy 2015, 2016), mutta allasta ei ole toistaiseksi toteutettu. Toteutettu oja sijaitsee Areenakadun jatkeen asemakaava-luonnoksessa esitetyn teollisuustontin kohdalla.

Viivyttävä oja tulee säilyttää tai jos se päätetään siirtää, tulee vastaava viivytyskapasiteetti varata uudesta viivytysrakenteesta kaava-alueen eteläpuolelta tuleville hulevesille.

2.7 Pohjavesi

Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue Lempäälä-Mäyhjärvi (tunnus 0441801) sijaitsee noin 7,5 kilometrin päässä suunnittelualueelta etelään.

2.8 Havaitut hulevesien ongelmapaikat

Suunnittelualue ei kuulu maa- ja metsätalousministeriön määrittelemiin tulvariskialueisiin.

Hulevesiä ohjataan nykytilanteessa yksityisellä maalla sijaitsevan ojan kautta valtatie 3 rumpuun. Alueen aiemmissa hulevesiselvityksissä (2016) on todettu, että oja on verrattain leveä ja syvä, mutta pellolla on alava kohta, joka on vain noin metrin ojan pohjaa ylempänä. Vuonna 2016 maanomistaja toivoi, ettei ojaa käytetä hulevesien viivytykseen ja virtaamat tulee pitää tasolla, jotka eivät haittaa pellon kuivatusta. (Sito Oy, 2016, s. 5.)

Vuonna 2016 laaditussa selvityksestä valtatie 3 alittavan rummun kapasiteetiksi arvioitiin maastomittausten perusteella noin 1500 l/s mutta sen alapuoliossa uomassa oli selvityksen perusteella huonokuntoisia 800 mm läpimittaisia betonirumpuja, joiden kapasiteetti oli vain noin 400 l/s (Sito Oy, 2016, s. 5). Rummun ja tulvareitin kapasiteettia on tarkasteltu mallinnuksin vuonna 2022 laaditussa selvityksessä (Sitowise Oy, 2022).

3 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISET PERIAATTEET

Hulevesien hallinnan tavoitteena on luoda edellytyksiä taajamavesien virtaamien tasoittamiselle esimerkiksi viivyttämällä hulevesiä. Hulevesien kokonaisvaltaisen hallinnan ja suunnittelun periaatteisiin kuuluvat muun muassa hulevesien muodostumisen ehkäiseminen, vesien johtaminen suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä sekä johtaminen yleisillä alueilla oleville hidastus- ja viivytysalueille. Muodostuvien hulevesien määrää voidaan vähentää imeyttämällä vettä maaperään tai pidättämällä, viivyttämällä tai haihduttamalla sitä. Esimerkiksi avo-ojat ja viivytysaltaat tai -painanteet vähentävät hallitsemattomia hulevesivirtauksia ja parantavat veden laatua. Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti hulevedet käsitellään ensisijaisesti syntypaikallaan.

Lempäälän kunnan hulevesien hallintasuunnitelman (Pöyry Oyj 2019) mukaan kaavoitettavan alueen hulevedet tulee käsitellä joko kiinteistöillä tai/ja alueellisesti imeyttämällä, ja jos se ei ole mahdollista, johtamalla vedet luonnonmukaisesti viivytyksen kautta vesistöön. Hulevesien laadulliseen käsittelyyn kiinnitetään tarvittaessa huomiota. Mikäli hulevesien arvioidaan olevan epäpuhtaita, hulevedet tulee käsitellä laskeuttamalla tai suodattamalla (esimerkiksi biosuodatus). Hulevesien hallintasuunnitelmassa todetaan, että tiivistyvistä kaupunkirakenteesta huolimatta hulevesien johtaminen pyritään hoitamaan avo-ojin viemäröinnin sijaan.

Asemakaavoituksen yhteydessä suunnitellaan hulevesien määrällinen ja laadullinen hallinta sekä varataan hulevesien käsittelyyn tarvittavat yleiset alueet. Lisäksi kiinteistökohtaisilla toimenpiteillä voidaan tehokkaasti vaikuttaa muodostuvan huleveden määrään ja virtaamaan. Kunta voi asettaa kiinteistöille kaavamääräyksiä, hulevesimääräyksiä tai kannusteita. Likaiset hulevedet tulee käsitellä kiinteistöllä laskeuttamalla ja tarvittaessa suodattamalla esimerkiksi biosuodatusmenetelmällä.

