LOHJAN KAUPUNKI

Lempolan kauppapuiston asemakaavan ja asemakaavamuutoksen L65 hulevesiselvitys

Loppuraportti



Sisällysluettelo

1 JOHDANTO 2
1.1 Työn lähtökohdat ja tavoitteet 2
1.2 Projektin organisaatio 2
1.3 Käsitteitä 2
2 SELVITYSALUEEN NYKYTILA 2
2.1 Maankäyttö 2
2.2 Valuma-alueet ja virtausreitit 3
2.3 Imeytyskenttä ja öljynerotus 4
2.4 Topografia, maaperä, pohjavesi ja luontoarvot 8
3 HYDROLOGINEN TARKASTELU 9
3.1 Maankäytön muutos 9
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien määrään 10
3.3 Hulevesimallinnus 11
3.3.1 Hulevesimallin kuvaus 11
3.3.2 Nykytilan mallinnus 11
3.4 Hulevesien laatu 13
4 SUOSITELTU RATKAISU HULEVESIEN HALLINTAAN 14
4.1 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet 14
4.2 Tontin hulevesien hallintaratkaisu 14
4.3 Tulvareitit 17
4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta 17
4.5 Suositellut kaavamääräykset 17
5 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN 18

Liitteet

201 Suunnitelmakartta

Lempolan kauppapuiston asemakaavan ja asemakaavamuutoksen L65 hulevesiselvitys

1 JOHDANTO

1.1 Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja -suunnitelma Lempolan kauppapuiston asemakaavamuutosta varten. Suunnittelualue sijaitsee Lohjalla Ventelän kaupunginosassa ja siellä on nykytilassa päivittäis- ja erikoistavarakauppaa. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa vähittäiskaupan suuryksikön toteuttaminen. Samalla halutaan parantaa alueen saavutettavuutta, liikennejärjestelyitä, liikenneturvallisuutta ja hulevesien hallintaa sekä huomioida alueen maisemalliset arvot.

Työssä on arvioitu asemakaavan mukaisen rakentamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja johtamiseen käyttäen apuna mm. hulevesimallinnusta. Lisäksi on arvioitu hulevesien hallinnan tarvetta sekä esitetty sitä varten tarvittavat toimenpiteet ja kaavamääräykset.

1.2 Projektin organisaatio

Työn tilaajana on Lohjan kaupunki, jossa yhteyshenkilöinä toimivat yleiskaavasuunnittelija Kaisa Långström sekä Salla Jäntti. Selvitys on laadittu FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä. Työn projektipäällikkönä toimi DI Eric Wehner ja suunnittelijana DI Maiju Happonen.

1.3 Käsitteitä

Valunnalla tarkoitetaan sitä osaa sadannasta, joka virtaa vesistöä kohti maan pinnalla, maaperässä tai kallioperässä. *Hulevesillä* tarkoitetaan rakennetuilta alueilla muodostuvaa, sade- tai lumen sulamisvesien aiheuttamaa pintavaluntaa.

Sadannan *toistuvuudella* tarkoitetaan tietyn sadetapahtuman keskimääräistä toistumisaikaa. Suomessa hulevesiviemärit on perinteisesti mitoitettu keskimäärin kerran kahdessa vuodessa (1/2 a) toistuvan rankkasadetapahtuman aiheuttaman virtaaman mukaan.

2 SELVITYSALUEEN NYKYTILA

2.1 Maankäyttö

Kaava-alue on kooltaan n. 10,5 ha ja se käsittää yksityisessä omistuksessa olevan korttelin 96 sekä osat Lohjanharjun- ja Lehmijärventeistä. Korttelialue on osoitettu liikerakennusten korttelialueeksi. Kaupanalueena suunnittelualue on pääasiassa asfalttia ja kattopintaa, mutta lännessä on myös rakentamaton alue. Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö.

2.2 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelualue sijaitsee päävedenjakaja Lohjanharjulla. Alue on osa Lohjanjärven, Santojan ja Kyrkån valuma-aluetta. Lohjanjärven ja Santojan valuma-alueet kuuluvat Siuntionjoen vesistöalueelle (kaakkoispuoli) ja Kyrkån valuma-alue Karjaanjoen vesistöalueelle (luoteispuoli). Suunnittelualueen sijoittuminen valuma-alueille ja lähiympäristön korkeusasemat on esitetty kuvassa 2. Hulevesiviemäri ja valumasuunnat on esitetty tarkemmin suunnitelmakartalla (Liitekartta 201).

Kauppapuiston alue on hulevesiviemäröity, ja tonttiviemärit purkavat pohjoiseen 560PEH-hulevesilinjaan. Korttelin eteläosa on korkeusasemaltaan keskiosaa matalampana, joten hulevedet pumpataan pohjoiseen. Viimeisimpään suunnitelmakarttaan (Ramboll 16.11.2012) on merkitty kaksi hulevesipumppaamoa. Aiemman suunnitelman mukainen hulevesiviemäröinti on esitetty tämän selvityksen suunnitelmakartassa. Tuomi yhtiöt Oy:n vuonna 2008 laatimaan suunnitelmakarttaan on merkitty myös 30 m^2 imeytyskenttä tontin länsireunaan (esitetty liitekartalla 201). Imeytyskentän hulevedet purkavat suunnitelman mukaan hulevesiverkostoon. Imeytyskentän toteutumisesta ja siihen mahdollisesti johdettavista vesistä ei ole tietoa.

Suunnittelualueen eteläpuolisessa rinteessä on havaittu eroosiota, ja maastokäynnillä on todettu, että eteläiseltä parkkipaikalta valuu sateella merkittävästi vettä alas rinnettä kevyen liikenteen väylälle (Kuva 3). Eroosion kuluttamasta rinneosiosta hieman länteen on rakennettu

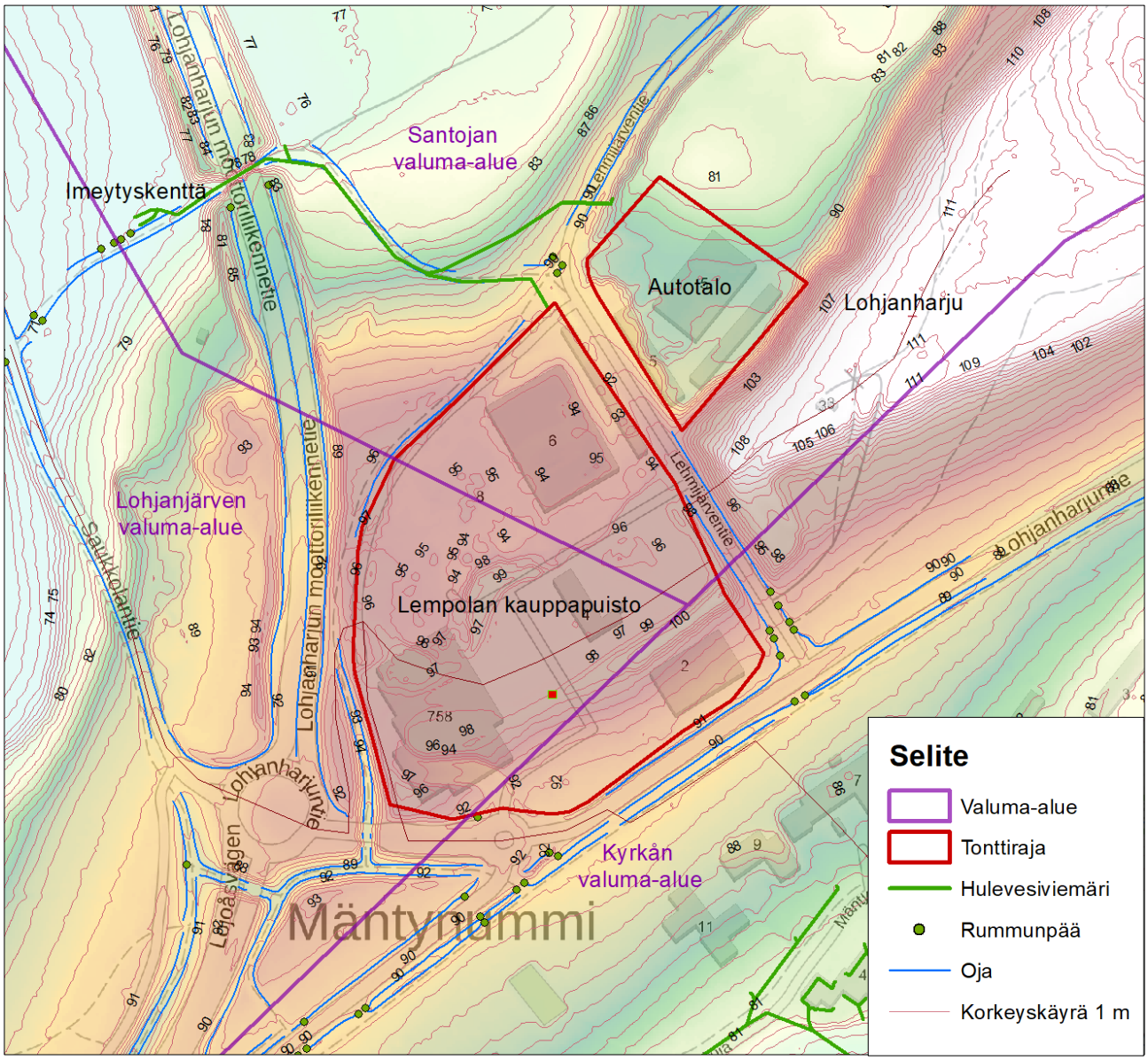
tulvareitti (Kuva 4). Pysäköintialueen hulevesissä on havaittu öljyä. Pysäköintialue on nykyisellään hulevesiviemäröity, mutta kaatoja ei ole toteutettu kunnolla niin että vesi päätyisi hulevesiverkostoon. Tontin eteläpuolella on koilliseen johtava oja, mutta suurin osa rinnettä alas valuneesta vedestä imeytynee nurmipeitteiseen hiekkavaltaiseen maaperään.

