

Lahden Helsingintien länsipuolisen teollisuusalueen hulevesiselvitys ja hulevesien sekä lumen hallinnan suunnitelma



Lahti

Hollola

SITOWISE

Sisällys

1	Työn tausta ja tavoitteet	1
2	Selvitysalueen nykytila	2
2.1	Sijainti ja maankäyttö	2
2.2	Maaperä ja pohjavesiolosuhteet	4
2.3	Valuma-alueet ja virtausreitit	5
2.4	Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet	7
3	Selvitysalueen tuleva tilanne	9
3.1	Selvitysalueen maankäytössä tapahtuvat muutokset	9
3.2	Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen	10
3.3	Vaikutukset veden ja lumen laatuun sekä kuormitukseen	11
4	Hulevesien ja lumen hallinnan suunnitelma ja toimenpide- ehdotukset	12
4.1	Hulevesien ja lumen hallinnan tarpeet ja tavoitteet	12
4.2	Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät	13
4.3	Lumitilan varaaminen ja sulamisvesien hallinta	16
4.4	Tulvareitit	17
4.5	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	17
5	Päätelmät ja suositukset	18

LIITTEET

Liite 1. Suunnitelmakartta 1:4000 (A3), 8.9.2025



1 Työn tausta ja tavoitteet

Työn tavoitteena on ollut laatia asemakaavaluonnokseen perustuva hulevesiselvitys Lahden Helsingintien länsipuolisen teollisuusalueen asemakaava-alueelle A-2844, joka on valittu Lahden kaupungin ja Hollolan kunnan *Talvisaikaisten hulevesien hallinta, riskien tunnistaminen ja maankäytön suunnittelu* -hankkeen pilottikohteeksi. Tutkimushankkeen osana tuotettavassa selvityksessä kiinnitetään erityistä huomiota lumen ja sulamisvesien hallintaan osana hulevesiselvityksiä ja hulevesien hallinnan suunnittelua. Hankkeessa laadittiin lisäksi suunnitteluohje hulevesien ja lumenhallinnan suunnitelmia varten.

Hulevesiselvitykseen sisältyy hulevesien sekä lumen ja sulamisvesien hallintasuunnitelma, jonka tavoitteena on ehkäistä maankäytön muutoksesta, hulevesistä ja lumesta aiheutuvia haittoja ympäristölle. Hulevesien hallinnan suunnittelussa noudatetaan Lahden kaupungin hulevesiohjelmaa ja sen prioriteettijärjestystä. Hulevesien ja lumen sulamisvesien hallinnassa korostuvat monipuolisesti hyvän määrällisen ja laadullisen hallinnan edistäminen. Lisäksi suunnittelussa huomioidaan alueellisen viivyttämisen tarve nykyisten rumpurakenteiden toimivuuden ylläpitämiseksi (Helsingintien alittava rumpu).

Työssä käytettyyn lähtöaineistoon sisältyy:

- Suunnittelualueen asemakaavaluonnos (21.3.2024)
- Korkeusmalli 2 m (Maanmittauslaitos, 2024)
- Alueen verkostokartat (Lahden kaupunki, 2024)
- Helsingintien länsipuolen kaavarunkoalueen maisemaselvitys (Lahden kaupunki, 2008)
- Täydennys maisemaselvitykseen: A-2844 Helsingintien länsipuolinen teollisuusalue / Hulevesien muodostuminen ja hallinnan periaatteet (Lahden kaupunki, 2024)
- Lahden kaupungin hulevesiohjelma (Lahden kaupunki, 2010)
- Lumen ja sulamisvesien aiheuttamien laadullisten riskienkartoitus (Sitowise Oy, 2024)
- Jokimaan asemakaavan liikenneselvitys, luonnos (Sweco 26.2.2024)
- Lahden Jokimaan yritysalueen yleissuunnitelma (Sitowise, 15.8.2025)
- Teiden ja katujen liukkauden torjunta (tiedonanto Niko Hyytiäinen ja Juhani Järveläinen)

Selvitys on laadittu Sitowise Oy:ssä. Konsultin työryhmän ovat muodostaneet Nora Sillanpää (projektipäällikkö, asiantuntija), Heidi Vilminko, Ins. (AMK), Iina Kosonen, Onni Varjos ja Eeva-Riikka Rautarinta (laadunvarmistus). Työn on tilannut Lahden kaupunki yhteyshenkilöinään Juhani Järveläinen ja Jaana Huovinen (Lahden kaupunki). Lisäksi työn ohjausryhmään on osallistunut Sini Utriainen (Hollolan kunta).



2 Selvitysalueen nykytila

2.1 Sijainti ja maankäyttö



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti opaskartalla (Lahden kaupunki 2024).

Kaavoitettava alue (n. 30 ha) sijaitsee Jokimaan (28.) kaupunginosassa, noin kuuden kilometrin etäisyydellä kaupungin keskustasta etelään (Kuva 1). Helsingintien itäpuoliselle alueelle sijoittuu Syväojan teollisuus ja työpaikka-alue.

Suunnittelualue on pääosin pelto- ja metsäaluetta. Alueen pohjoisosassa Lintulantien varressa sijaitsee autopurkamo.¹ Alue rajautuu idässä Helsingintiehen ja pohjoisessa, idässä sekä etelässä maa- ja metsätalousvaltaiseen alueeseen (Kuva 2).

¹ Asemakaavan selostus (luonnos), asemakaavatunnus A-2844, Helsingintien länsipuolinen teollisuusalue, Jokimaa (Lahden kaupunki 2024)