Esimerkiksi seuraavia kiinteistökohtaisia kaavamääräyksiä voidaan ottaa käyttöön uusilla alueilla:

- *imeytysvaatimus $x \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa kaikille uusille kiinteistöille alueilla, joilla imeytys on mahdollista*
- *viivytysvaatimus, jos imeytys ei mahdollista tai sallittua, $x \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa kaikille uusille kiinteistöille*
- *velvoite rakentaa viherkattoa x prosenttia katon tehollisesta pinta-alasta muihin kuin asumiskäyttöön tuleviin rakennuksiin*
- *teollisuus-, palvelu- ja liikekiinteistöille velvoite eriyttää ja imeyttää puhtaat kattovedet*

- *velvoite johtaa hulevedet öljyn- ja hiekanerotusjärjestelmien kautta.*
- *läpäisemättömän pinnan määrä ei saa ylittää 10/20/30 % kiinteistön pinta-alasta, riippuen rakennusoikeudesta ja kerrosluvusta.*

4 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA

4.1 Alueen ominaispiirteet

Kaavaluonnoksen perusteella alueelle ei ole suunnitteilla yleisiä viheralueita, joihin voitaisiin sijoittaa hulevesien käsittelyyn varattavia alueita. Katualueilla hulevesien käsittely on mahdollista.

Alueella hulevesiä muodostuu pääasiassa tonteilla ja vähäisemmässä määrin katualueella. Tonteilla muodostuvien hulevesien käsittelyn tulee ensisijaisesti sijoittua tonteille.

4.2 Mitoitusperusteet

Hulevesien luonnollinen purkusuunta on yksityisellä maalla sijaitsevaan ojaan, joka laskee valtatie 3 alittavaan rumpuun. Hulevesien hallinnan tavoitteena voidaan pitää, ettei hulevesien virtaama lisäännä alueen alapuolisessa ojassa ja valtatie rummussa 1/100 vuodessa tapahtuvan rankkasadetapahtuman aikana. Kerran 100 vuodessa toistuvan, 17 minuuttia kestävän mitoitussateen intensiteetti on Väyläviraston VIRTAMitoitustyökalun mukaan 210 l/s*ha (ilmas- tonmuutoksen oletettu vaikutus + 20 % huomioitu).

Mitoitussateen toistuvuus 1/100 perustuu Väyläviraston ohjeistukseen (2023) moottoriteiden kuivatusrakenteiden mitoittamisesta. Valtatie 3 rummussa ei nykytilanteessa ole tiedossa kapasiteettiongelmia. Aiemmin laadittujen mallin- nusten perusteella rummun maksimikapasiteetti on noin 1320 l/s ja huippuvir- taama 6 h kestäväällä 1/100 v toistuvalla sateella on noin 880 l/s, mikä tarkoittaa, että moottoritien alittava rumpu rumpu täyttyy nykytilanteessa pahimmillaan noin 67 %:iin täydestä kapasiteetistaan.

4.3 Muodostuvien hulevesien määrä ja viivytystarpeet

Muodostuvien hulevesien määrä lisääntyy kaavan toteutumisen myötä vettä lä- päisemättömien pintojen lisääntyessä. Hulevesien muodostumista ja viivyty- starvetta on arvioitu kaavaluonnoksen perusteella. Laskennallisesti kerran 100 vuodessa toistuvan, 27 minuuttia kestävän rankkasadetapahtuman aikana

muodostuvien hulevesien määrä lisääntyy noin 2324–2444 m³ kaavan toteutuksen myötä. Tätä voidaan pitää vesimääränä, joka vähintään tulisi viivyttää kaava-alueella ennen vesien johtamista alueen ulkopuolelle.

Taulukko 1. Muodostuvien hulevesien laskennallinen määrä ja virtaama sekä viivytystavoite kaava-alueella perustuen 1/100 vuodessa toistuvaan rankkasadetapahtumaan.

Vaihtoehto	Alue	Muodostuvien hulevesien määrä (m ³) kaavan toteutumisen jälkeen 1/100 vuodessa tapahtuvan rankkasadetahtuman aikana	Laskennallinen virtaama (l/s) 1/100 vuodessa tapahtuvan rankkasadetahtuman aikana	Viivytystavoite (m ³), ennuste- ja nykytilanteen välinen erotus
VE1: lyhyt läntinen katu	T (länsi)	1224	756	799
	K	324	200	212
	T (itä)	1537	949	1003
	Katu (länsi)	143	88	93
	Katu (itä)	327	202	213
VE2: pitkä läntinen katu	T (länsi)	1122	693	733
	K	324	200	212
	T (itä)	1537	949	1003
	Katu (länsi)	434	268	283
	Katu (itä)	327	202	213

Taulukko 2. Käytetyt pintavaluntakertoimet.

