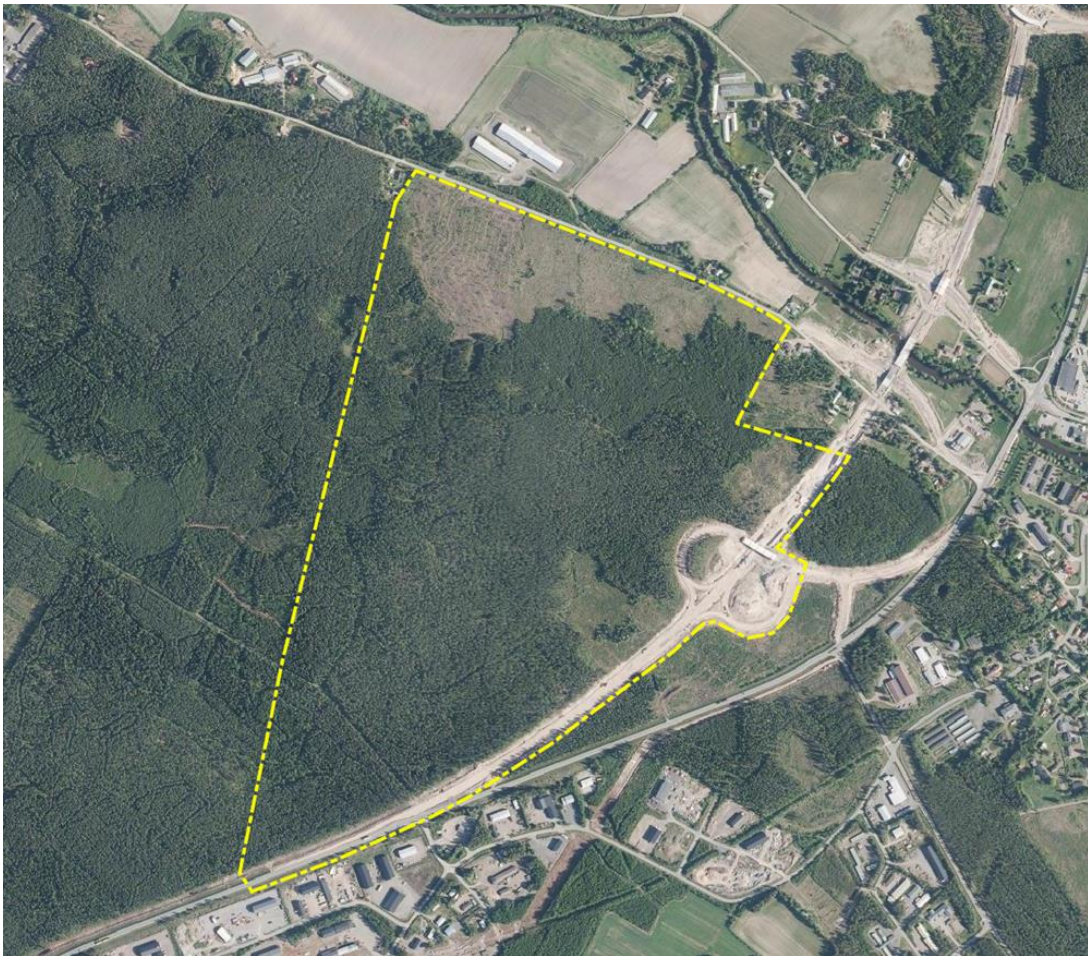


Eurajoen kunta Teknologiapuiston asemakaavan hulevesiselvitys



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
VALMIS	15.12.2025		S.Hostikka	S.Hostikka

Projekti:

Työnumero:

Asiakas:

Päiväys:

Eurajoki_Teknologiapuisto_AK

25009690

Eurajoen kunta

15.12.2025

Sisältö

Muutosluettelo	2
1. Johdanto	4
1.1 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat	4
1.2 Käsitteitä	4
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö	4
2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet	6
3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta	7
3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella	8
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella	9
3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella	10
3.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	10
3.5 Suositukset kaavamääräyksiksi ja ehdotetut muutokset kaavaluonnokseen	11
4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi	12
Liitteet	12

Sweco

Työnumero: 25009276

Päiväys: 15.12.2025

Versio: Ehdotusvaihe

Dokumenttiviite:

\\sweco.se\F\Projects\FIHEL06\140\25009276_Tampere_Kalevan_Istentalo_AK_HV\000\C_Suunnitelmat\Rapor

tti

1. Johdanto

Tässä työssä on laadittu Eurajoen kunnan teknologiapuiston asemakaava ehdotusvaiheen hulevesiselvitys ja -suunnitelma. Suunnittelualue sijaitsee Eurajoen keskustan lounaispuolella valtatie 8:n ja Eurajoen eteläisen eritasoliittymän länsipuolella. Kaava-alueelta on matkaa Eurajoen keskustaan noin kilometri.

Kaava-alue rajautuu idässä ja etelässä valtatiehen sekä pohjoisessa maantiehen 12773 (Linnamaantie). Kaava-alue sekä sen länsi- ja lounaispuoli on talousmetsää. Kaava-alueen pohjoispuolella on Eurajoki. Kaava-alueen koko on 118 ha.

Työn tavoitteena on määrittää muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä esittää toimenpiteet hulevesien hallitsemiseksi. Eurajoen kunnalla ei ole omaa hulevesiohjelmaa. Suunnitelmassa on huomioitu seuraava hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys:

- 1) Hulevesien muodostumisen ehkäiseminen (viherkatot, läpäisevät pinnat)
- 2) Hyödyntäminen syntypaikalla (imeytys, sadeveden keräys ja hyödyntäminen, sadepuutarhat)
- 3) Puhdistus syntypaikalla (biosuodatus)
- 4) Viivytys syntypaikalla (lammet, kosteikot, altaat, maanalaiset viivytysrakenteet)
- 5) Johtaminen syntypaikalta viivyttävään järjestelmään (viherapinanteet, monimuotoiset pintavesiuomat)
- 6) Johtaminen syntypaikalta viivytysalueille (keskitetyt kosteikot, lammet, altaat)
- 7) Johtaminen hulevesiputkistossa vesistöön (hulevesiviemärointi).

Alueella esiintyy happamia sulfaattimaita hyvin pienellä todennäköisyydellä (ELY-keskuksen lausunto, lausuntopyyntö 16.6.2025). Hulevesiselvityksessä esitetään vesienhallintatoimenpiteet, jolla estetään mahdollisten happamien vesien pääsy purkuvesistöön.

1.1 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Tässä työssä on huomioitu seuraavat selvitykset, suunnitelmat ja ohjeet

- Eurajoen kunnan teknologiapuiston asemakaava-alueen luontoarvojen perusselvitys 2024

1.2 Käsitteitä

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä.

Valunta on sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sen sisällä. *Läpäisemätön pinta* on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten täten pintavaluntaa.

Valumakerroin kuvaa alueella/pinnalla muodostuvan välittömän valunnan osuutta sateesta. *Toistuvuudella* tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahtuma) keskimäärin tapahtuu. *Sallittu purkuvirtaama* on arvo, joka vastaa luonnontilan vastaavaa virtaamaa mitoitustilanteessa.

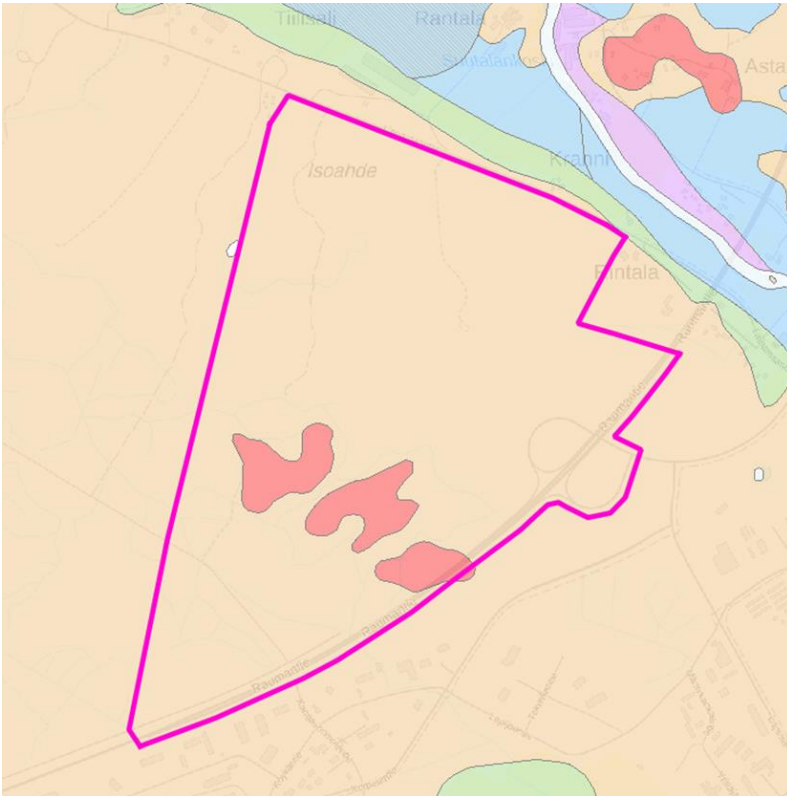
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö

Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella on nykyisin metsää. Metsä on pääasiassa kuusikkoa ja männikköä. Kaava-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä on ELY-keskuksen hallinnoimia tiealueita Linnamaantie (yhdystie) sekä Valtatie 8. Suunnittelualueella on runsaasti ojaverkostoa, mutta ei hulevesiviemäreitä.



Kuva 1. Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella (MML ortokuva). Suunnittelualue rajattu keltaisella.

GTK:n maaperäkartan mukaan suunnittelualue on hiekkamoreenia ja alueella on muutamia kallioesiintymiä. Hiekkamoreeni soveltuu huonosti hulevesien imeytykseen sen tyypillisesti suuren hienoainespitoisuuden ja alhaisen vedenläpäisevyyden vuoksi. Kallioalueilla ei pysty imeyttämään hulevesiä. Alueen maaperä on esitetty kuvassa 2.



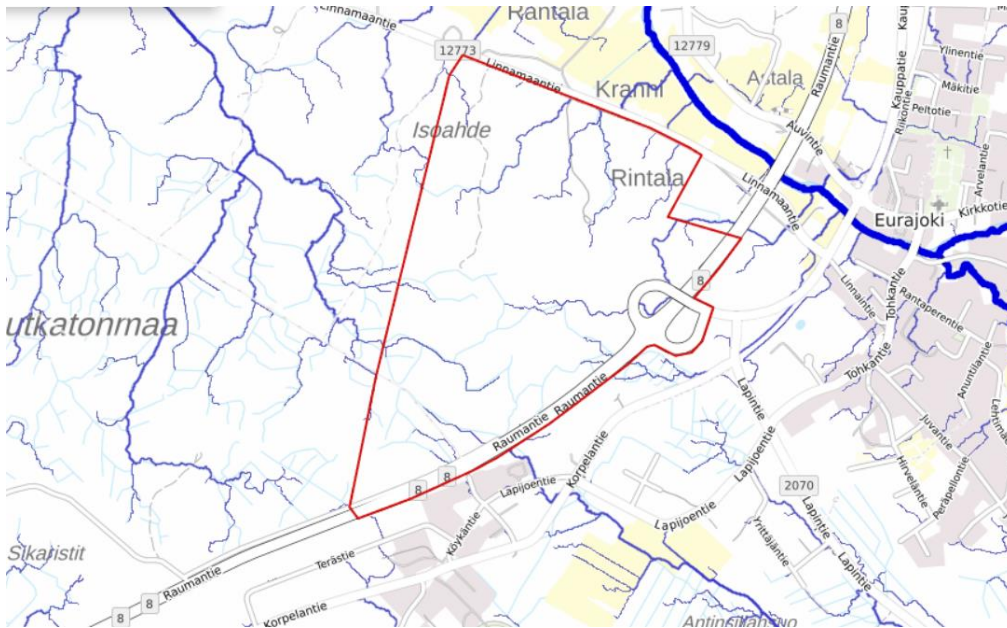
Kuva 2. Alueen maaperä on kalliota (punainen täyttöväri) sekä hiekkamoreenia (vaalean ruskea täyttöväri).

2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

Suunnittelualueen korkeustasot vaihtelevat +35 ja +15 välillä. Alueen korkein kohta on keskellä kaava-alueetta. Nykytilassa hulevedet purkavat suunnittelualueelta useisiin suuntiin. Länsiosassa hulevedet purkavat nykyiseen ojaverkostoon, pohjoisosassa Linnamaantien ali ja itäosassa Valtatie 8 ali. Hulevedet alueelta purkavat lopulta Eurajokeen.

Eurajoki on ekologiselta luokitukseltaan tyydyttävässä tilassa. Sen vedenlaatua kuormittavat maa- ja metsätaloudesta aiheutuva hajakuormitus, turvetuotanto, yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevedet ja teollisuus. (<https://www.jokiohjelma.fi/toiminta-alue/eurajoki>)

Nykytilan korkeustasot, hulevesiverkosto, ojat ja valuma-alueet on esitetty liitteessä 101. Maanpäälliset virtausreitit ovat esitetty kuvassa 3.

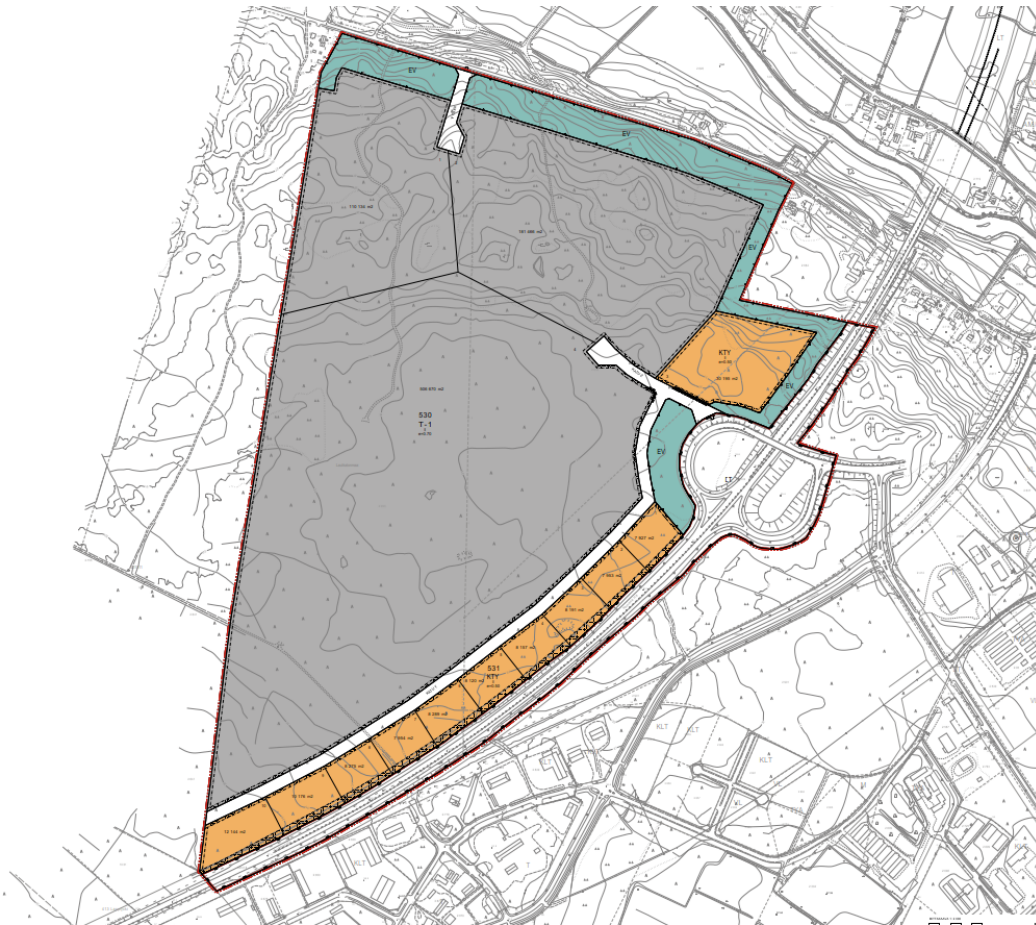


Kuva 3. Virtausreitit maanpintoja pitkin ovat esitetty kuvassa tumman sinisellä ja pohjakartan ojat vaalean sinisellä.

Tulvariski suunnittelualueella voidaan nykytilassa arvioida vähäiseksi, koska alue on pääosin metsää. Alueelle lammikoituu vähän vettä nykytilassa, koska valuma-alueilla on pituuskaltevuus kohti suunnittelualueen reuna-alueita. Tämän lisäksi Valtatie 8 rummut ovat mitoitettu 1/100 vuotta (tavoitearvo).

3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta

Ehdotusvaiheen kaavaluonnos on esitetty kuvassa 4. Tavoitteena on asemakaavoittaa alue, jolle voidaan sijoittaa paljon teollisuuden toimintaa (T-1) hyvien liikenneyhteyksien varrelle. Lisäksi kaava mahdollistaa toimitilarakennusten korttelialueita (KTY). Kaavaan on jätetty pohjois- ja itäosiin suojaviheralueita (EV), joita voi käyttää hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen ja johtamiseen. Kaava-alueella on suuria korkeuseroja ja tulevat pinnantasaukset ja katujen tasaukset eivät ole tiedossa.



Kuva 4. Asemakaavaehdotus (23.5.2025)

3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakertoimen avulla. Taulukossa 1 on esitetty kaava-alueen valumakertoimen ja hulevesivirtaaman laskennassa käytetyt eri pintojen valumakertoimet.

Taulukko 1. Hulevesien muodostumismäärässä käytetyt valumakertoimet

Pinta	Valumakerroin
Metsä	0,1
Tie-/katualue	0,5
Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T-1)	0,8
Toimitilarakennusten korttelialue (KTY)	0,6
Viheralueet	0,1

Taulukossa 2 on esitetty alustavan valuma-aluejaon mukaiset vettäläpäisemättömän pinnan osuudet, valumakertoimet ja hulevesivirtaamat. Nykytila on tarkasteltu joka vuosi toistuvalla 60 min kestoisella sadetapahtumalla ja tuleva tila 60 min kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla. Tulevan tilan sateen intensiteetissä 64 l/(s*ha) on ilmastomuutoksen oletettu vaikutus +20 %.

Taulukko 2. Maankäytön muutoksen vaikutus läpäisemättömän pinnan määrään ja muodostuviin purkuvirtaamiin. Kaava-alueen valumakerroin, alueelta muodostuva hulevesivirtaama ja hulevesimäärä

	Valumakerroin	Muodostuva virtaama [l/s]	Muodostuva hulevesimäärä [m3]
Valuma-alue 1			
Nykytilanne	0,1	65	232
Tuleva tilanne	0,73	908	3270
Valuma-alue 2			
Nykytilanne	0,1	113	405
Tuleva tilanne	0,63	1376	4953
Valuma-alue 3			
Nykytilanne	0,1	108	387
Tuleva tilanne	0,73	1518	5466
Valuma-alue 4			
Nykytilanne	0,1	59	213
Tuleva tilanne	0,69	787	2835

Viivytysaltaan tilavuus on määritetty eri pituisilla ja eri intensiteetin sateilla, joista on valittu mitoitustilavuudeksi suurin tilavuus. Tällä metodilla pystytään valitsemaan viivytystilavuus, joka huomioi myös pitkät sadetapahtumat, jotka muodostuvat usein mitoittaviksi sateiksi, kun purkuvirtaamaa on kuristettava voimakkaasti.

	Viivytysvesimäärä [m3]	Tonttiviivytys [m3]	Yleisten alueiden viivytysvesimäärä [m3]
Valuma-alue 1	4530	1390	3140
Valuma-alue 2	6540	2050	4490
Valuma-alue 3	7580	2300	5280
Valuma-alue 4	3860	1180	2680

Tulevan maankäytön myötä hulevesimäärät kasvavat merkittävästi ja hulevesien viivytykseen tulee kiinnittää erityistä huomioita.

3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

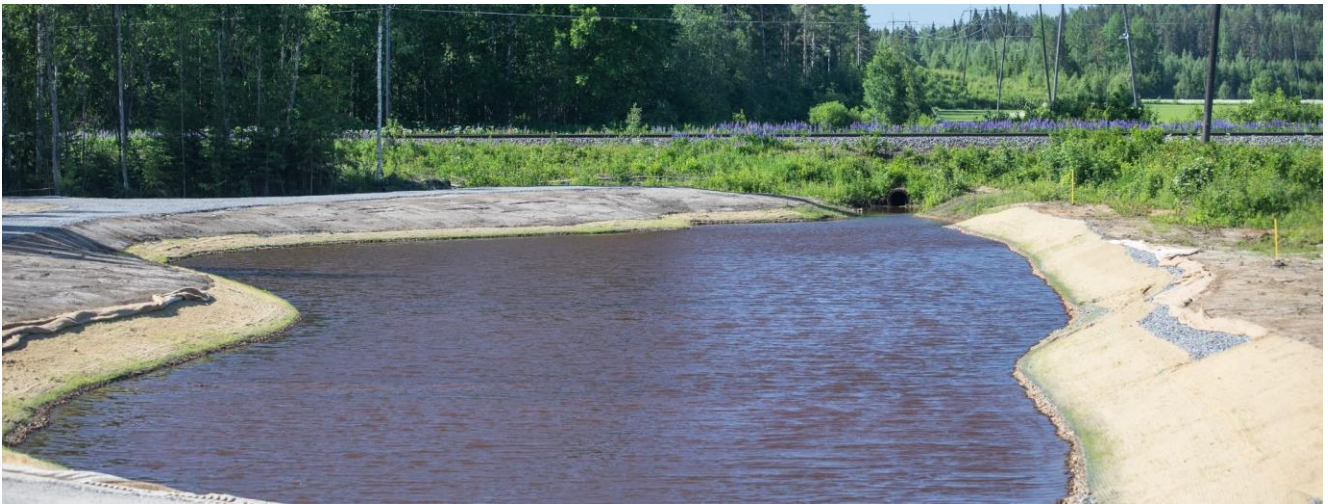
Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat nykytilassa peräisin pääsääntöisesti viereisen liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälasseumista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, raskasmetallit ja hiilivedyt.

3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Hulevesien hallinnan suunnitelmakartta on esitetty piirustuksessa 102. Suunnittelualueen teollisuusalueen hulevedet suositellaan viivyttämään maanpäällisillä viivytysrakenteilla tontilla. KTY-tonttien hulevesiviivytys voidaan toteuttaa maanalaisella tai -päällisellä rakenteella. Tontit liitetään uuden katualueen hulevesiviemäriin tai EV-alueen avo-ojaan. Eteläiseltä katualueelta on suunniteltu hulevesiviemäri kohti länsireunaa ja alue on esitetty suunnitelmassa rasitealueena. Tonttiviivytysten lisäksi alueen hulevesien hallitsemiseksi tarvitaan yleisten alueiden viivytysrakenteita. Kaikki hulevesien viivytysrakenteet tulee varustaa virtaamaa kuristavalla rakenteella sekä niihin tulee suunnitella hallittu ylivuoto.

Koska alueella maaperä on kallioista ja hiekkamoreenia, imeytys ei todennäköisesti ole mahdollista, joten hulevesiä viivytetään.

Alueen tulevat pinnantasaukset eivät ole tiedossa. Valtatie 8 suuntaan ei suositella hulevesien johtamista. Jos hulevesiä johdettaisiin Valtatie 8 kuivatusjärjestelmiin, tulisi hulevedet viivyttää toistuvuudella 1/100 vuotta.



Kuva 5. Esimerkkikuva hulevesien viivytysrakenteesta. (<https://www.xamk.fi/hanke/hula-hulevesien-laadullinen-hallinta-ja-haitallisten-aineiden-monitorointi/>)

3.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita ja haitallisia aineita. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitusta. Varsinkin häiriintyneistä maakerroksista kiintoainetta huuhtoutuu helposti.

Työmailta muodostuvat hulevedet voivat olla myös emäksisiä tai niissä voi olla työkoneista huuhtoutunutta öljyä. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineeseen. Hulevesien laatua heikentävät lisäksi roskat. Maanrakennustyömaalta huuhtoutuu aluksi enemmän kiintoaine- ja fosforikuormitusta, typpikuormituksen osuuden kasvaessa vasta myöhemmin. Pitoisuudet ovat suurimpia kesällä tai keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta osa on ns. lisäkuormitusta (jätevesikontaminaatio, räjäytystyöt yms.) ja osa muodostuu maan kaivamisesta aiheutuvasta eroosiosta.

Rakentamisen aikaisia huuhtoutumia voidaan ennaltaehkäistä mm. säilyttämällä maa kasvillisuuspeitteisenä mahdollisimman pitkään tai istuttamalla/suojaamalla alueet mahdollisimman pian maanrakennustöiden päätyttyä. Rakennusmateriaalit ja jätteet suojataan sade- ja valumavesiltä sekä yläpuoliset puhtaat vedet ohjataan mahdollisuuksien mukaan ”likaisten” työvaiheiden ohi.

Työmaavesien käsittely perustuu usein kiintoainetta puhdistaviin menetelmiin, koska useat haitta-aineet ovat sitoutuneet kiintoaineeseen ja poistuvat siten kiintoaineiden mukana. Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttiaidoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutusaltailla. Sedimenttiaidat ovat suodatinkankaasta tehtyjä aitoja, joiden läpi yläpuolisilta alueilta tulevat hulevedet virtaavat, jolloin kiintoaines jää suodatinkankaaseen. Sedimenttiaidat soveltuvat tasovirtauksen käsittelemiseen, eikä niitä tule sijoittaa ojiin.

Maavallien ja suotopatojen toimintaperiaate on myös suodattava. Vesi kerätään pintavaluntana tai matalia ojia pitkin maavallin tai suotopadon läpi. Veden virratessa rakenteen läpi kiintoaine jää maavalliin/suotopatoon.

Rakentamisvaiheen laskeutusaltaissa veden virtausnopeus pienenee ja kiintoaine laskeutuu altaan pohjaan. Rakenteet mitoitetaan usein karkean siltin laskeutumiseen, eikä niitä mitoiteta pysäyttämään suuria vesimääriä pitkiksi ajoiksi. Laskeutusaltaat voidaan toteuttaa tilapäisinä esimerkiksi maavalleilla rajattuina alueilla, joihin hulevedet pumpataan kaivannoista.

Mikäli edellä kuvattuja menetelmiä ei ole tilanpuutteen vuoksi mahdollista toteuttaa, hulevesiä voidaan suodattaa myös esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatin voidaan rakentaa esimerkiksi siirrettävän vaihtolavan sisään.

Happamat sulfaattimaat

Alueilla, joissa kaivannot ulottuvat potentiaalisiin happamiin sulfaattimaihin, tulee ensisijaisesti tarkkailla kaivannoista pumpattavien vesien pH-tasoa ja puskurikykyä (alkaliniteettia). Jos kaivantovedet ovat happamia, tulee ne neutraloida ennen purkaa viemäriin tai vesistöön. Sallittu pH-taso riippuu vastaanottavasta vesistöstä sekä sen herkkydestä ja vesien määrästä. Tyypillisesti sallittu pH-taso on vähintään 5,5. Joissain tapauksissa voidaan sallia purkaa happamiakin vesiä vesistöön ilman käsittelyä, jos happamien vesien määrä on pieni verrattuna vastaanottavan vesistön vesimäärään tai virtaamana ja jos vastaanottavan vesistön puskurikyky on hyvä. Kun kaivantojen kuivatusvesiä tulee neutraloida työmailla, on yleensä järkevin tapa käyttää siirrettävää neutralointimenetelmää, kuten kontti- tai kaivomallista neutralointilaitetta. Neutralointiin tarkoitettavat kaivot ovat erikoisvalmisteisia kaivoja, joissa vesi johdetaan paineella kaivon alareunasta sisään ja yläosasta ulos. Veden on tarkoitus kaivossa liikkua, joten jos vettä ei saada paineistettua voidaan vettä sekoittaa esim. lamelleilla. (https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2022/01/YM_2022_3.pdf)

3.5 Suositukset kaavamääräyksiksi ja ehdotetut muutokset kaavaluonnokseen

Hulevesiin liittyväksi kaavamääräykseksi esitetään seuraavaa:

Kiinteistön vettäläpäisemättömiltä pinnoilta syntyvät hulevedet tulee viivyttää tontilla siten, että viivytyrakenteiden mitoitustilavuus on 1 kuutio jokaista sataa vettäläpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Viivytyrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Kaavaluonnokseen ehdotetaan seuraavia muutoksia:

Teollisuusaluetta halkova hulevesiviemäri merkitään kaavaan rasiitteena.

Kaava-alueen länsireunaan ehdotetaan lisättävän EV-aluetta hulevesien johtamiseen ja viivyttämiseen. Aluevaraus on esitetty suunnitelmakartassa.

4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tässä työssä on laadittu teknologiapuiston asemakaavan ehdotusvaiheen hulevesiselvitys ja -suunnitelma. Tulevan maankäytön myötä hulevesivirtaama kasvaa merkittävästi nykyisestä ja hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomioita. Hulevesien hallintaa tulee toteuttaa tonteilla sekä yleisillä alueilla.

Jatkosuunnittelussa hulevesireittejä ja viivytyrakenteita tulee tarkentaa. Viivytyrakenteiden purkurakenteet tulee suunnitella. Tulevan tilan valuma-alueet tulee tarkastella uudelleen, kun alueen pinnantasaukset ovat tiedossa.

Valtatie 8 kuivatus suositellaan pidettävän nykyisellään eli hulevesiä ei tule ohjata sen kuivatusrakenteisiin.

Kaava-alueen länsireunaan ehdotetaan lisää EV-aluetta hulevesien hallintaa varten. Hulevesiviemärielle ehdotetaan rasitealuetta teollisuusalueelle.

Suunnitelmakartassa 102 on esitetty viitteelliset sijainnit hulevesien hallintarakenteille. Liitteessä 101 on esitetty nykytilakartta.

Liitteet

Liite 101	Nykytilakartta
Liite 102	Hulevesisuunnitelma