Kaava-alueen pohjoisosaan johdetut hulevedet johdetaan luoteeseen n. 340 metrin matka 560PEH-hulevesiviemärissä Lohjanharjun moottoriliikennetien ali imeytyskenttään, jonne johdetaan myös kaava-alueen itäpuolisen toimijan Autotalo Lohja Oy:n hulevedet (Kuva 2). Verkostokartan mukaan imeytyskenttään ei johdeta hulevesiä muualta.

2.3 Imeytyskenttä ja öljynerotus

Imeytyskentän suunnitelma ja asemapiirros on esitetty kuvissa 5 ja 6. Suunnitelman mukaan kenttä on 150 m^2 ja siinä 1,5 m sepelitäyttö, jonka raekoko on 64-150 mm. Ylivuodon oletettiin sijoittuvan n. 1,25 m korkeuteen. Sepelitäytön huokostilavuudeksi arvioitiin 30 %, jolloin imeytyskentän tehollinen viivytystilavuus olisi 150 * 1,25 * 0,3 = 56 m^3. Sepelitäytön pohjalta vesi imeytyy hiekkapohjoiseen maaperään. Kenttään on suunniteltu 3 m leveä sepeliylivuoto. On tiedossa, että imeytyskenttä ei toteutunut suunnitelman mukaisesti. Ainakin täyttö eroaa suunnitelmasta; täyttö on raekooltaan 100–200 mm louhetäyttö. Tämä tarkoittaa käytännössä hieman suurempaa huokostilavuutta, n. 40 % luokkaa. Mallinnus on kuitenkin tehty suunnitelman mukaisilla tiedoilla, sillä tieto tuli vasta työn loppuvaiheessa. Imeytyskenttä tulee todennäköisesti tulevaisuudessa poistumaan käytöstä. Imeytyskentän on raportoitu toimivan hyvin, eikä sen ympäristössä ole havaittu haitallista tulvimista.

Tontilla on nykyisellään öljynerotin, jonka kapasiteetti on 150 l/s. Erotin toimii ns. bypass-systeemillä, jossa normaalivirtaama johdetaan erottimeen, ja rankkasateiden aiheuttama virtaama johdetaan erottimen ohi. Järjestelmä on mitoitettu 1/2 vuodessa toistuvalle 10 min sateelle, mikä on laadulliselle käsittelylle riittävä. Tällä sateella syntyvä virtaama on n. 450 l/s, josta järjestelmään päästetään kolmannes eli 150 l/s. Näin järjestelmä käsittelee n. 95 % vuotuisesta hulevesimäärästä. Tosin ympäristönsuojelullisesti herkillä alueilla kuten pohjavesialueella voi olla perusteltua käsitellä 100 % hulevesistä.



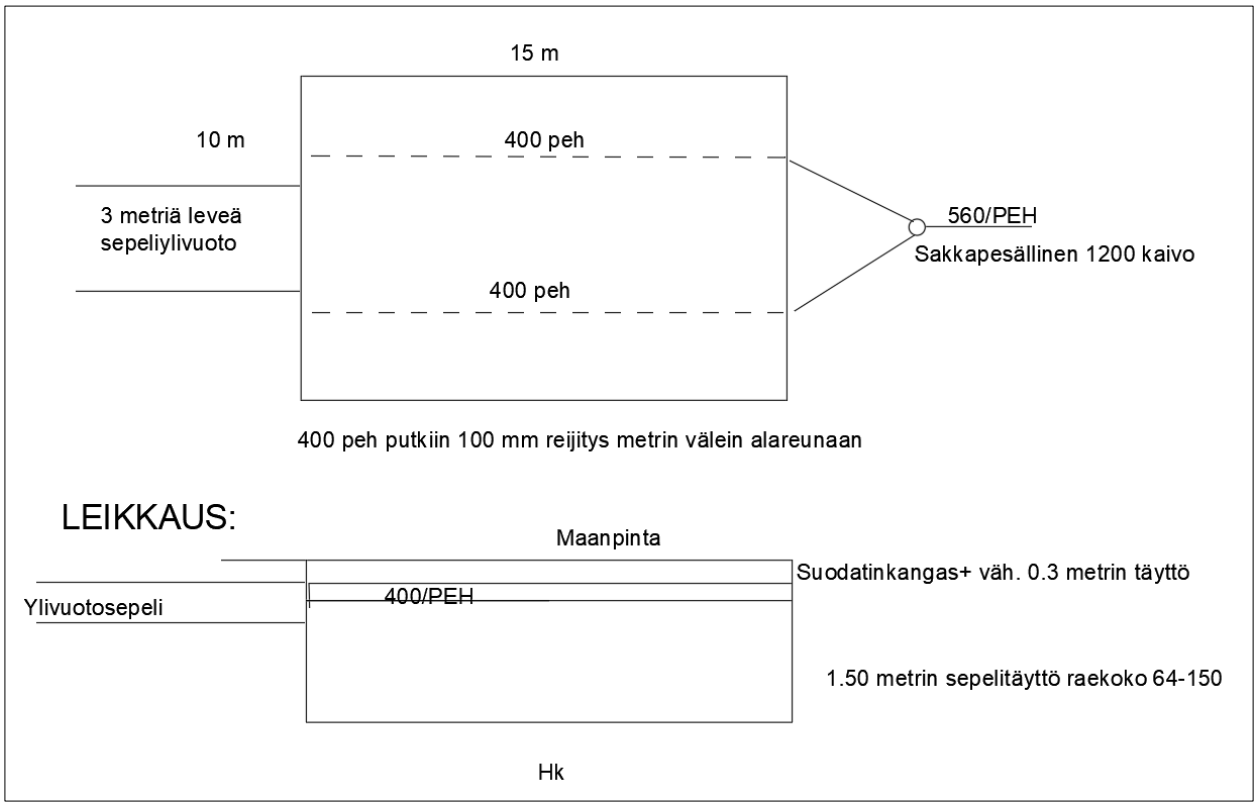
Kuva 2. Suunnittelualueen korkeusasema ja sijoittuminen Santojan, Lohjanjärven ja Kyrkån valuma-alueille. Suunnittelualueen ja viereisen autotalon hulevedet johdetaan nykytilassa niiden luoteispuolella sijaitsevaan imeytyskenttään, eli hulevedet pääasiassa imeytyvät.



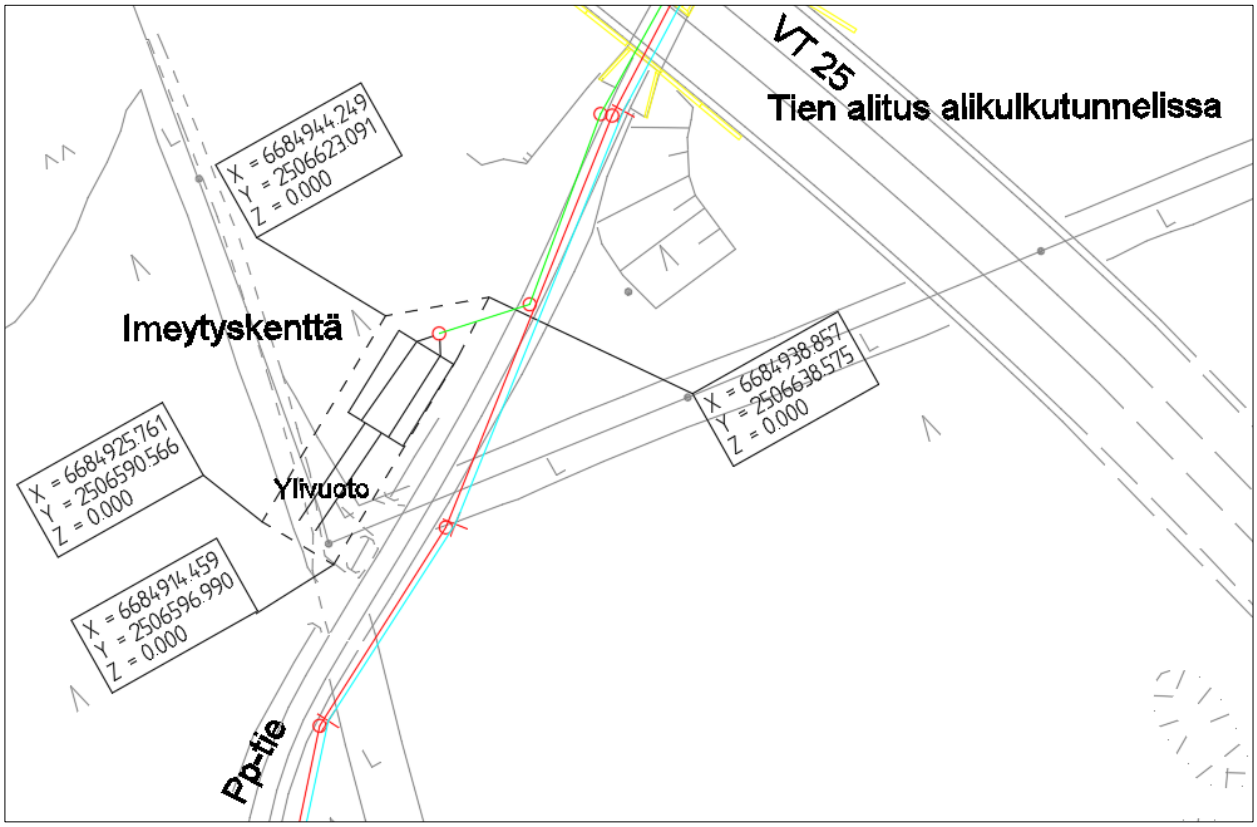
Kuva 3. Suunnittelualueen eteläosan pysäköintialueelta valuu vettä alas rinnettä kevyen liikenteen väylälle. *Kuva: Lohjan kaupunki.*



Kuva 4. Rinteeseen on rakennettu tulvareitti. *Kuva: Lohjan kaupunki.*



Kuva 5. Imeytyskentän suunnitelma (1.8.2007). Imeytyskenttä ei ole rakentunut suunnitelman mukaan.



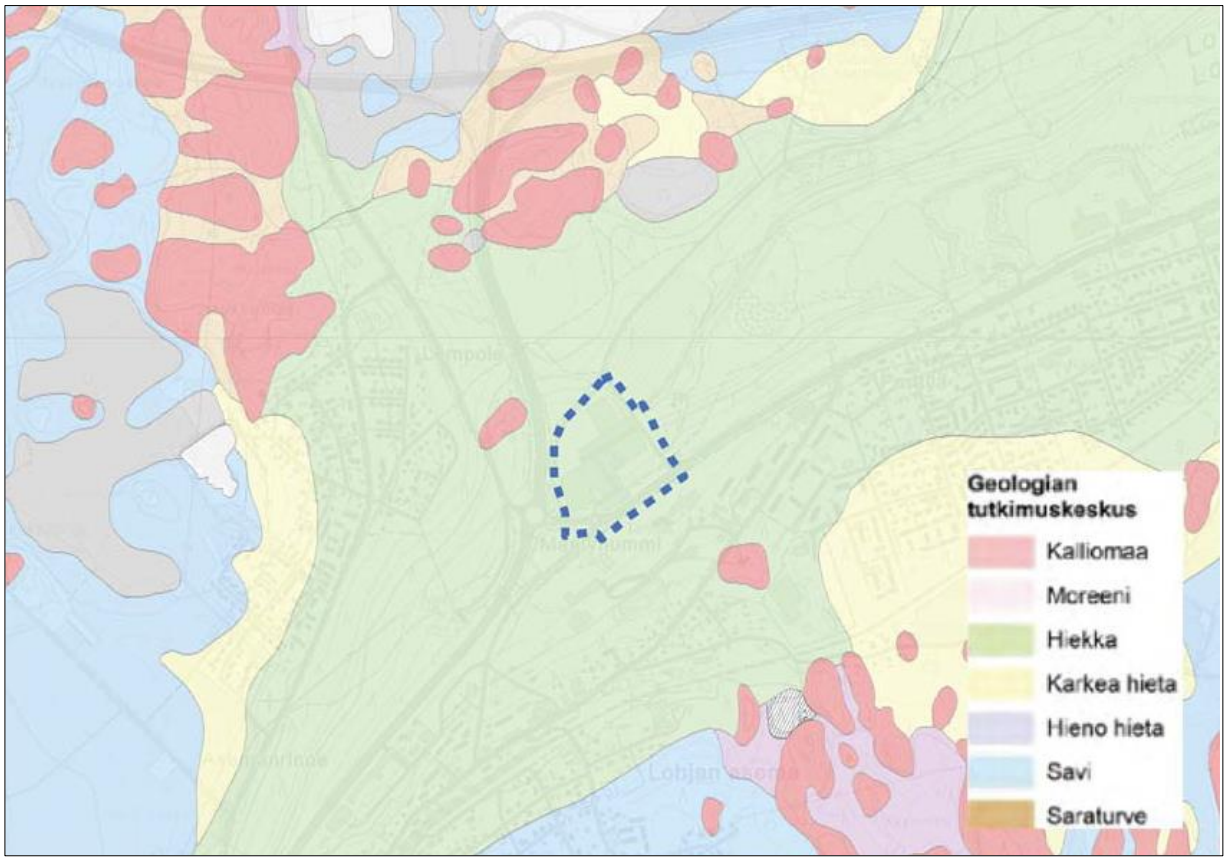
Kuva 6. Imeytyskentän asemapiirros (1.8.2007).

2.4 Topografia, maaperä, pohjavesi ja luontoarvot

Kaava-alueen maaperä vaihtelee noin välillä +90-101 mpy. Korttelialue on ympäröiviä teitä korkeammalla tasolla (Kuva 2). Alueen maaperä on hiekkaa, eli hyvin vettä läpäisevää (Kuva 7).

Kaava-alue on tärkeää tai vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialuetta. Alueella on voimassa ympäristösuojelulain 17 §:n pohjaveden pilaamiskielto, eikä rakentaminen saa aiheuttaa pohjavedenpinnan alenemista. Hulevesien hallinta pitää siis toteuttaa niin, että pohjavedenpinta ei alene. Pohjavedenpinnan tasoa ei ole vielä kartoitettu.

Kaava-alue on selänteiden laki- ja rinnevyöhykettä, minkä johdosta se on maisemallisesti rakentamiselle herkkää aluetta: kasvillisuus on herkästi kuluvaa ja luonto uusiutumiskyvyltään heikkoa. Kaava-alueen itäpuolinen harju on Natura 2000 –aluetta ja valtakunnallisesti arvokasta harju-aluetta. Viranomaisneuvottelussa[1] on linjattu, että kattovedet tulee imeyttää ja parkkipaikan hulevedet tulee johtaa öljynerottimen kautta, ettei pohjaveden antoisuus ja laatu vaarannu. Kirjauksen mukaan ”pohjaveden kannalta ei tulisi mennä maan alle”. Tämä tarkoittanee käytännössä sitä, että pohjavedenpinta tulee selvittää ennen kuin tiedetään, voidaanko käyttää esim. maanalaisia imeytyskasetteja. Todettiin myös, että kaavan lähialueella on ollut suolausongelmia ja on ilmennyt korkeita suolapitoisuuksia.



Kuva 7. Suunnittelualueen maaperä on hiekkaa.[2]

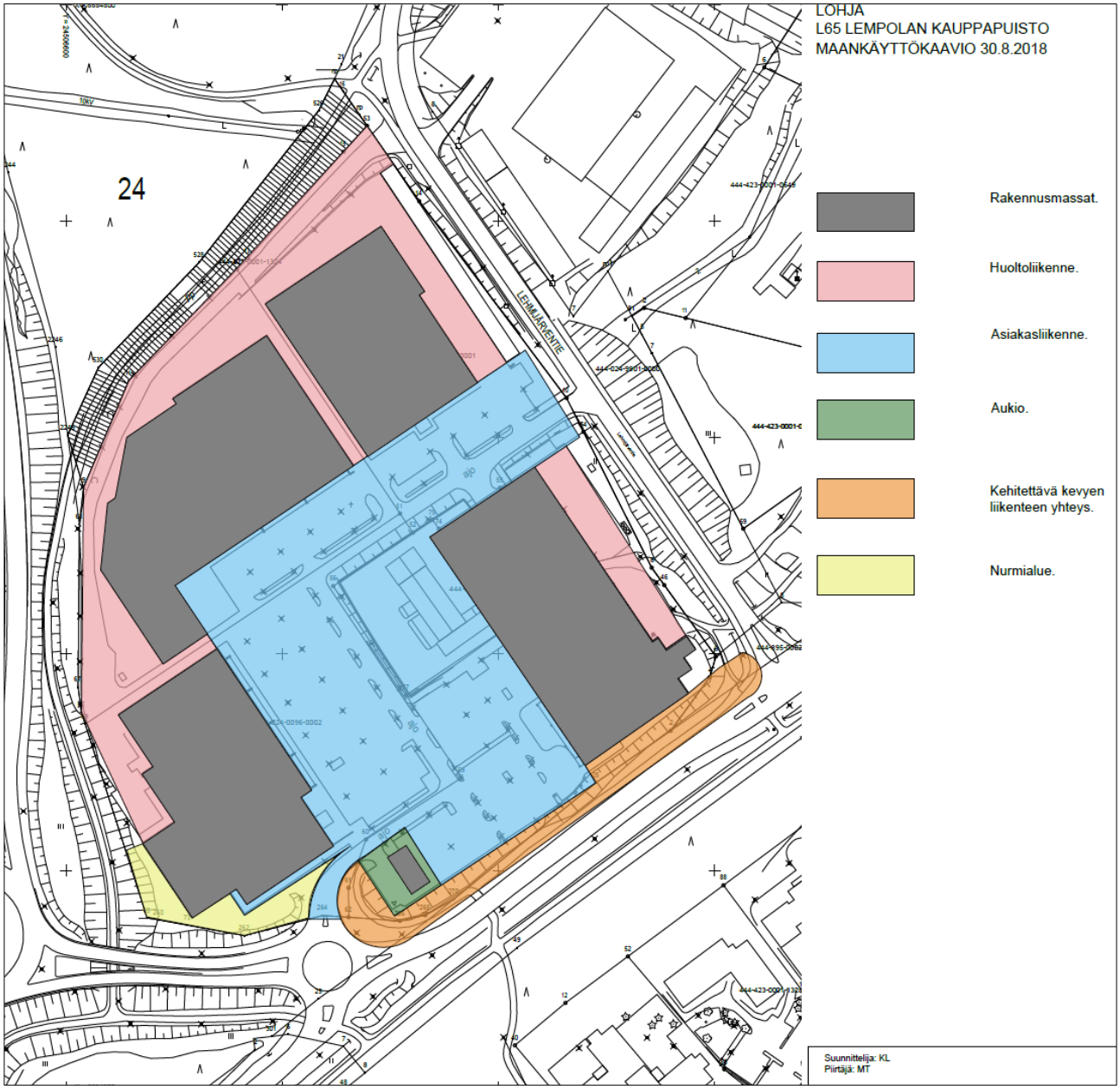
[1] *MRL 64 §:n mukainen viranomaisneuvottelu ELY-keskuksessa 15.5.2017. Kaavaselostus s. 28*

[2] *Geologian tutkimuskeskus. Maaperäaineisto 1:20000*

3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

3.1 Maankäytön muutos

Kaava-alueella on nykyiselläänkin vain vähän läpäisevää pintaa, ja asemakaavan muutoksen myötä sen määrä tulee vähenemään edelleen, kun nykyisin rakentamaton länsialue jää rakennusmassan alle. Myös tontin kaakkoisnurkan rakennusta laajennetaan. Tällä ei ole yhtä merkittävää vaikutusta hulevesimäärän kannalta kuin länsialueen rakentamisella, sillä valtaosa rakennettavasta alasta on nykyisellään asfalttipeitteistä pysäköintialuetta. Maankäyttöluonnos on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Maankäyttösuunnitelma (Lohjan kaupunki 30.8.2018).

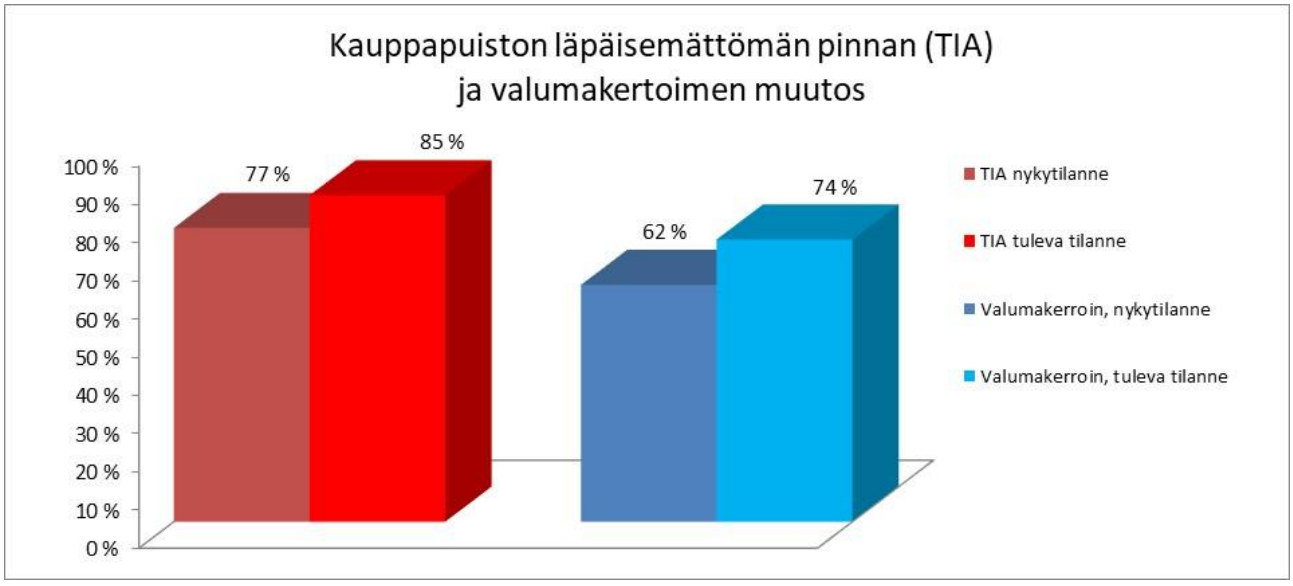
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien määrään

Maankäytön muutoksen hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat ja asfalttipinnat. Ne eivät läpäise vettä lainkaan tai hyvin vähän, joten niiltä muodostuu hulevettä määrällisesti paljon, ja lisäksi veden kulkeutuminen on pinnan tasaisuuden vuoksi nopeaa. Siksi kattopinnat ja esimerkiksi asfaltoidut pysäköintialueet kytketään usein suoraan tontin kuivatusjärjestelmään.

Pohjakartan, ilmakuvan ja maankäyttöluonnoksen perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta valuma-alueen kokonaisalasta. Tätä on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadannasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrityksessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrityksessä huomioitiin lisäksi painannesäilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

Asemakaavamuutoksen myötä TIA kasvaa arvosta 77 % arvoon 85 % ja valumakerroin arvosta 62 % arvoon 74 % sadetapahtumalla 1/5 a 15 min (Kuva 9). Valumakerroin kasvaa kyseisellä sadetapahtumalla siis noin 1,2-kertaiseksi.



Kuva 9. Tontin suunnitellun maankäytön aiheuttamat muutokset läpäisemättömän pinnan osuuteen tontin pinta-alasta (TIA) sekä valumakertoimeen (määritetty sadetapahtumalle 11mm, 15 min, 1/5 a).

3.3 Hulevesimallinnus

3.3.1 Hulevesimallin kuvaus

Hulevesiviemäriverkoston ja imeytyskentän viivytystilavuuden kapasiteettia tarkasteltiin hulevesimallin avulla. Mallinnus suoritettiin FCG SWMM -ohjelmalla (Storm Water Management Model), joka sisältää hulevesien muodostumista kuvaavan hydrologisen valuma-aluemallin sekä virtausreittejä kuvaavan hydraulisen mallin.

Hydrologisella mallilla kuvataan erityisesti valuma-alueelta muodostuvan pintavalunnan määrää ajan suhteen. Hydrologinen malli perustuu syötteenä olevaan sadetapahtumaan ja valuma-alueiden ominaisuuksista johtuvien sadannan häviöiden laskemiseen. Malli sisältää osavaluma-alueet ja valumareitit ominaisuuksineen, joista huomioidaan mm. pinta-ala, läpäisemättömän pinnan määrä, keskimääräinen kaltevuus sekä virtausvastuskerroin. Mallinnuksen tuloksena saadaan valuma-aluekohtaiset purkautumiskäyrät, jotka toimivat syötteenä hydrauliselle verkostomallille.

Hydraulinen malli yhdistää edellä kuvatun hydrologisen valuma-aluemallin avo-uomista ja sadevesiviemäreistä muodostuvaan verkostomalliin. Hydrauliseen malliin sisällytettiin myös oleva imeytyskenttä. Mallin avulla voitiin tarkastella monipuolisesti mm. ajasta riippuvia virtaamien summakäyriä, vedenpinnan tasoja ja tilavuuksia. Hydraulisessa mallinnuksessa käytettiin niin kutsuttua dynaamista menetelmää[3], jolla voitiin tarkastella monimutkaisiakin ilmiöitä, kuten paineellista virtausta, taaksepäin virtausta sekä virtausreittien tulvimista ja padotusta.

Imeytyskentän mallinnuksessa käytettiin vanhan suunnitelman perusteella arvioituja mittoja ja ylivuodon korkeutta. Veden imeytymisnopeutena käytettiin hyvin hienon hiekan imeytymisnopeutta 0,000084 l/s, jolloin 150 m^2 ala imeyttää n. 13 l/s. Arvioon käytettiin pientä arvoa, sillä hiekan todellisesta karkeudesta ei ole tietoa, ja imeytyskenttä on saattanut myös vähitellen tukkeutua ajan kuluessa.

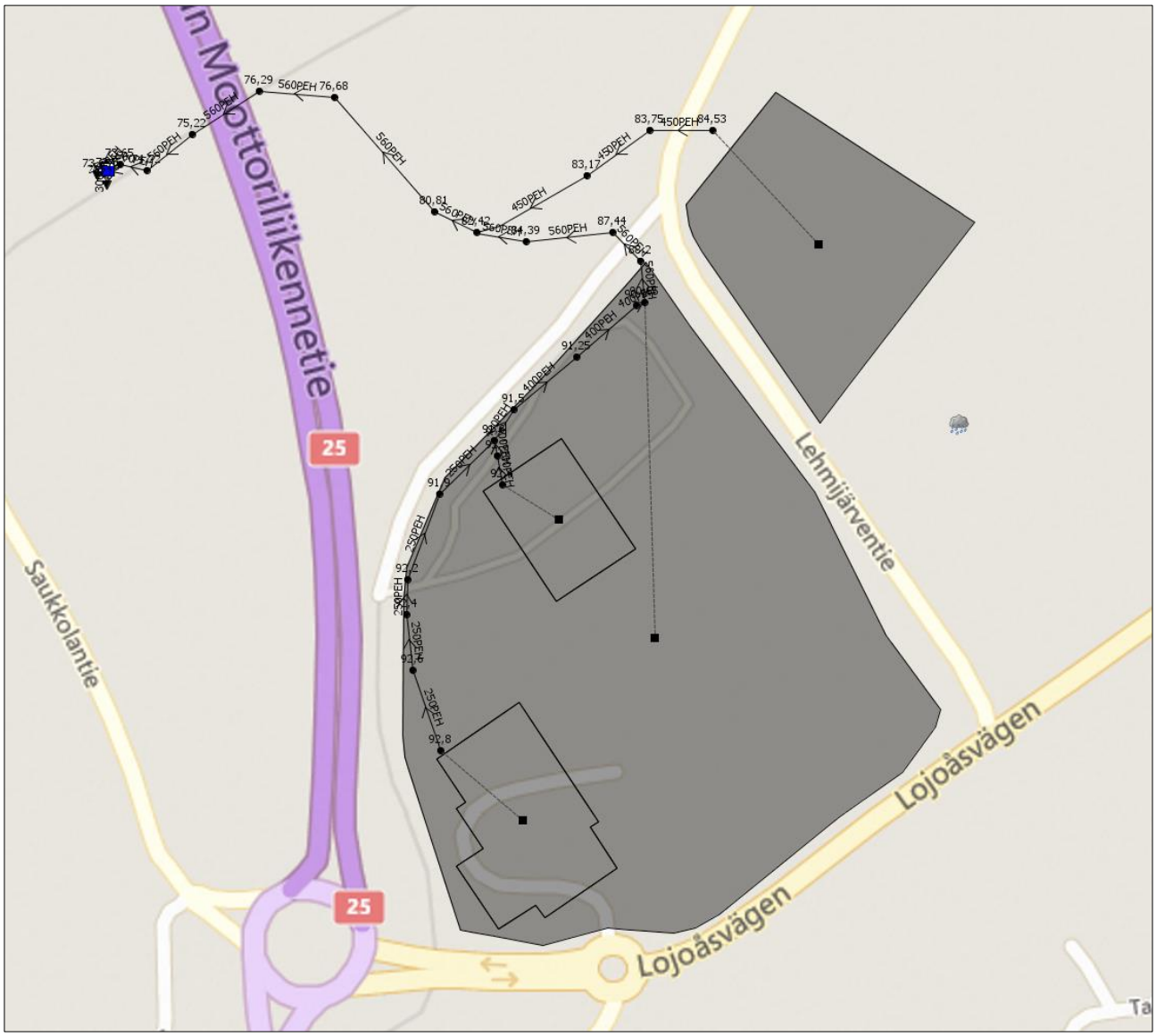
3.3.2 Nykytilan mallinnus

Suunnittelualueen nykytilan hulevesimalli on esitetty kuvassa 10. Hulevesirunkolinjaa kauppapuistolta imeytyskenttään tarkasteltiin nykytilassa 1/2 a 15 min ja 1/5 a 15 min sateilla. Vedenpinnat runkolinjassa ja imeytyskentässä 1/5 a 15 min sateella on esitetty kuvissa 11 ja 12.

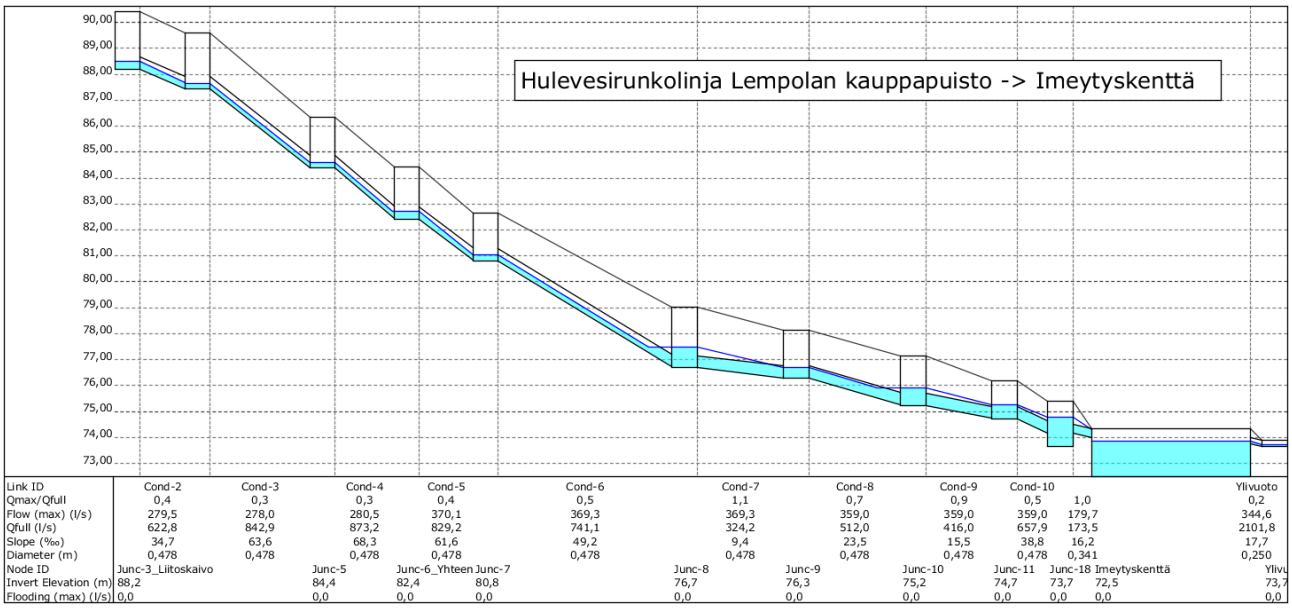
Tarkastelujen perusteella todettiin, että hulevesirunkolinja ei tulvi kummallakaan tarkastelusateella. Suomessa hulevesiviemärit on perinteisesti mitoitettu keskimäärin 1/2 a tai 1/3 a toistuvuudella, joten runkolinjan kapasiteetti on hyvä.

Imeytyskentän osalta tutkittiin, millaisen sateen vesimäärän se kykenee vastaanottamaan. Mallin mukaan se tulvii jo kerran vuodessa toistuvalla 10 minuutin sateella. Tällöin ylivuotavan veden määrä on mallin mukaan n. 85 m^3. Jotta imeytyskenttä ei tulvisi nykytilamallissa, sen alan tulisi olla nykyisellä rakenteella n. 400 m^2 (nykyinen ala 150 m^2). Luvussa 2.3 kerrotun mukaan imeytyskenttä ei kuitenkaan toteutunut suunnitelmaan mukaan, eikä kenttä ole tulvinut ainakaan niin, että se olisi koettu ongelmaksi.

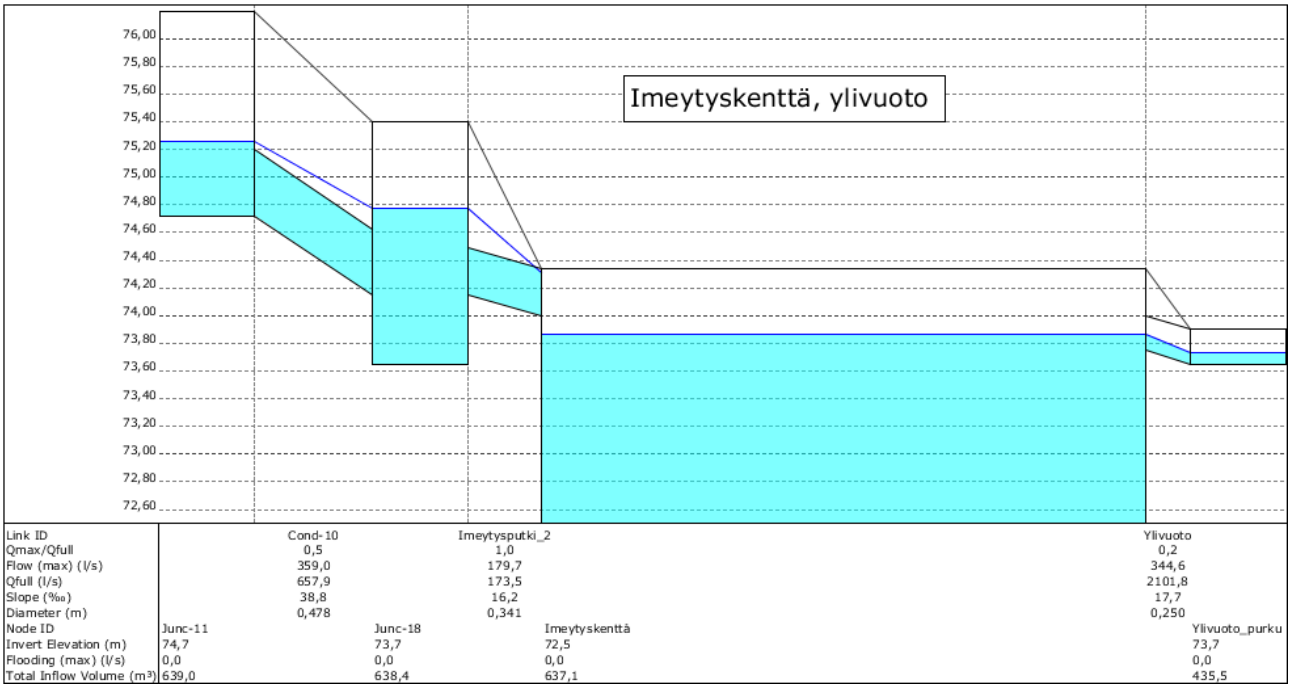
[3] US EPA. 2009. Storm Water Management Model, User's manual, version 5.0.



Kuva 10. Työssä laadittu hulevesimalli.



Kuva 11. Vedenpinta hulevesirunkolinjassa 1/5 a 15 min sateella.



Kuva 12. Vedenpinta imeytyskentässä ja ylivuotosepelissä 1/5 a 15 min sateella.

3.4 Hulevesien laatu

Hulevesien epäpuhtauksia muodostuu muun muassa liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta sekä talvikunnossapidosta peräisin olevista epäpuhtauksista kuten raskasmetalleista. Myös kattopinnoilta muodostuvat, laadultaan suhteellisen puhtaat hulevedet voivat runsaimmillaan aiheuttaa ongelmia huuhtoessaan muilta pinnoilta ja virtausreiteiltä mukaansa kiintoainesta ja epäpuhtauksia. Maankäytönmuutoksen myötä alueen liikenne tulee todennäköisesti vilkastumaan jonkin verran, mikä lisää epäpuhtauksien määrää.

4 SUOSITELTU RATKAISU HULEVESIEN HALLINTAAN

4.1 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on ehkäistä hulevesien muodostumista ja niistä aiheutuvaa laatuhaittaa. Hallinnan keskeinen periaate on suosia hulevesiä viivyttäviä ja käsitteleviä ratkaisuja sekä mahdollisuuksien mukaan johtaa hulevesiä avouomissa, näkyvissä ja mahdollisimman luonnonmukaisissa järjestelmissä. Järjestelmillä pyritään samalla hulevesien hallittuun tulvimiseen, joka auttaa pienentämään rakennettujen alueiden tulvariskejä. Tonttikohtaisella hallinnalla voidaan pienentää yksittäisten hallintamenetelmien mitoitusta sekä lisätä hulevesien hallinnan toimintavarmuutta. Lisäksi tavoitteena on hyödyntää hulevedet rakennetun ympäristön maisemallisessa suunnittelussa luomalla yhdessä viher- ja maisemasuunnittelun kanssa viihtyisä kaupunkiympäristö, jossa ympäristönäkökulmat on huomioitu parhaalla mahdollisella tavalla ja jossa ylläpidetään alueen nykyistä hydrologista tilaa ja veden laatua.

Hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet ovat seuraavat:

I. Hulevesien muodostumisen ehkäisy

II. Hulevesien hyödyntäminen syntypaikalla

III. Hulevesien puhdistus syntypaikalla

IV. Hulevesien viivytys syntypaikalla

V. Hulevesien poisjohtaminen syntypaikaltaan viivyttävillä järjestelmillä

VI. Hulevesien poisjohtaminen syntypaikaltaan hulevesiviemäröinnin kautta viivytysalueille ennen vesistöön johtamista

4.2 Tontin hulevesien hallintaratkaisu

Suunnittelualue on tärkeää pohjavesialuetta, joten pohjavedenpinnantaso ei saa laskea rakentamisen myötä. Puhtaat kattovedet tulee tämän vuoksi imeyttää. Nykyinen imeytyskenttä sijaitsee toisella tontilla, ja se tulee todennäköisesti tulevaisuudessa poistumaan käytöstä. Kaavamuutoksen myötä kattovesien imeytys halutaan tämän vuoksi tehdä tontilla. Tontilla on niukasti tilaa maanpäällisille imeytysrakenteille, joten viivytys täytyy todennäköisesti toteuttaa maanalaisella hulevesikasettirakenteella (Kuva 13). Pohjavedenpinnantaso ei kuitenkaan ole vielä tiedossa. Tontilla tulee siis tehdä pohjatutkimus, jotta selviää, onko maanalaisten viivytysrakenteiden käyttäminen mahdollista ja mihin syvyyteen asti.

Alla on esitetty joidenkin viivytyskasettien korkeuksia. Lisäksi tulee huomioida kaseteille vaadittu peitesyvyys, joka on liikennöidyillä alueilla n. 0,8 metrin luokkaa, sekä bufferi imeytysrakenteen ja pohjavedenpinnan välillä: imeytysrakenteen pohjasta tulee olla ainakin noin 1,5 m etäisyys pohjavedenpintaan. Imeytysjärjestelmälle vaaditaan siis syvyyssuunnassa vähintään n. 2,6 m tilaa.

Pipelife Stormbox	0,30 m
Uponor	0,42 m
Wavin Q-Bic	0,60 m

Imeytettäessä tulee myös huolehtia riittävästä suojaetäisyydestä rakennuksiin: Suojaetäisyys rakennukseen on vähintään 3 m, jos imeytysrakenne sijoittuu korkeusasemaltaan rakennuksen alapuolelle, ja 10 m, jos rakenne sijoittuu rakennuksen yläpuolelle. Imeytysrakenteissa tulee aina olla ylivuoto, jonka purkureitti on suunniteltava erikseen.

Kattopinta-alaa tulee tulevassa tilassa olemaan n. 29 000 m2. Esimerkiksi kerran kahdessa vuodessa toistuvalla 10 minuutin sateella kattopinnoilta muodostuva hulevesimäärä on yhteensä n. 200 m^3. Hulevesikasetin tehollinen tilavuus on n. 95 %, joten kasettien yhteistilavuuden olisi oltava n. 210 m^3. Jos kasetteja asennettaisiin vain yhteen tasoon, kasettien vaatima yhteisala vaihtelisi yllä esitetyillä kasetin korkeuksilla n. välillä 350–700 m^2.



Kuva 13. Hulevesikasettien asennus tulevan kentän alapuolelle (FCG).

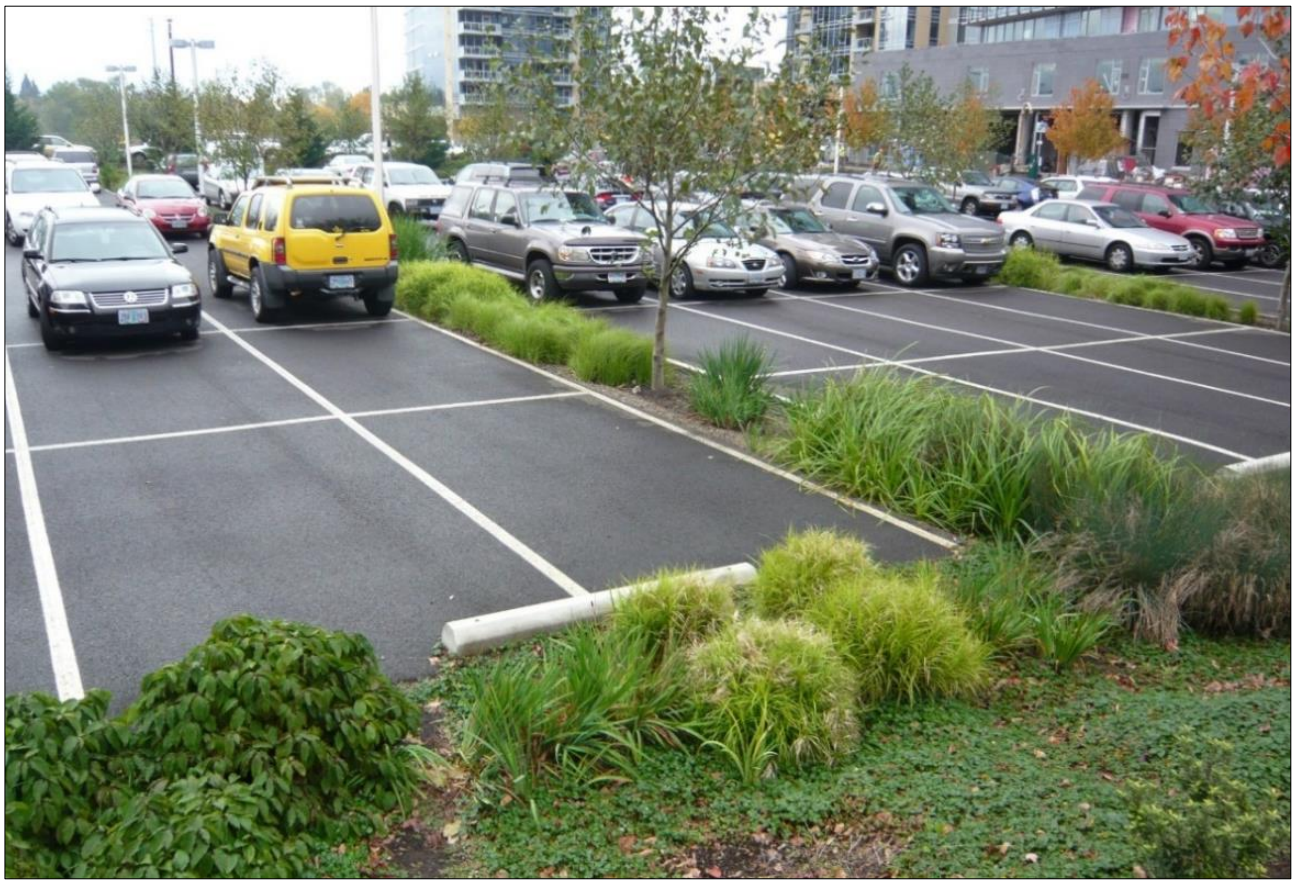
Jos kattovedet saadaan imeytettyä tontilla, tulee hulevesirunkolinjaan johdettava hulevesimäärä pienenemään täydennysrakentamisesta huolimatta, kun sinne johdettaisiin vain asfaltoitujen alueiden hulevedet. Nykytilamallinnuksen tulosten perusteella runkolinjan kapasiteetti on jo nykytilassa riittävä, joten pysäköintialueen vesille ei tarvita erillistä viivytystä. Mallinnuksen perusteella nykyinen imeytyskenttä saattaa tulvia nykytilassa, mutta tätä ei ole koettu haitalliseksi, eikä imeytyskenttä tuo erityistä lisäarvoa hulevesien laadulliseen käsittelyyn verrattuna siihen, että vesi imeytyisi hiekan läpi kentän ympäristössä. Koska kenttään johdettava vesimäärä tulee kattovesien imeyttämisen myötä vähenemään, ja kenttä tullaan tulevaisuudessa poistamaan käytöstä, ei sen suhteen suositella tehtävän erityisiä toimenpiteitä.

Kun uutta pysäköintialuetta rakennetaan tai vanhaa muokataan, suositellaan vihertaskujen rakentamista mahdollisuuksien mukaan (Kuva 14). Hulevedet ohjataan näihin pieniin viherpainanteisiin, joissa ne viivyttyvät ja puhdistuvat hieman ennen niiden eteenpäin johtamista.

Rakennettaessa uusi kevyen liikenteen väylä tontin eteläpuolelle rakennettaessa tulee varmistaa tien viertä kulkevan ojan kapasiteetin säilyminen. Kapasiteettia tulee mahdollisesti jopa kasvattaa, jos väylästä tulee asfalttikatteinen. Pinnoitetun väylän ympäristö tulee säilyttää läpäisevänä nurmena, jolloin vettä myös imeytyy. Kevyen liikenteen väylän vaikutus imeytyvän veden laatuun on etenkin viereiseen autotiehen verrattuna hyvin vähäinen.

Luvussa 2.3 kerrotun mukaisesti nykyinen öljynerotus käsittelee n. 95 % vuotuisesta hulevesimäärästä, mikä voidaan katsoa riittäväksi.

Pihan tasaus on toteutettava niin, että hulevesi kulkeutuu kaivoihin painovoimaisesti. Tontin pohjoisosa on eteläosaa korkeammalla, minkä vuoksi vesiä voidaan johtaa pohjoiseen vain pumppaamalla. Tämä on huomioitava myös suunniteltaessa kattovesien imeytyspaikkoja. Tulvareittejä on käsitelty seuraavassa kappaleessa.



Kuva 14. Esimerkkikuva viherpainanteesta (FCG).

4.3 Tulvareitit

Tontin eteläreunan tasaus ei nykyisellään ole toteutettu oikein, minkä seurauksena vettä valuu sateella alas rinnettä. Rinteessä on sivummalla tulvareitti, mutta vesi ei kuitenkaan ohjaudu siihen. Pysäköintialueen reunalle tulee rakentaa reunakivi, ja tasausta muuttaa niin että vesi valuu ensisijaisesti kaivoihin, ja vasta hulevesiviemärin kapasiteetin ylittyessä tulvareitille. Maankäyttösuunnitelman mukaan vanhan tulvareitin eteen tullaan rakentamaan rakennus, joten vesiä ei tule enää ohjata siihen, vaan rakentaa uusi tulvareitti kohtaan, josta vesi nykyiselläänkin valuu rinteeseen.

Jatkoselvityksissä tulee selvittää myös muun piha-alueen nykyinen tasaus ja tarvittaessa muuttaa sitä niin, että hulevesiverkoston tulviessa vesi virtaa pois päin rakennuksista ja pääsee valumaan kaikkialta pihalta etelään suunnitellulle tulvareitille, tai tontin reunoista Lehmijärventielle tai moottoritien suuntaan.

4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska niihin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoaineista. Rakennusvaiheen hulevesien käsittely kannattaa järjestää tilapäisillä ratkaisuilla erillään lopullisen tilanteen hulevesien hallintajärjestelmistä, koska hulevesijärjestelmiä ei todennäköisesti voida rakentaa niin etupainotteisesti, että se olisi käyttökunnossa muun rakentamisen aikana. Lisäksi rakennusvaiheen runsas kiintoainehuuhtouma voi tukkia suodattavat hulevesien hallintamenetelmät.

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan luontevimmat paikat ovat ne painanteet, joihin hulevedet on helposti painovoimaisesti johdettavissa. Hallintapaikkojen tulee olla sellaisia, joilla ei olisi muutenkaan erityisiä luontoarvoja alueen rakentamisen jälkeen. Rakentamisen aikaisien hallintamenetelmien tulee olla hulevesiä suodattavia ja viivyttäviä järjestelmiä, kuten murskepadolla toteutettuja altaita. Altaiden paikat voivat vaihdella alueen rakentamisvaiheiden mukaisesti. Hulevesien laadullista heikkenemistä voidaan lisäksi ehkäistä jaksottamalla maanrakennustöiden tekoa. Kasvillisuus ja pintamaat tulisi olla poistettuna mahdollisimman pieneltä alueelta kerrallaan, jolloin ehkäistään suurien kiintoaineshuuhtoumien syntyminen. Niissä rakennusvaiheissa, joissa on riskinä haitallisten aineiden sekoittuminen hulevesiin, tulee kiinnittää erityistä huomioita hulevesien laadulliseen hallintaan.

4.5 Suositellut kaavamääräykset

Hulevesiin liittyvien kaavamääräyksien laatimisessa suositellaan noudatettavan seuraavia tarkennettuja periaatteita:

- Kattovedet suositellaan imeytettäväksi tontilla
- Kaavassa voidaan määrätä, että rakennuslupa-asiakirjoihin tulee liittää rakennushankkeen pohjalta laadittu hulevesien johtamis- ja käsittelysuunnitelma.

5 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN

Tässä työssä on laadittu Lempolan kauppapuiston asemakaavan ja asemakaavamuutoksen L65 hulevesiselvitys ja –suunnitelma. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on vähittäiskaupan suuryksikön toteuttaminen sekä liikennejärjestelyiden parantaminen. Asemakaavan muutoksen myötä läpäisemättömän pinnan määrä tontilla kasvaa 77 %:sta 85 %:iin. Suunnittelualueen sekä viereisen autotalon hulevedet johdetaan nykyään kokonaisuudessaan 560PEH-hulevesiviemärissä toisella tontilla sijaitsevaan imeytyskenttään, joka tulee todennäköisesti tulevaisuudessa poistumaan käytöstä. Imeytyskentän toiminnassa ei ole nykytilassa todettu ongelmia. Hulevesirunkoviemärin kapasiteetti todettiin hulevesimallinnuksen avulla hyväksi.

Suunnittelualue sijaitsee Lohjanharjulla, joka on tärkeä pohjavesialue. Pohjaveden määrän ja laadun turvaamiseksi puhtaat kattovedet halutaan tulevaisuudessa imeyttää tontilla. Maankäyttöluonnoksen mukaan tontilla on niukasti tilaa maanpäällisille imeytysrakenteille, joten viivytys täytyy todennäköisesti toteuttaa maanalaisella hulevesikasettirakenteella. Tontilla on siis suositeltavaa tehdä pohjatutkimus mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta selviää, onko maanalaisten viivytysrakenteiden käyttäminen mahdollista ja mihin syvyyteen asti. Tuleva kattopinta-ala on yhteensä n. 29 000 m^2, jolta syntyvä hulevesimäärä on mitoitussateella 1/2 a 10 min n. 200 m^3. Käytetyistä kaseteista riippuen niiden vaatima yhteispinta-ala on n. välillä 350–700 m^2.

Jatkosuunnittelussa tulee määrittää sopivat paikat imeytysrakenteille. Suojaetäisyys rakennukseen on vähintään 3 m, jos imeytysrakenne sijoittuu korkeusasemaltaan rakennuksen alapuolelle, ja 10 m, jos rakenne sijoittuu rakennuksen yläpuolelle. Imeytysrakenteisiin tulee rakentaa ylivuoto, jonka purkureitti on suunniteltava erikseen.

Jos kattovedet saadaan imeytettyä tontilla, tulee hulevesirunkolinjaan ja nykyiseen imeytyskenttään johdettava hulevesimäärä pienenemään, joten pysäköintialueen hulevesille ei tarvita viivytystä. Pysäköintialueella suositellaan kuitenkin mahdollisuuksien mukaan vihertaskujen ja/tai läpäisevien päällysteiden kuten nurmikiven käyttöä. Tontilla on nykyisellään pysäköintialueen vesille ns. bypass-systeemillä toimiva öljynerotin, joka on mitoitettu 1/2 vuodessa toistuvalle 10 min sateelle. Järjestelmä käsittelee n. 95 % vuotuisesta hulevesimäärästä, mitä voidaan pitää riittävänä.

Rakennettaessa uusi kevyen liikenteen väylä tontin eteläpuolelle tulee varmistaa tien viertä kulkevan ojan kapasiteetin säilyminen.

Tontin eteläosan tasaus ja tulvareitti eivät ole toimineet nykytilassa oikein. Pysäköintialueen reunalle tulee rakentaa reunakivi, ja tasausta muuttaa niin että vesi valuu ensisijaisesti kaivoihin, ja vasta hulevesiviemärin kapasiteetin ylittyessä tulvareitille. Rinteeseen tulee rakentaa uusi tulvareitti kohtaan, josta vesi nykyiselläänkin valuu rinteeseen. Jatkoselvityksissä tulee selvittää myös muun piha-alueen nykyinen tasaus ja tarvittaessa muuttaa sitä niin, että hulevesiverkoston tulviessa vesi virtaa pois päin rakennuksista ja pääsee valumaan kaikkialta pihalta etelään suunnitellulle tulvareitille, tai tontin reunoista Lehmijärventielle tai moottoritien suuntaan.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Hyväksynyt: Jouni Hyypiä, DI, projektijohtaja

Tarkastanut: Eric Wehner, DI, projektipäällikkö

Laatinut: Maiju Happonen, DI, suunnitteluinsinööri