Maankäyttö	Pintavaluntakerroin
Liikennealue	0,6
Hyvin tiivis kaupunkialue	0,6
Tiivis kaupunkialue	0,4
Pientaloalue	0,3
Pelto, niitty	0,25
Puisto	0,2
Metsä	0,1

Mitoitusvirtaamat ja vesimäärälaskelmat laskettiin kaavoilla 1 ja 2.

$$Q_{mit} = i * C * A \quad (1)$$

jossa Q_{mit} [l/s] on mitoitusvirtaama, i [l/(s*ha)] mitoitusateen keskimääräinen intensiteetti, C valumakerroin, ja A [ha] valuma-alueen pinta-ala.

$$V_{mit} = (i * C * A * t) / 1000 \quad (2)$$

jossa V_{mit} [m³] on mitoitusvesimäärä, C valumakerroin, i [l/(s*ha)] mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti, A [ha] valuma-alueen pinta-ala ja t [s] mitoitussateen kesto aika.

Hulevesirakenteiden mitoitusta tulee tarvittaessa päivittää suunnitelmien tarkentuessa.

4.4 Muodostuvien hulevesien laatu

Suunnittelualueella liikenne- sekä pysäköintialueet voivat heikentää hulevesien laatua.

Veden laadun parantamiseksi hulevesien käsittelyalueille voidaan toteuttaa vettä suodattavia rakenteita, esimerkiksi biosuodatusrakenteita, tai avo-ojat ja mahdolliset hulevesialtaat voidaan toteuttaa kosteikkomaisina, jolloin haitta-aineita vajoaa uoman/altaan pohjaan ja sitoutuu kasvillisuuteen. Tonteille voidaan lisäksi toteuttaa hiekan- ja öljynerotuskaivot.

4.4 Kiinteistökohtaiset kaavamääräykset

Asemakaavassa voidaan antaa esimerkiksi seuraava kaavamääräys:

Korttelialueiden vettä läpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä tulee käsitellä kiinteistökohtaisen hulevesisuunnitelman mukaisesti tai viivyttää alueen sisällä siten, että viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuus on 2 kuutiometriä jokaista sataa vettä läpäisemättömästä pintaneliömetriä kohden. Lisäksi tämän viivytystilavuuden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja siinä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Kaavassa voidaan lisäksi määrätä hulevesien laadun varmistamiseksi esimerkiksi hiekan- ja öljynerotuskaivojen rakentamisesta.

Jos suunniteltujen tonttien vettä läpäisemättömien pintojen (rakennusten katot sekä asfaltoidut alueet) osuus tulee olemaan esimerkiksi 80 % tontin pinta-alasta, kaavamääräys velvoittaisi tonteilla taulukossa 3. esitettyihin viivytysmääriin.

Taulukko 3. Eri kaavamääräyksiin perustuvat arviot viivytettävän huleveden määrästä tonteilla.

Alue	Tarkastelu- vaihtoehto	Pinta- ala (ha)	Viivytysta- voite 1/100 v mitoitussa- detapahtu- man perus- teella (m ³)	Arvioitu vii- vytysmäärä, jos viivytys- velvoite 1 m ³ /100m ²	Arvioitu vii- vytysmäärä, jos viivytys- velvoite 1,5 m ³ /100m ²	Arvioitu vii- vytysmäärä, jos viivytys- velvoite 2 m ³ /100m ²
Läntinen T-tontti	VE1	6	799	480	720	960
	VE2	5,5	733	440	660	880
K-tontti	VE1/VE2	1,6	212	127	191	254
Itäinen T- tontti	VE1/VE2	7,5	1003	602	904	1205

Tonttikohtainen viivytys voidaan toteuttaa esimerkiksi viivytyspainanteessa/altaassa tai maanalaisessa kaseteissa. Hulevesien käsittelyalueiden sijoittuminen tonteilla tarkentuu alueiden tasaus- ja muussa jatkosuunnittelussa.

4.5 Alueelliset viivytysratkaisut

Suunnittelualueelle ei kaavoiteta yleisiä alueita katualueita lukuun ottamatta. Kaduilla muodostuvat hulevedet tulee viivyttää katualueella ennen johtamista alueen ulkopuolelle.