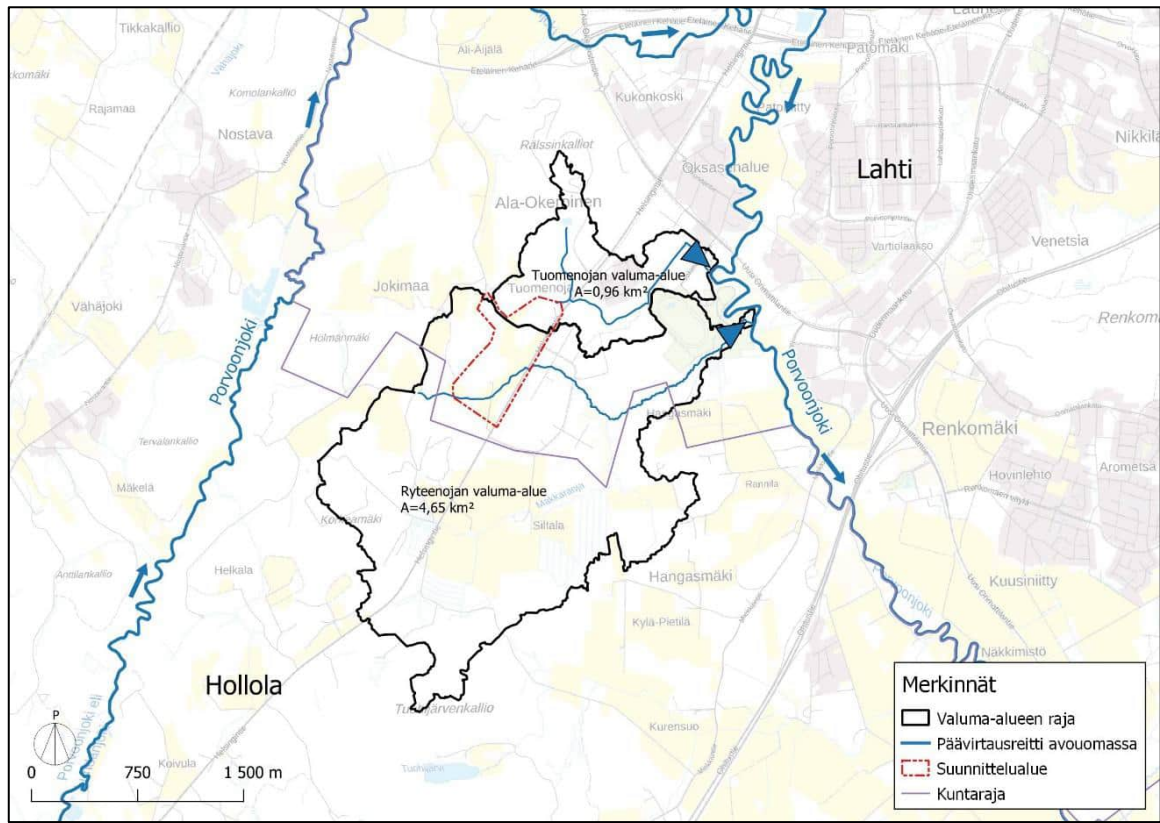
Kuva 2. Selvitysalueen nykyinen maankäyttö (Lahden kaupunki).

Tarkastelualue sijoittuu kokonaisuudessaan Tuomenojan sekä Ryteenojan valuma-alueille (kuva 3). Vedenjakajana valuma-alueiden välillä toimii kaakkoisluoteissuunnassa kulkeva Lintulantie. Lintulantien eteläpuolelle sijoittuva Ryteenojan valuma-alue on kooltaan 0,59 km². Ryteenojan valuma-alueen pinta-alasta pääosa (0,27 km², 59 %) on metsää sekä maatalouskäytössä olevaa aluetta (0,19 km², 32 %). Lintulantien pohjoispuolelle sijoittuvan Tuomenojan valuma-alueen koko on 0,46 km². Sen pinta-alasta pääosa (0,34 km², 74 %) on metsää sekä maa-ainesten ottoaluetta (0,087 km², 19 %). Valuma-alueiden purkuvesistö on Porvoonjoki.^{2,3}

² Täydennys maisemaselvitykseen: A-2844 Helsingintien länsipuolinen teollisuusalue / Hulevesien muodostuminen ja hallinnan periaatteet (Lahden kaupunki 2024)

³ Helsingintien länsipuolen kaavarunkoalueen maisemaselvitys (Kurosawa 2008)





Kuva 3. Ryteenojan (vas.) ja Tuomenojan topografiaan perustuvat valuma-alueet ja päävirtausreitit.

2.2 Maaperä ja pohjavesiolosuhteet

Tarkastelualueen maaperäolosuhteet on esitetty kuvassa 4. Selännealueita peittää moreenimaa, mäkien lakialueilla on avokallioita. Alavimmat maaston paikat ja selänteiden väliset painanteet ovat hienoa hietaa sekä hiesua, jonka päällä on savea.² Alueella ei ole tiedossa pima-alueita.

Asemakaava-alue ei sijaitse pohjavesialueella. Selvitysalueen lähimpänä on Renkomäen pohjavesialue, joka sijaitsee noin 2,5 km etäisyydellä selvitysalueesta.





Kuva 4. Alavimpien peltoalueiden maaperä on pääosin savea (sininen). Hiekka- tai sora-moreenialueet (beige) ja kalliot (punainen) sijaitsevat metsäisillä selännealueilla (Maaperäkartta: GKT).

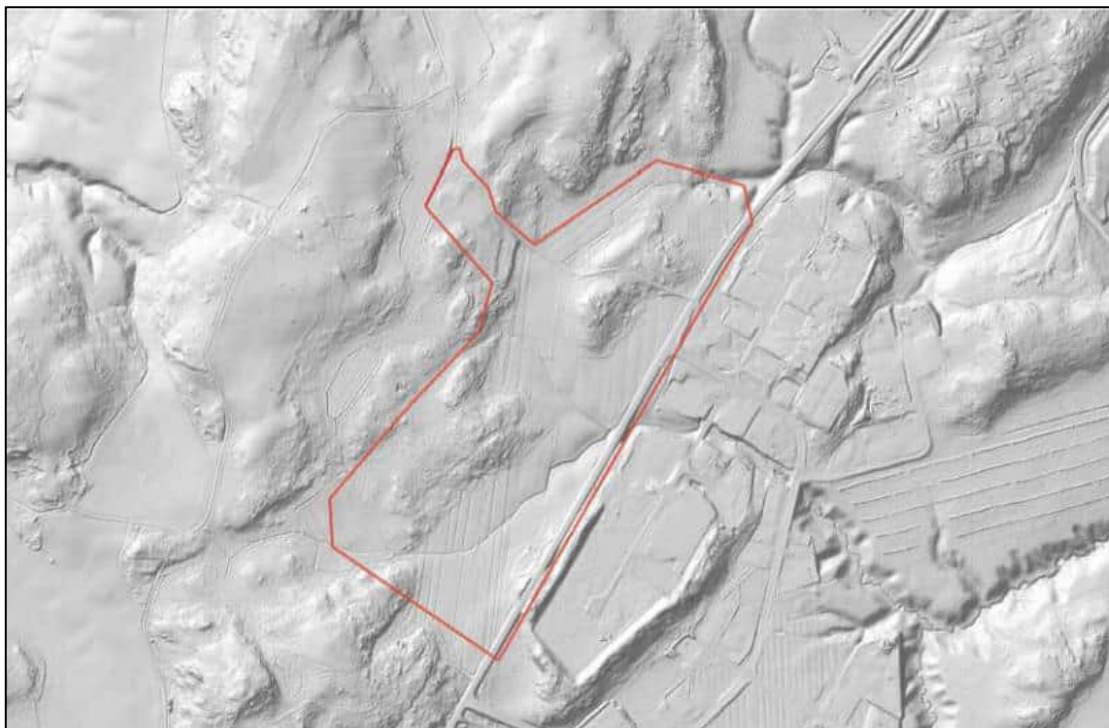
2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit

Kaava-alueen topografiassa erottuvat metsäiset mäkialueet ja alavat peltoalueet (Kuva 5). Alueen korkein kohta on +100 m. Maasto laskee itään päin kohti Helsingintietä. Alueen alavimmat kohdat ovat laskuojien yhtymäkohdassa olevalla peltoalueella +94 m⁴.

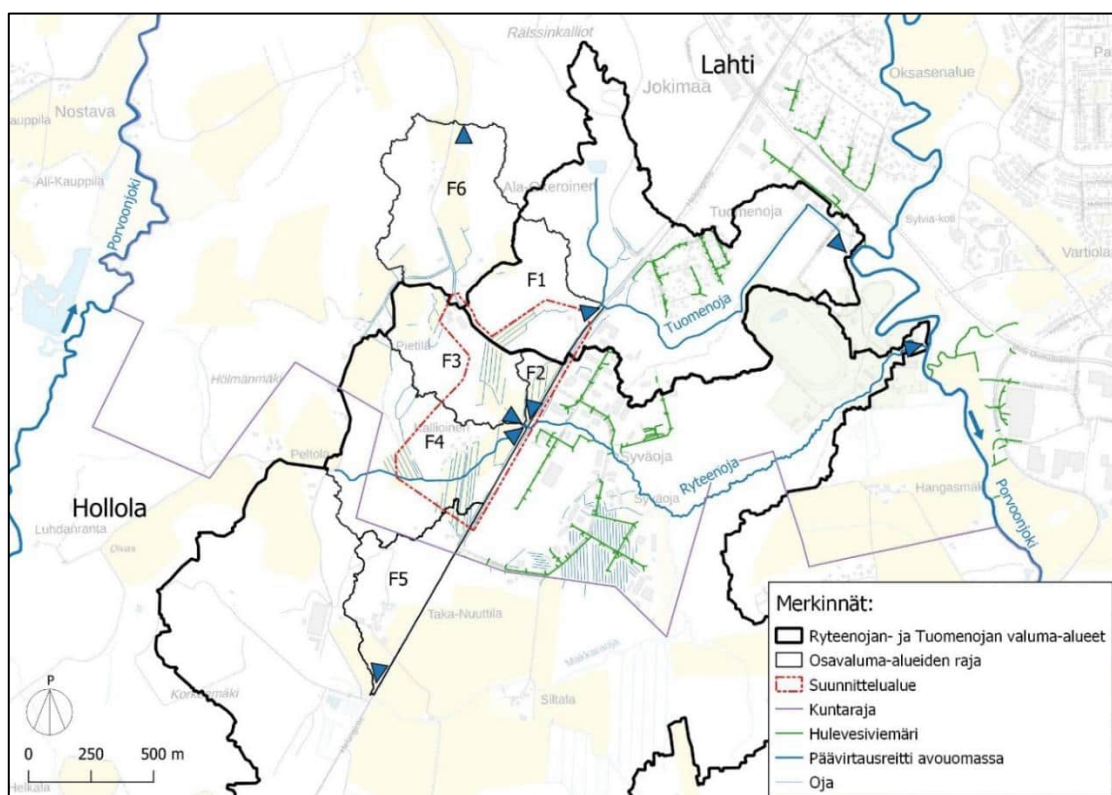
Nykytilanteen valuma-aluejako asemakaava-alueella ja sen läheisyydessä on esitetty Kuvassa 6. Osavaluma-alueiden pinta-alat on esitetty Taulukossa 1. Asemakaavoitettavalta alueelta vedet purkautuvat pääasiassa kahden avo-ojan, Tuomenojan (osavaluma-alue F1) ja Ryteenojan (osavaluma-alueet F2, F3 ja F4) kautta Porvoonjokeen.

⁴ Asemakaavan selostus (luonnos), asemakaavatunnus A-2844, Helsingintien länsipuolinen teollisuusalue, Jokimaa (Lahden kaupunki 2024)





Kuva 5. Selvitysalueen topografia nykytilanteessa (Lahden kaupunki).



Kuva 6. Valuma-aluejako.



Taulukko 1. Osavaluma-alueiden pinta-alat.

Valuma-alue	Pinta-ala [ha]
F1	18
F2	3
F3	19
F4	37
F5	17
F6	30

Kaava-alueesta sijoittuu pienet alueet osavaluma-alueille F5 ja F6. Osavaluma-alueelta F5 vedet kulkeutuvat Makkaraojan kautta Ryteenojaan. Valuma-alue F5 ja Makkaraoja sijaitsevat osittain Lahden kaupungin ja osittain Hollolan kunnan puolella. Purkukohta Porvoonjokeen sijaitsee Lahden kaupungin puolella. Osavaluma-alueelta F6 vedet purkautuvat nimeämätöntä avouomaa pitkin Porvoonjokeen.

Kaikki purkureitit ovat nykytilassa avouomia. Ryteenoja alittaa Helsingintien rummussa, jonka nykyhalkaisijasta ei ole tarkkaa mittaustietoa (halkaisija noin 600-800mm). Maastohavaintojen perusteella Tuomenojalla ei ole selkeää rumpurakennetta Helsingintien ali, vaan vesi suotautuu tien alitse topografian mukaisesti. Toimivan rumpurakenteen puuttuminen todennäköisesti ylläpitää ainakin osittain yläpuolisen lehdon kosteusolosuhteita.

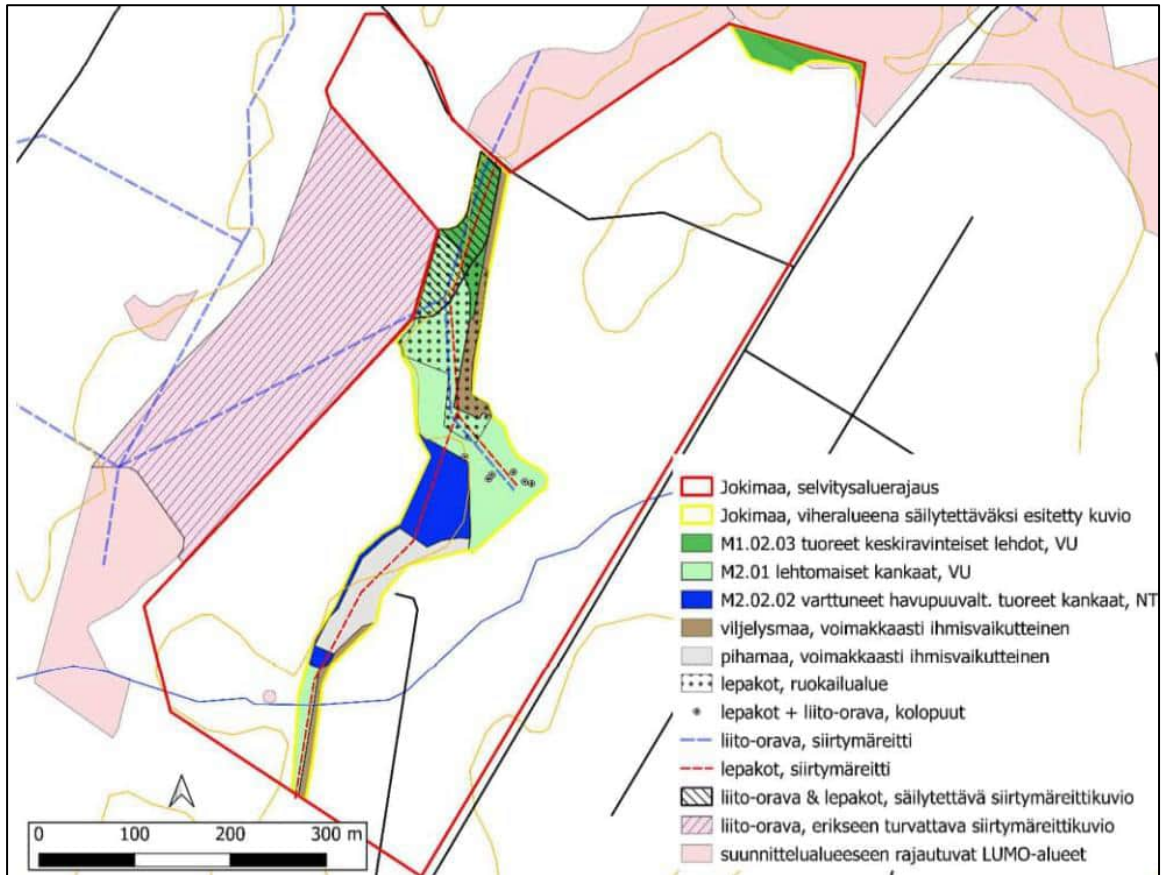
Nykytilassa alueella ei ole tiedossa tulviin liittyviä haasteita. Tulvareitteinä toimivat maastopainanteet ja tienvarsiojat.

2.4 Luonto- ja virkistysarvot sekä merkittävät kulttuuriympäristön kohteet

Jokimaan selvitysalueella ei ole vesilakiin tai luonnonsuojelulakiin perustuen erityistä huomiota edellyttäviä luontotyyppejä eikä metsälaissa merkityksellisiksi tarkoitettuihin luontotyypeihin rinnastettavia kuvioita.

Liito-oravan tiedetään esiintyvän suunnittelualueen pohjoispuolisella Ala-Okeroinen kuusivaltaisen lehtokorpimaisen purouoman käsittävällä LUMO-alueella sekä vastaavasti selvitysalueen lounaiskulman ulkopuolisella erillisellä LUMO-kuviolla (Kuva 7). Alueet rajautuvat Jokimaan selvityskuvioon. Jokimaan selvitysalueen sisällä liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvat metsäkuviot ja niiden välissä esiintyvät muut varttuneemmat metsäkuviot muodostavat mahdollisen siirtymäreitin tunnettujen esiintymien välillä. Varsinainen suunnittelualue itsessään ei siirtymäreittinä muodosta laaja-alaisesti korvaamatonta kuviota. Maastohavaintojen perusteella liito-oravan pysyvän lisääntymispopulaation esiintyminen Jokimaan suunnittelualueella on epätodennäköistä.





Kuva 7. Jokimaan kaava-alueella viheralueena säilytettäväksi esitetyt alueet ja niiden sisältämät ensisijaisesti lepakoille ja liito-oraville merkitykselliset ominaisuudet sekä liito-oravan tunnettujen aktiivisten elinympäristöjen välisten kulkuyhteyksien varmistamiseksi esitetty suunnittelualueen ulkopuolinen nykyisten LUMO-alueiden välinen metsäkuvio.⁵

Kaavasuunnitelman toteuttaminen ei oletettavasti aiheuta muutoksia alueen petolintujen elinympäristöolosuhteisiin, eikä Jokimaan suunnittelualueen pesimälinnustoon selvityksen perusteella lukeudu luonnonsuojeluasetuksen mukaisia erityisesti suojeltavia lajeja.

Jokimaan kaava-alueen todettiin muodostavan mahdollisen esiintymisalueen useammalle lepakkolajille⁵. Suunnittelualueella tavattiin kartoituksen yhteydessä neljä ensisijaisena elinympäristönään metsiä käyttävää lepakkolajia. Kaava-alueella ei havaittu lepakko-yhteisölle merkityksellistä I-luokan lisääntymis- tai levähdyspaikkaa. Havaintojen perusteella paikalliset lepakot käyttävät suunnittelualueen pellonlaitaa ja Lintulantietä sekä siirtymäreittinä että etenkin

⁵ Lahden Jokimaan kaavasunnittelualueen luontoselvitykset v. 2024, Albus Luontopalvelut Oy



ensin mainittua myös ruokailualueena. Viitteitä kolopuuston käyttämisestä lepotaipesäpaikkoina ei saatu.

3 Selvitysalueen tuleva tilanne

3.1 Selvitysalueen maankäytössä tapahtuvat muutokset

Selvitysalueen tuleva maankäyttö koostuu teollisuus- ja työpaikka-alueesta (Kuva 8). Kaavaluonnoksessa on esitetty alueet teollisuutta, varastointia ja niihin liittyvää liiketoimintaa varten (TL). Alueet, joissa on luontoarvoja, on osoitettu lähivirkistysalueiksi (VL/s).



Kuva 8. Selvitysalueen tuleva maankäyttö (asemakaavaluonnos 21.3.2024).

Asemakaavaluonnoksessa teollisuutta, varastointia ja niihin liittyvää liiketoimintaa palvelevien rakennusten korttelialueiksi osoitetut alueet tulevat rakentueensaansisäämään tarkastelualueella muodostuvaa hulevesivaluntaa sekä kasvatamaan purkureittien virtaamia. Teollinen maankäyttö sisältää tyypillisesti



muihin maankäyttömuotoihin verrattuna enemmän välitöntä valuntaa muodostavaa vettäläpäisemätöntä pinta-alaa.

3.2 Vaikutukset virtausreitteihin ja valunnan muodostumiseen

Asemakaavan keskeisin vaikutus hulevesien hallinnan kannalta tulee TL-korttelialueista ja katualueista, jotka sijoittuvat aiemmin rakentamattomalle alueelle. TL-alueet sijoittuvat useiden nykyisten avo-ojien sekä Ryteenojan päävirtausreitien päälle. Koko asemakaava-alueen keskeisenä vedenjakajana toimii Lintulantie, joka jakaa asemakaava-alueen Ryteenojan ja Tuomenojan valuma-alueisiin (Kuva 6).

Maankäytön muutos lisää merkittävästi tarkastelualueella ja siihen liittyvillä osavaluma-alueilla muodostuvien hulevesien määrää ja virtaamia (Taulukko 2). Kaavaluonnoksen mukaisella suunnittelualueella alueen valuntakerroin kasvaa 0,15:stä 0,72:een, ja hulevesivalunta viisinkertaistuu nykytilanteeseen verrattuna.

Taulukko 2. Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien muodostumiseen⁶.

Alue	Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin [-]		Virtaama, Q [l/s]		Muodostuva hulevesivalunta [m ³]	
		Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva	Nykyinen	Tuleva
Valuma-alue F1 (Tuomenoja)	18	0,11	0,32	380	1106	228	664
Valuma-alue F2 (Ryteenoja)	3	0,16	0,51	92	294	55	176
Valuma-alue F3 (Ryteenoja)	19	0,13	0,29	474	1058	285	635
Valuma-alue F4 (Ryteenoja)	37	0,11	0,32	781	2273	469	1364
Suunnittelualue	34	0,15	0,72	967	4741	580	2844

⁶ Valuntakertoimina on käytetty eri pinnoille annettuja valuntakertoimia ja mitoitussadetta (RIL 124-2, Vesihuolto II, 2004). Mitoitussade on kerran viidessä vuodessa toistuvan 10 minuutin kestoisen sadetapahtuma, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen lisäävä vaikutus (20 %), intensiteetiltään 192 l/s/ha. (Ilmasto-opas 2016)



3.3 Vaikutukset veden ja lumen laatuun sekä kuormitukseen

TL-korttelialueilta muodostuu hulevesien laadullista kuormitusta. TL-alueiden tarkka maankäyttö ei ole tiedossa, mutta oletettavasti toimintaan sisältää esimerkiksi merkittävää ajoneuvoliikennettä, joka heikentää alueella muodostuvien hulevesien laatua mm. kiintoaineen, öljyhiilivetyjen, metallien ja PAH-yhdisteiden osalta. Liikennemääräarviot alueen toteutuvassa tilanteessa jakautuvat niin, että Lintulantien arvioitu liikennemäärä olisi 667 ajoneuvoa/vrk, josta 16,5 % raskasta liikennettä ja Tuurnakadun yhteensä noin 760 ajoneuvoa/vrk, josta 15,8 % raskasta liikennettä. Laskelmiin liittyy kuitenkin suuria epävarmuuksia, koska kaavan mahdollistamaa teollisuustoimintaa ei ole kaavaluonnoksessa rajattu tarkemmin.⁷

TL-alueen ajoratojen kunnossapitoluokka tulee olemaan luokka III, jossa liukkaudentorjunta toteutetaan hiekalla ja sepelillä. Alueen yhdistetyt jalankulun ja pyöräilyn väylät tullaan osoittamaan kunnossapitoluokkaan B, jolloin näidenkin osalta liukkaudentorjunta tullaan toteuttamaan hiekalla ja sepelillä.⁸ Liukkaudentorjunnasta aiheutuva kiintoainekuormitus tulee ottaa huomioon hulevesien hallintarakenteiden suunnittelussa, jotta rakenteiden tukkeutumisilta ja kiintoaineen kulkeutumiselta ympäristöön vältytään.

TL-alueella muodostuvan valunnan määrän kasvaessa ojien ja painanteiden virtaamisissa tapahtuu äärevöitymistä ja etenkin rankkasateiden aikana virtaamavaihtelut ovat hetkellisesti nopeita. Näillä alueilla on riski avouomien eroosiosta aiheutuvalle kiintoaineen kulkeutumiselle ja veden samentumiselle. Tästä syystä alueella on tärkeää varmistaa hulevesien hallintarakenteiden ja virtausreittien hyvä eroosiosuojaus. Tämä korostuu erityisesti purkukohdissa, joissa TL-alueen hulevesiviemärit laskevat vedet avo-ojiin.

Alueen rakentamisen aikainen hulevesien hallinta, eroosion ehkäisy ja kiintoaineksen kulkeutumisen vähentäminen on erityisen tärkeää. TL-alueella maaperä on osin savimaata (luku 2.2), joka aiheuttaa häiriintyessään hulevesien samentumista, mitä ei voida tehokkaasti poistaa vedestä laskeuttamalla.

⁷ Jokimaan asemakaavan liikenneselvitys, luonnos (Sweco 26.2.2024)

⁸ Tiedonanto: Niko Hyytiäinen (Lahden kaupunki, sähköposti 7.6.2024)



4 Hulevesien ja lumen hallinnan suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset

4.1 Hulevesien ja lumen hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Lahden kaupungin hulevesiohjelmassa esitetyn prioriteettijärjestyksen mukaiset tavoitteet ja periaatteet hulevesien hallinnalle ovat ⁹:

- hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikalla
- hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä
- hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyalueille ennen vesistöön johtamista
- hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

Helsingintien asemakaava-alueen hulevesien hallinnassa pyritään suosimaan luontopohjaisia maanpäällisiä ratkaisuja, kuten läpäiseviä päällysteitä (käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla), kouruja ja kasvipeitteisiä johtamispainanteita (johtaminen viivyttävällä järjestelmällä), biosuodatusrakenteita (johtaminen suodattavalla järjestelmällä) ja hulevesien viivyttämistä ennen johtamista purkuvesiin.

Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet perustuvat kaupungin prioriteettijärjestyksen lisäksi alueen luontoarvojen ja hyvän vedenlaadun turvaamiseen. Hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on kaava-alueelta pois johdettavien vesien säilyttäminen mahdollisimman lähellä rakentamista edeltävää tilannetta sekä määrän että laadun suhteen. Kohteen erityispiirteisiin liittyviä hulevesien hallinnan tarpeita ja tavoitteita ovat:

- uuden maankäytön alueella muodostuvien hulevesien määrän ja virtaamien hillitseminen,
- Helsingintien alittavan rummun toimivuuden ja kapasiteetin turvaaminen,
- kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden haitta-aineiden poiskulkeutumisen ehkäiseminen,
- avoimien virtausreittien eroosiota ehkäiseminen rakentamisen aikana ja valmiin alueen tilanteessa,
- luonnon monimuotoisuutta tukevien LUMO-alueiden valuma-vesitaseen ja virtausreittien säilyttäminen pääpiirteissään luontoarvojen suojelemiseksi.

Kohteen erityispiirteisiin liittyviä lumen hallinnan tarpeita ja tavoitteita ovat:

⁹ Lahden kaupungin hulevesiohjelma (Lahden kaupunki, 2010)



- lumen sulamisvesien mahdollisimman hyvän laadun varmistaminen ennen niiden johtamista purkuoihin,
- lumen lähisiirron maksimoiminen lumen poiskuljetuksen välttämiseksi.

Hulevesien hallinnan suunnittelussa noudatetaan seuraavia mitoitusperiaatteita:

- Hydrologista mitoittamista edellyttävien kiinteistökohtaisten hulevesirakenteiden suunnittelussa (mitoitustilavuuteen perustuvat rakenteet) voidaan mitoitusperusteena käyttää $1,2 \text{ m}^3$ mitoitustilavuutta jokaista vettä läpäisemätöntä 100 m^2 pinta-alaa kohden. Mitoitusperuste vastaa vesimäärältään 12 mm sadetapahtumaa.
- Hydraulista mitoittamista edellyttävien hulevesirakenteiden suunnittelu- perusteena (virtaamaan perustuvat johtamisrakenteet) käytetään kerran viidessä vuodessa toistuvan 10 minuutin kestoisen mitoitussateen (192 l/s/ha)¹⁰ aikaista mitoitusvirtaamaa, joka sisältää 20 % korjauskerroin ilmastomuutoksen huomioimiseksi. Mitoitussateen kestoja voidaan tarvittaessa muuttaa vastaamaan suunnittelukohteen tai rakenteen ominaisuuksia. Lisäksi alueellisten, puistoalueella kulkevien päävirtausreittien mitoituksessa arvioidaan tyypillisen mitoitussateen lisäksi uomien kapasiteetti kerran 100 vuodessa toistuvan mitoitussateen aikaisessa tulvatilanteessa.
- Alueellisen keskitetyn viivytyksen mitoituksessa noudatetaan Väyläviraston ohjeistusta¹¹. Viivytyksen mitoitussateena on varata varastotilavuutta kerran 100 vuodessa toistuvan 10 minuutin kestoiselle mitoitussateelle (384 l/s/ha), joka sisältää 20 % ilmastomuutoskorjauksen.

4.2 Hulevesien johtaminen ja hallintamenetelmät

Hulevesien hallinta perustuu uudella rakennettavalla teollisuusalueella tontti-kohtaiseen hallintaan (muodostumisen ehkäisy, viivytykset, käsittely) sekä alueelliseen hallintaan (johtaminen, viivyttäminen). Hulevesien johtamisen ja hallinnan ratkaisut on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 1).

Suunnitelmakartassa esitetty hallinnan kokonaisuus perustuu seuraaviin hulevesien hallintaratkaisuihin, joissa on huomioitu hulevesien hallinta kiinteistöillä/korttelialueilla, katu- ja puistoalueilla:

- **Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta, TL-korttelialueet:** Kiinteistökohtainen viivytystilavuus tulee olla $1,2 \text{ m}^3$ jokaista 100 m^2 vettä läpäisemätöntä pinta-alaa kohden. Hulevesiä tulisi imeyttää maaperään niillä alueilla, joilla se maaperäolosuhteiden ja tonteilla harjoitettavan toiminnan asettamien laaturiskien osalta on mahdollista. Liikennöidyiltä alueilta hulevedet tulee johtaa laadulliseen hallintarakenteeseen. Vaihtoehtoisesti laadullinen hallinta voidaan toteuttaa esimerkiksi maanpäällisellä biosuodatusrakenteella

¹⁰ Lyhytkestoisten sateiden rankkuus ja toistuvuus aika Suomessa (Ilmasto-opas 2016).

¹¹ Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu (Väyläviraston ohjeita 93/2023).



tai maanalaisilla rakenteilla, kuten suodatuskaivoilla, hiekan- tai öljynerottimilla. Korttelialueilta poisjohdettavat hulevedet johdetaan alueellisille virtausreiteille.

- **Katualueilla tapahtuva hulevesien hallinta:** Hulevesien hallinnan tavoitteena on edistää mahdollisuuksien mukaan hulevesien imeytymistä maaperään, lisätä hulevesien varastotilavuutta katualueella sekä viivyttää virtaamia ennen vesien johtamista puistoalueilla sijaitseville alueellisille purkureiteille. Lisäksi tavoitteena on edistää liikennöityjen alueiden hulevesien laadunhallintaa esimerkiksi kiintoaineen pidättämisellä. Katualueilla hulevedet johdetaan kadunvarsiojiin, jotka toimivat kasvipeitteisinä johtamispainanteina. Jyrkillä katuosuuksilla (pituuskaltevuus on $\geq 3\%$) viivytystä ja kiintoaineen pidättämistä voidaan tehostaa pohjakynnyksillä. Soveltuvilla katuosuuksilla voidaan johtamispainanteeseen toteuttaa salaojitettuja biosuodatusrakenteita hulevesien puhdistamisen tehostamiseksi (edellytyksenä pinnan kaltevuus $\leq 1\%$ sekä riittävästi tilaa maanalaisille rakennekerroksille). Suunnitelmakartalla (Liite 1) katualueille sijoittuvat hulevesien hallinnan alueet on esitetty lyhenteillä AHP1-AHP3:
 - **Alueellinen hulevesien purkureitti AHP1:** Hallintarakenteena toimivat kasvipeitteiset johtamispainanteet Tuurnakadun varrella. Tarkoituksena on viivyttää hulevesiä ennen Ryteenojanpuiston avo-ojaa. Johtamispainanteen viitteellinen leveys on noin 2 m. Kadun alku- ja loppuosan tasaiset alueet voivat soveltua biosuodatuksen. Kadun keskiosassa jyrkimmillä osuuksilla pituuskaltevuus on 5 %, jolloin viivytyksen tehostaminen pohjakynnyksillä on suositeltavaa.
 - **Alueellinen hulevesien purkureitti AHP2:** Hallintarakenteena toimii kasvipeitteinen johtamispainanne Lintulantien katualueella. Hallinnan tavoitteena on viivyttää hulevesiä ennen purkamista Ryteenojanpuiston uuteen avo-ojaan sekä Helsingintien reunaojaan. Viherpainanteen viitteellinen leveys on noin 4 m. Hulevesien hallinnan rakenteiden sijoittelu voi edellyttää katualueelle sijoittuvien puiden ryhmitteilyä. Korttelialueen 28111 läheisyydessä kadun pituuskaltevuus ylittää 3 %, jolloin viivytyksen tehostaminen pohjakynnyksillä on suositeltavaa. Katualue loivenee Helsingintietä kohti mentäessä, missä voi olla mahdollista hyödyntää biosuodatusrakenteita.
 - **Alueellinen hulevesien purkureitti AHP3:** Hallintarakenteena toimivat kasvipeitteiset johtamispainanteet Hohdinkadun varrella. Hallinnan tavoitteena on Hohdinkadun hulevesien viivyttäminen ennen Lohdinpäänpuiston avo-ojaa. Kasvipeitteiset ojat poistavat kiintoainesta, kasvillisuus viivyttää virtaamaa ja imeyttää ainakin osittain hulevesiä. Viherpainanteen viitteellinen leveys on noin 2 m. Purkureitti alueen pohjoisosissa tulee toteuttaa niin, että LUMO-alueelle johdettavien hulevesien määrä tai laatu ei vaaranna suojelualueen luontoarvoja.
- **Päävirtausreitit ja puistoalueella tapahtuva hulevesien hallinta:** Asemakaava-alueen päävirtausreiteinä toimivat korttelialueiden ja katualueiden



hulevedet keräävät avouomat, jotka korvaavat alueen nykyiset, päävirtausreitteinä toimivat ojat. Avouomien kautta johdetaan hallitusti yläpuolisilta valuma-alueilta muodostuva valunta sekä asemakaava-alueella muodostuvat hulevedet keskitettyyn viivytysrakenteeseen. Viivytysrakenteesta vedet johdetaan pois kaava-alueelta nykyisen, Helsingintien alittavan rummun kautta. Suunnitelmaportilla (Liite 1) päävirtausreitteinä toimivat avouomat on esitetty lyhenteillä AHP4-AHP5 ja keskitetty viivytysallas lyhenteellä AHH1:

- **Alueellinen hulevesien purkureitti AHP4:** Hallintarakenteena toimii avo-oja, joka kulkee Ryteenojanpuiston eteläosan läpi osittain korttelialueiden 28115, 28113 ja 28112 rasitealueilla, josta vedet puretaan keskitettyyn viivytysaltaaseen (AHH1). Avo-ojaan johdetaan suoraan vesiä Tuurnakadulta sekä kadunvarressa toimivilta korttelialueilta (28112–28115). Avo-ojalle määritetty alustava mitoitus kerran viidessä ja sadassa vuodessa toistuvissa mitoitussadetilanteissa on esitetty Liitteessä 1 kolmessa eri sijainnissa. Purkureitti edellyttää uutta rumpua Tuurnakadun alitse. Tuurnakadun rummun mitoitukselta tulee huomioida, että avouomassa rummun yläpuolella vedellä on tulvatilanteessa tilaa lammikoitua maastoon tilapäisesti.
- **Alueellinen hulevesien purkureitti AHP5:** Hallintarakenteena toimii avo-oja, joka kulkee Ryteenojanpuiston pohjoisosan läpi keskitettyyn viivytysaltaaseen (AHH1). Avo-ojaan johdetaan vesiä Lintulantieltä sekä kadunvarressa toimivilta korttelialueilta (28110–28111). Avo-ojalle määritetty alustava mitoitus ennen keskitettyä viivytysalasta kerran viidessä ja sadassa vuodessa toistuvissa mitoitussadetilanteissa on esitetty Liitteessä 1.
- **Alueellinen hulevesien hallintarakenne AHH1:** Päävirtausreittien AHP4-AHP5 kautta vedet johdetaan Ryteenojanpuiston viivytysaltaaseen. Viivytysallas tarjoaa tulvatilavuutta ja viivyttää virtaamia ennen hulevesien kulkeutumista Helsingintien alittavaan rumpuun. Suunnitelmaportissa esitetyn viivytysalueen alustava mitoitustilavuus on 2500 m³ (kerran 100 vuodessa toistuva mitoitussade, ilmastonmuutuskorjaus 20 %). Tulvatilanteessa vesipinta-alaksi on arvioitu noin 2700 m² (keskimääräinen vesisyvyys 0,92 m). Viivytysallas voidaan toteuttaa esimerkiksi kosteikkomaisena viivytysalueena ja tulvapaisutona, jossa suurimman osan ajasta vettä on vain osassa aluetta. Viivytysaltaan alustava mitoitus perustuu oletukseen, että hulevesiä viivytetään Tuurnakadun (AHP1) ja Lintulantien (AHP2) johtamispainanteissa, ja että kiinteistökohtainen viivytys toteutuu täysimääräisenä.

Kaikkien vesienhallinnan rakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida tarkoituksenmukaiset ja kattavat eroosiosuojaukset. Häiriintyneet savimaat aiheuttavat valumavesiin voimakasta samentumista ja kiintoainekuorimitusta, jota ei pystytä tehokkaasti laskeuttamaan tai suodattamaan.

Asemakaava-alueelle laskee vesiä lännestä Tuomenojan ja Ryteenojan valuma-alueilta, joiden purkureitin jatkuvuus on varmistettava, jotta TL-korttelialueille



ei tulevaisuudessa koidu haittaa yläpuolisen alueiden vesistä. Suunnittelualueen ja sen yläpuolisten valuma-alueiden ojat ja painanteet toimivat nykyisellään vettä viivyttyvinä ja tulvatilannetta tasaavina alueina.

4.3 Lumitilan varaaminen ja sulamisvesien hallinta

Asemakaava-alueen lumen laaturiskit muodostuvat liikennöidyiltä alueilta sekä liukkaudentorjuntaan käytettävästä hiekoituksesta. Lahden kaupungin lumenhallinnan prioriteettijärjestyksen mukaisesti ajoradoilta ja yhdistetyltä pyöräilyn ja jalankulun väylältä aurattavan lumen varastointi tapahtuu kasvipeitteisillä alueilla, joista sulamisvedet imeytyvät maaperään tai ohjautuu valuntareitille.

Katualueiden lumet aurataan katualueen reunaajiin ja erotuskaistalle tai lumen lähisiirtopaikoille. Lähisiirtopaikkojen sijainnit on esitetty liitteen 1 suunnitelma-kartalla. Lumen kasaamisessa tulee huomioida näkemäalueet ja kasausta ris-teys- ja liittymäalueille tulee välttää. Kiinteistöt varastoivat lumet omilla alueil-laan. Lumen lähisiirtopaikat tulee sijoittaa siten, että sulamisvedet ohjautuvat maastoon eivätkä päädy katualueille. Mikäli lumenlähisiirtopaikkojen alueellinen kapasiteetti täyttyy, tulee lunta kuljettaa pois alueelta vanhimmat ja likaisim-mat lumet priorisoiden.

Suunnittelualueen katualueiden lumitilan mitoitus laskettiin asemakaava-alueen katu- ja liikennejärjestelypiirroksen¹² pohjalta. Mitoituksessa huomioitiin katu-alueen leveys, katualueen poikkileikkauksen tiedot sekä lumitiloja vähentävät kohteet (esim. liittymät, risteysalueet). Lumenmitoitussyvyytenä käytettiin Il-matieteenlaitoksen lumitilastojen 10 vuoden keskiarvoa Lahden Launeen mit-tauspisteellä (0,46 m). Lisäksi lumitilojen riittävyttä tarkasteltiin mittaustilas-tojen perusteella viiden lumisimman talven lumisyvyyden keskiarvolla (0,68 m).¹³

Katualueiden lumenhallinnan mitoituksen pääperiaatteet on esitetty alla:

- **Lintulantie:** Ajoradan ja yhdistetyltä pyöräilyn ja jalankulun väylän lumet aurataan ensisijaisesti erotuskaistalle. Erotuskaistalle oletetaan mahtuvan noin 3 m levyinen lumikasa, jonka maksimikorkeus on 0,8 m.
- **Hohdinkatu:** Ajoradalta aurattavat lumet sijoitetaan reunaajiin sekä kadun päässä sijaitsevalle lähisiirtopaikalle. Kadun varren painanteisiin oletetaan mahtuvan vähintään 0,5 m levyinen lumikasa, jonka maksimikorkeus on 0,8 m.
- **Tuurnakatu:** Ajoradalta aurattavat lumet sijoitetaan reunaajiin sekä kadun päässä ja VL-alueen (Ryteenojanpuisto) reunalla sijaitseville lähisiirtopai-koille. Kadun varren painanteisiin oletetaan mahtuvan vähintään 0,5 m le-vyinen lumikasa, jonka maksimikorkeus on 0,8 m. VL-alueen ojalinjauksen

¹² Jokimaan asemakaava-alueen katu- ja liikennejärjestelyt -asemapiirros (Sweco 12.3.2024)

¹³ Lumen syvyys Lahden Launeen mittausasemalla. (Ilmatieteen laitoksen avoin data 2024)



jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, että kadun ja ojan väliin jää tila, jota voidaan hyödyntää lumen varastointiin.

4.4 Tulvareitit

Asemakaava-alueella tulvareitteinä toimivat katualueet sekä alueelliset hulevesien purkureitit. Lintulantien ja Tuurnakadun katualueet sekä alueen avo-ojat toimivat alueellisina tulvareitteinä kohti keskitettyä viivytyksrakennetta. Kaava-alueen pohjoisosissa alueellisina tulvareitteinä toimii Hohdinkatu ja sen reuna-ojat, jotka ohjaavat vedet kohti Luhdanpäänpuiston ojaa. Katualueella lumen sijoittelussa tulee huomioida, että hulevesillä säilyy esteetön tulvareitti.

Korttelualueiden maanpinnan tasauksessa tulee huomioida tulvareitit. Kiinteistökohtaiset hulevesien hallintarakenteet mitoitetaan tavanomaisille mitoitussateille. Tilanteessa, jossa hulevesijärjestelmän kapasiteetti ylittyy, tulee kiinteistöiltä olla jatkuva tulvareitti alueellisille tulva- ja päävirtausreiteille.

4.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Jokimaan asemakaava-alueella rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä hulevesien hallintasuunnitelma, joka sisältää selvityksen rakennusaikaisesta hulevesien hallinnasta. Asemakaava-alueen työmaavesien hallinta on erityisen tärkeää alueen pohjoisosan LUMO-alueen, sekä Tuomenojan, Ryteenojan ja Porvoonjoen luontoarvojen suojaamiseksi. Lisäksi työmaavesien hallinnalla turvataan Helsingintien alittavien rumpujen toiminta.

Käsittelemättömien työmaavesien johtaminen viemäreihin tai ojiin voi aiheuttaa:

- Ojien, rumpujen, viemäreiden, kaivojen ja pumppaamojen vaurioitumista ja tukkeutumista.
- Purkuvesistöjen rehevöitymistä, veden pilaantumista ja samentumista sekä haittaa eliöille ja koko vesiekosysteemille.

Työmaalla on järjestettävä rakentamisen aikainen hulevesien hallinta. Asemakaava-alueella työmaavesien hallinnassa korostuvat hulevesien laadulliset tavoitteet sekä työmaan toimiva kuivatus.

Rakentamisen ollessa vaiheistettu, tulee hulevesien hallinta sopeuttaa vaiheistukseen ja huomioida, etteivät keskeneräisen alueen työmaavedet aiheuta haittaa jo rakentuneen alueen hulevesijärjestelmän toiminnalle. Eroosioherkän maaperän takia erityistä huomiota tulee kiinnittää eroosion ehkäisyyn, jolla vähennetään likaantuneiden ja käsittelyä edellyttävien hulevesien muodostumista.

Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Lahden kaupungin Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaohjeistusta ja sen periaatteita.¹⁴

¹⁴ Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaohjeistus. Lahden kaupunki, 2022.



5 Päätelmät ja suositukset

Tämän työn tarkoituksena oli laatia Lahden Helsingintien länsipuolisen teollisuusalueen asemakaava-alue kaava nro A-2844 perustuva hulevesiselvitys ja hulevesien sekä lumen sulamisvesien hallinnan suunnitelma. Toimiva hulevesien hallinta alueella perustuu yläpuolisten valuma-alueiden vesien hallittuun johtamiseen selvitysalueen ohi, alueen vesitaseen säilyttämiseen sekä asemakaava-alueella muodostuvien hulevesien hallintaan siten, ettei siitä aiheudu määrällistä tai laadullista haittaa kaava-alueella tai sen alapuolisilla purkureiteillä.

Kaavamääräykseksi suositellaan korttelialueille:

- Hulevesien muodostumisen ehkäisemiseksi TL-alueen kiinteistöiltä edellyttään kiinteistökohtaista hulevesien hallintaa. Kiinteistökohtainen viivytyksen velvoite on $1,2 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa.
- Kiinteistöjen liikennöityjen alueiden hulevedet on käsiteltävä laadullisesti.

Kaavamääräykseksi yleisten alueiden hulevesien hallinnalle suositellaan:

- Kaavakartalla osoitetaan aluevaraukset hulevesien alueelliselle johtamiselle (päävirtausreitit).
- Kaavakartalla osoitetaan aluevaraukset hulevesien alueellisille hallintarakenteille (keskitetty viivytysallas). Hulevesien hallinnassa hyödynnetään ensisijaisesti maanpäällisiä kasvipeitteisiä johtamisrakenteita.
- Kaavakartalla osoitetaan lumenlähisiirtoon varatut alueet.

Yleisenä määräyksenä koko aluetta koskien esitetään:

- Kaikessa rakentamistoiminnassa kiinnitetään huomiota hyvään työmaavesien hallintaan purkuvesistöjen laatuhaittojen ehkäisemiseksi. Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä hulevesien hallintasuunnitelma, joka sisältää selvityksen rakennusaikaisesta hulevesien hallinnasta.

Suosituksina esitetään:

- Korttelialueiden tasausten tulee mahdollistaa jatkuvat tulvareitit korttelialueiden sisällä ja hallittu purku hallintarakenteiden kautta purkureitille. Pintavaluntareitit eivät saa ohjautua naapurikiinteistöille.

Jatkosuunnittelussa huomioitavia asioita ovat:

- Selvitysalueeseen yhdistyy yläpuolisia valuma-alueita, jonka vuoksi päävirtausreittien jatkuvuus tulee varmistaa maankäytön muuttuessa. Jatko-suunnittelussa tulee huomioida tulvareittien jatkuvuus.
- TL-korttelialueiden suunnittelun ja käyttötarkoituksen tarkentuessa tulee alueellisten hulevesien hallintarakenteiden mitoitus ja sijoittuminen tarkistaa. Jos TL-korttelialueiden kiinteistökohtaista hallintaa ei voida



toteuttaa täysimääräisesti, tulee tämä huomioida alueellisten purkureitien ja keskitetyn viivytysaltaan mitoituksessa.

- Kun TL-korttelialueiden tulevan toiminnan luonne tarkentuu, tulee jatkosuunnittelussa arvioida kiinteistöjen hulevesijärjestelmien sulkumahdollisuuden tarve esimerkiksi onnettomuustilanteissa sekä mahdollisten sammutusjätevesien huomioiminen suunnittelussa.
- Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee huomioida valittujen hulevesien hallintarakenteiden ylläpito ja seuranta. Hulevesirakenteissa ja -järjestelmissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.