4.6 Tulvareitit

Hulevedet laskevat nykytilanteessa yksityisellä maalla sijaitsevaan avo-ojaan ja siitä edelleen valtatie 3 alittavaan rumpuun. Osa ojasta sijoittuu kaavoitettavalle alueelle ja tulee joko säilyttää tai siirtää uuden kadun varrelle. Katualueella ojaan tulee toteuttaa hulevesiä viivytäviä ratkaisuja, kuten virtausta hidastavia pohjapatoja tai tulvatasanteita. Ojat voidaan muotoilla luonnonmukaisiksi tai/ja taajamakuvaan sopiviksi ja verhoilla esimerkiksi kiveyksellä. Kiviverhoilu ja virtauksen hidastaminen vähentävät uomien eroosiota ja hienoaineksen kulkeutumista hulevesien mukana.

4.7 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Työmaavesien hallinnalla on suuri vaikutus hulevesien laatuun. Suomen kunta-
liitto ry:n selvityksen (2023) mukaan työmaalla on tärkeää pyrkiä ennaltaehkäisemään likaisten hulevesien muodostumista esimerkiksi säästämällä olemassa oleva kasvillisuus mahdollisimman pitkään, suojaamalla paljas maa sateelta,

keskittämällä työmaa-ajoneuvojen kulkureitit tietyille alueille eroosion estämiseksi ja sijoittamalla maamassojen läjitys etäälle vesistöistä ja ojista. Roskien päätyminen luontoon tulisi myös pyrkiä estämään. Urakoitsijalta voidaan edellyttää työmaavesien hallintasuunnitelman laatiminen.

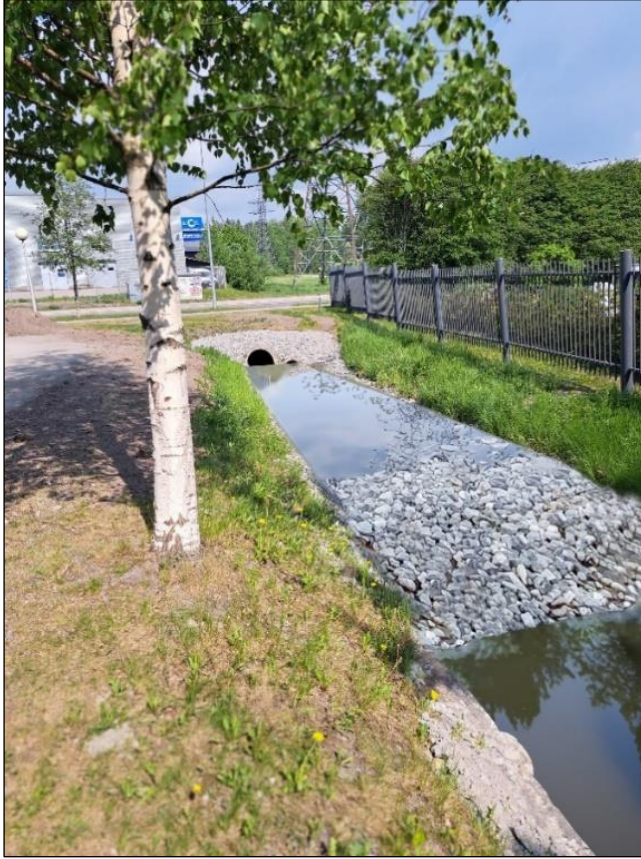
Lempäälän kunnan hulevesien hallintasuunnitelman mukaan *hulevesille tulee olla käsittelyjärjestelmä ennen kiinteistön rakentamista, jotta rakennusaikaisia runsaasti kiintoainesta sisältäviä hulevesiä voidaan käsitellä. Imeytys- ja suodatusrakenteita ei tule käyttää kiintoaineen pidättämiseen rakennusaikana, jotta ne eivät tukkeudu ennenaikaisesti, vaan niitä ennen tulee olla kiintoaineen laskeutus esim. altaassa. Rakentamisen aikana voidaan käyttää väliaikaisia imeytys/suodatusrakenteita kuten suotopatoja.*

Rakennustyömaan aikaisia hulevesiä ei tule johtaa suoraan vesistöön vesien sisältämän runsaan kiintoaineen takia. Hulevesien käsittelyjärjestelmä tulee toteuttaa ennen muuta rakentamista, jotta rakennusaikaisia hulevesiä voidaan käsitellä ja veden laatua tarvittaessa tutkia. Uomien ja alaiden eroosioherkimmät luiskat tulee suojata eroosiolta. Eroosion vähentämiseksi tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä säilyttämään olemassa olevaa kasvillisuutta.

Työmaavesille tulee järjestää kiintoaineen laskeutus työmaa-alueella esimerkiksi viherpainanteessa. Alueelle mahdollisesti toteutettavia pysyviä imeytys- ja suodatusrakenteita ei tule käyttää kiintoaineen pidättämiseen rakennusaikana, jotta ne eivät tukkeudu ennenaikaisesti. Pysyviä rakenteita voidaan tarvittaessa suojata esimerkiksi suodatuspusseilla tai suodatinkankailla. Työmaavesien suodattamiseen voidaan käyttää väliaikaisia imeytys/suodatusrakenteita. Väliaikainen suotopato voidaan toteuttaa esimerkiksi murskeesta (salaojasora ja louhe) avo-ojan yhteyteen. Ojaan voidaan toteuttaa myös allasmainen levitys viivytyskapasiteetin lisäämiseksi ja virtauksen hidastamiseksi. Suotopatoa ei tule toteuttaa puroon tai noroon, koska se estää vesieliöiden liikkumisen. Väliaikaisen suotopadon yläpuolelle kertynyt liete on poistettava esimerkiksi imuautolla ennen padon purkamista, jotta liete ei lähde liikkeelle virtausnopeuksien palautuessa ennalleen.

Kiintoaineen poistaminen työmaavesistä voidaan toteuttaa myös esimerkiksi laskeutuskonteilla. Järjestelmässä on usein kaksi konttia peräkkäin. Ensimmäiseen konttiin pumpataan vedet työmaan kaivannosta. Konttiin voidaan toteuttaa väliseiniä hidastamaan veden virtausta ja edistämään kiintoaineen laskeutumista. Jälkimmäiseen konttiin ohjataan vedet ensimmäisen kontin pinnalta. Kontista hulevedet voidaan johtaa esimerkiksi kasvillisuuspainanteeseen. Purkuvesien suodattamisen parantamiseksi ja purkukohdan liettymisen

estämiseksi purkupään kasvillisuuspainanteeseen voidaan asentaa esimerkiksi tarvittaessa vaihdettava suodatinkangas tai väliaikainen suotopato tai kivipesä.



Kuva 11. Havainnollistus ojan yhteyteen toteutetusta väliaikaisesta suotopadosta kiintoainesten poistamiseksi työmaavesistä © Destia Oy 2024.

Työmaavesien käsittelyn suunnittelussa voidaan hyödyntää esimerkiksi Tampereen kaupungin työmaavesiohjetta (Tampereen kaupunki, Työmaavesiohje).

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli laatia hulevesiselvitys Areenakadun jatkeen asemakaava-alueelle yrityksen, teollisuuden ja kaupan toiminnoille kaavoitettavalle alueelle. Kaava oli selvityksen laatimisen aikana luonnosvaiheessa. Hulevesiselvityksessä tarkasteltiin kahta erilaista kaavaluonnosvaihtoehtoa katuverkon osalta. Vaihtoehdossa 1 suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 17,4 ha ja vaihtoehdossa 2 kokonaispinta-ala on pidemmän kadun myötä hieman suurempi noin 18,3 ha.

Hulevesiselvityksen tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin, olemassa oleviin hulevesien hallinnan rakenteisiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä. Työn aikana selvitettiin kaava-alueen osavaluma-alueet ja hulevesien virtausreitit ja määritettiin kaavan toteuttamisesta aiheutuva hulevesien määrän lisääntyminen.

Hulevesien hallinta alueella tulee mitoittaa 1/100 v toistuvan rankkasadetapah-tuman perusteella, sillä hulevedet ohjataan alueelta yksityisellä maalla sijaitsevan ojan kautta valtatie 3 alittavaan rumpuun. Valtatien rumpu sijaitsee kaavoitettavan alueen välittömässä läheisyydessä. Rumpuun kohdistuvan 1/100 v toistuvan mitoitusvirtaaman ei tule kasvaa kaavan toteutuessa nykytilanteeseen verrattuna.

Asemakaavan hulevesien hallinta esitetään perustuvaksi asemakaavamääräykseen tonttikohtaisesta hulevesien viivytysvelvollisuudesta, sillä suuri osa hulevesistä muodostuu kaavaluonnoksen perusteella tonteilla. Hulevesiä tulee viivyttää tonteilla 2 m³/100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Tonttien ylivuotovedet sekä viivytetyt hulevedet tulee ohjata katualueelle toteutettaviin avo-ojiin. Avo-ojat muodostavat alueen tulvareitistön. Tonteille on lisäksi suositeltavaa määrätä asemakaavassa toteutettavaksi hiekan- ja öljynerotuskaivot hulevesien laadun turvaamiseksi.

Katualueilla muodostuvat hulevedet esitetään viivytettäväksi katutilassa avo-ojissa. Ojiin tulee toteuttaa virtausta hidastavia rakenteita, kuten pohjapatoja.

Suunnittelualueelle sijoittuva, kaava-alueen eteläpuolelta johdettavia hulevesiä viivyttävä, hulevesirakenne tulee säilyttää tai jos se päätetään siirtää, tulee eteläpuolisille vesille varata uudesta järjestelmästä vastaava viivytyskapasiteetti.

Tonttien ja katujen myöhempi tasaussuunnittelu voi vaikuttaa hulevesien ohjaamiseen, ja hulevesien hallintaratkaisuja tulee täsmentää suunnitelmien tarkentuessa. Hulevesien käsittelyalueiden sijoittuminen tonteilla tarkentuu

alueiden jatkosuunnittelussa. Tonttikohtainen viivytys voidaan toteuttaa esimerkiksi viivytysaltaassa tai -kosteikossa tai maanalaisissa kaseteissa.

6 LÄHTEET

Lempäälä. (2024). Lempäälä. Asuminen ja ympäristö. Kaavoitus.

<https://www.lempaala.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/kaavoitus/>

Lempäälä (4.6.2019). Strateginen yleiskaava 2040. Määräykset.

<https://www.lempaala.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/kaavoitus/yleiskaavoitus/vahvistuneet-yleiskaavat/14002-strateginen-yleiskaava/>

Lempäälän kunnan tekninen toimi. (2006). Kuljun-Marjamäen-Moision-(Keskustan) osayleiskaavaan numero 418-12013. Korjattu 27.2.2007. <https://paikkatietopalvelu.pirnet.fi/lempaala/kaava/418-12013-kaavakartta.pdf>

Lempäälän kunnan tekninen toimi (2008). Marjamäen asemakaava ja -muutos. Kaava-alue Marjamäki. <https://paikkatietopalvelu.pirnet.fi/lempaala/kaava/418-15008-kaavakartta.pdf>

Lempäälän kunnan yhdyskunnan palvelualue (2021). Marjamäen pohjoisosan asemakaava ja asemakaavan muutos. <https://paikkatietopalvelu.pirnet.fi/lempaala/kaava/418-15024-kaavakartta.pdf>

Metsäkeskus. (2024). Työkalut. Valuma-alueen määrittäminen. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/tyokalut>

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021. Valtatien 3 parantaminen välillä Lempäälä-Pirkkala, YVA-selostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VT3_YVASelostus_20210927_lowres_liitteet_samassa_1.pdf

Pöyry Oyj. (2019). Lempäälän kunnan valuma-alue selvitys ja hulevesien hallintasuunnitelma.

Sito Oy. (18.9.2015). Marjamäen korttelin k905 hulevesiselvitys. Altainen muutosten tarkastelu.

Sito Oy. (15.8.2016). Marjamäen alueen hulevesiselvitys.

Sitowise. (7.9.2022). Marjamäen alueen hulevesiselvityksen päivittäminen.

Sitowise (1.6.2021). Marjamäen hulevesiselvityksen liite. Valuma-aluekartta.

Sitowise. (7.9.2022). Marjamäen hulevesiselvityksen liite. Suunnitelma-kartta-luonnos.

Suomen kuntaliitto ry. (2012). Hulevesiopas.

Suomen kuntaliitto ry. (2023). Selvitys hulevesien laadusta.

SYKE. (pvm. ei saatavilla). Valuma-aluejako. Aineiston tiivistelmä.

<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Tampereen kaupunki. Työmaavesiohje. Tarkistettu 19.11.2024:

<https://www.tampere.fi/luonto-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/vesiensuojelu/tyomaavesien-kasittely-ja-hallinta>

Taratest Oy. 2024. Marjamäki, Lempäälä, rakennettavuusselvitys.

7 LIITTEET

Liite 1. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma.