

Tesoman rautatiekorttelin asemakaavan nro 8527 hulevesiselvitys- ja suunnitelma

Raportti



Elina Teuho, Olli Nissinen

1.0

15.3.2016

Tarkistanut ja hyväksynyt: Perttu Hyöty 15.3.2016

ID 1 726 989

S **SITO**

Sisältö

1	JOHDANTO.....	2
1.1	Lähtökohdat ja tavoitteet	2
1.2	Suunnitteluorganisaatio	2
2	SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILA.....	2
2.1	Suunnittelualueen sijainti	2
2.2	Maankäyttö	3
2.2.1	Suunnittelualueen maankäyttö	3
2.2.2	Suunnittelualueen yläpuolisten valuma-alueiden maankäyttö	4
2.3	Maaperä	5
2.4	Luontoarvot.....	6
3	HYDROLOGINEN TARKASTELU	7
3.1	Valuma-alueet ja virtausreitit	7
3.2	Maankäytön muutokset	8
3.3	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtaussuuntiin.....	9
3.4	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	9
3.4.1	Hulevesien määrä	9
3.4.2	Hulevesien laatu.....	10
3.5	Huleveden pääviemärin kapasiteettitarkastelu	11
3.6	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet.....	12
4	SUOSITELTAVAT RATKAISUVAIHTOEHDOT.....	13
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet.....	13
4.2	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma.....	13
4.3	Hulevesien hallintamenetelmien mitoitus ja alustava kustannusarvio.....	13
4.4	Tulvareitit	15
4.5	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	15
5	YHTEENVETO.....	15
5.1	Yhteenveto suositelluista hulevesien hallintatoimenpiteistä	15
5.2	Kaavamääräykset.....	16
5.3	Jatkosuunnittelussa huomioitavaa	16

LIITTEET

Liite 1. Nykyisen hulevesiverkoston tiedot ja valuma-alueiden arvioidut virtaamat 1/5a sateella

Liite 2. Asemakaavan toteutumisesta aiheutuvat kunnallistekniset toimenpiteet

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä laadittiin Tampereen kaupungin Tesoman alueella sijaitsevaa asemakaavaa nro 8527 hulevesiselvitys ja –suunnitelma. Työn tavoitteena on arvioida suunnitellun maankäytön hulevesivaikutukset sekä määrittellä toimenpiteet, joilla hulevesien mahdolliset haittavaikutukset minimoidaan.

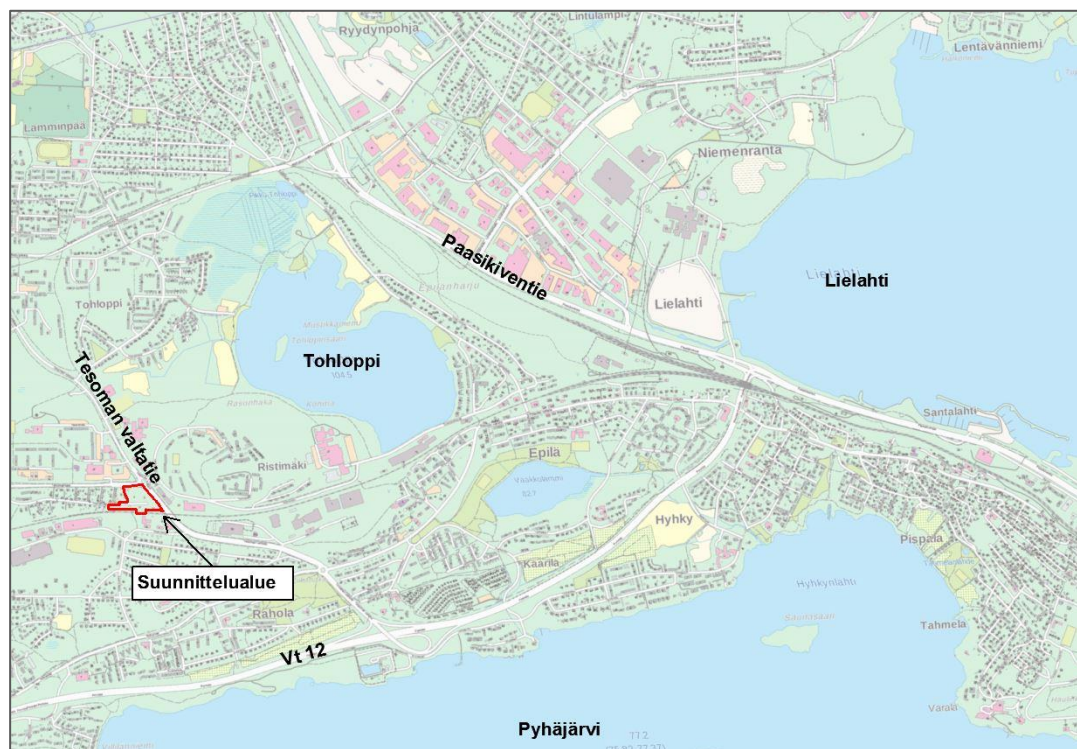
1.2 Suunnitteluorganisaatio

Suunnitelma on laadittu Sito Oy:ssä. Projektipäällikkönä toimi dipl.ins. Perttu Hyöty ja suunnittelijoina ins.AMK Olli Nissinen ja dipl.ins. Elina Teuho. Työn tilaaja on Tampereen kaupunki, kaupunkiympäristön palvelualue yhteyshenkilöinä Antonia Sucksdorff ja Riikka Rahkonen.

2 SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYTILA

2.1 Suunnittelualueen sijainti

Suunnittelun kohteena sijaitseva asemakaavamuutoksen alue sijaitsee Tesomalla Länsi-Tampereella (Kuva 1). Alue rajautuu Tesomankatuun, Tesoman valtatiehen ja eteläpuolella Porin rataan. Alueen pinta-ala on noin 2,04 ha ja sen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa 1.

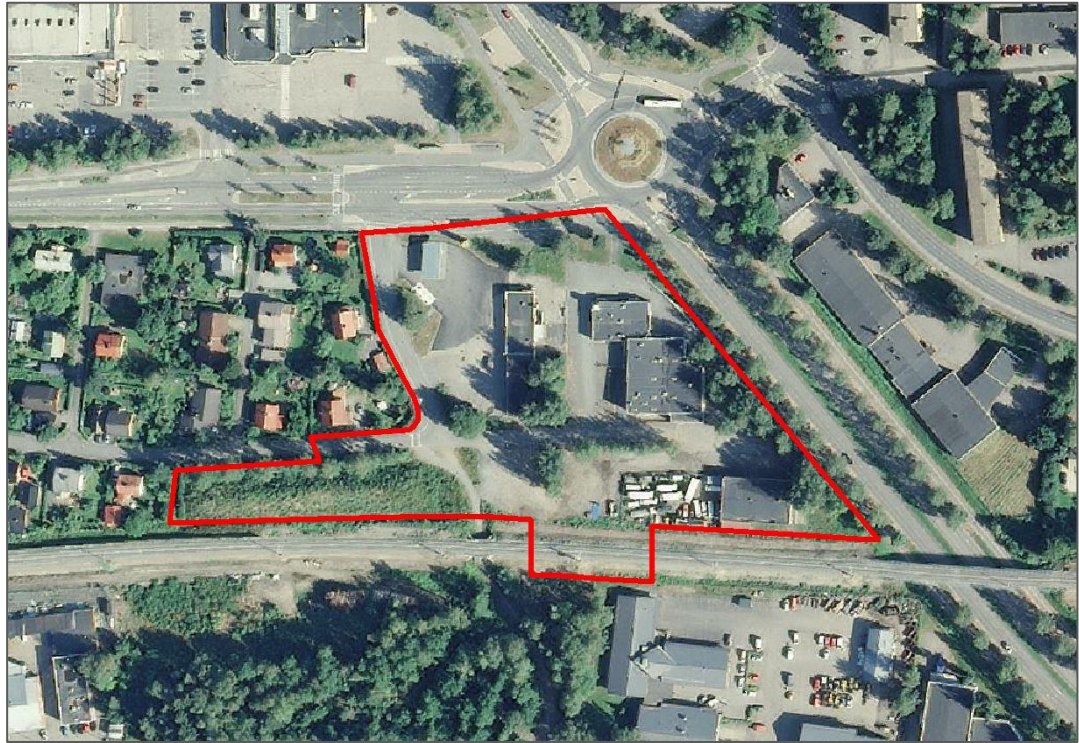


Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti Tampereen Tesomalla, Ristimäen kaupunginosassa.

2.2 Maankäyttö

2.2.1 Suunnittelualan maankäyttö

Suunnittelualue sijaitsee Tesoman valtatie kiertoliittymän ja eteläpuolella kulkevan rautatien tuntumassa (Kuva 2). Alueella sijaitsee nykytilassa 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuja ja osittain vajaakäytössä olevia liike- ja varistorakennuksia.



Kuva 2. Suunnittelualan maankäyttöä on kuvattu ilmakuvassa (MML).

Voimassa olevassa Tampereen kantakaupungin yleiskaavassa suunnittelualue sijaitsee C-9 eli aluekeskustoimintojen alueella.¹ Tällä hetkellä nähtävillä olevassa Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 ehdotuksessa suunnittelualue sijaitsee C-1 eli täydentyvien keskustatoimintojen alueena. Suunnittelualan viereen on yleiskaavaehdotuksessa osoitettu myös joukkoliikenteen vaihtopysäkki sekä lähijunapysäkki.

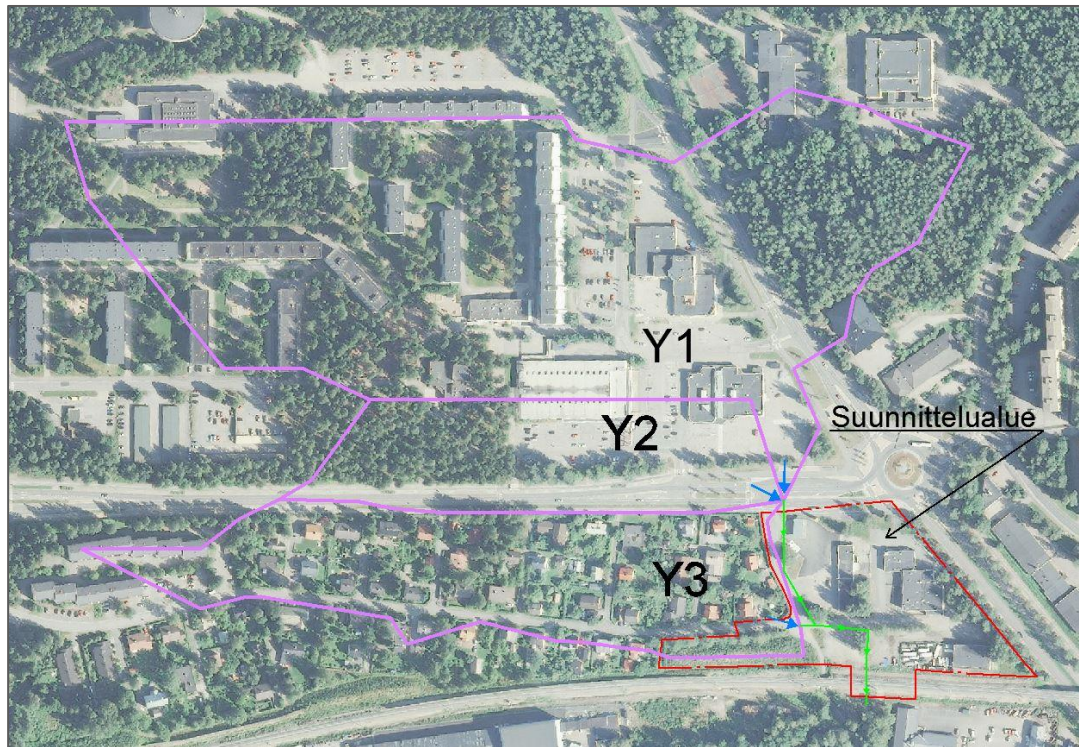
Kaava-alueella on nykyisellään tonteilla 3805-3 ja -5 voimassa vuonna 30.10.1965 vahvistettu asemakaava nro 2380. Asemakaavassa tontti 3 on osoitettu moottoriajoneuvojen huoltoasemien korttelialueeksi. Tontti 5 on osoitettu teollisuusrakennusten korttelialueeksi. Tontilla 3805-4 on voimassa 7.9.1976 vahvistettu asemakaava nro 5094. Asemakaavassa tontti on asuin, liike- ja toimistorakennusten korttelialuetta.² Nykyisellään suunnittelualan pohjoisosassa on läpäisemättömiä pintoja kuten asfalttia ja kattopintoja ja hieman nurmialuetta. Alueen eteläosassa on enemmän hiekkakenttäistä ajoväylää, ja paikoitusalueita.

¹ Tampereen kantakaupungin yleiskaava 27.5.1998

² Asemakaava nro 8527. Asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. 5.6.2014, tark. 7.12.2015.
http://www.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8527/oas/8527_oas_tark_2015_12_07.pdf

2.2.2 Suunnittelualan yläpuolisten valuma-alueiden maankäyttö

Suunnittelualan halki kulkee jo olemassa oleva hulevesiviemäri (400/500 B, purkaa alueelta etelään koossa DN600), johon myös uusi maankäyttö tulee vaikuttamaan. Putken kapasiteettiin vaikuttaa yläpuoliset, pääosin varsinaisen suunnittelualan ulkopuoliset valuma-alueet Y1, Y2 ja Y3 (Kuva 3). Jäljempänä (luku 3.5) tässä selvityksessä on suunnittelualan lisäksi tutkittu kyseisen hulevesiputken kapasiteetin riittävyyttä.



Kuva 3. Suunnittelualan vedet alueelta pois purkavan nykyisellään olemassa olevan hulevesiputken yläpuoliset valuma-alueet Y1, Y2 ja Y3.

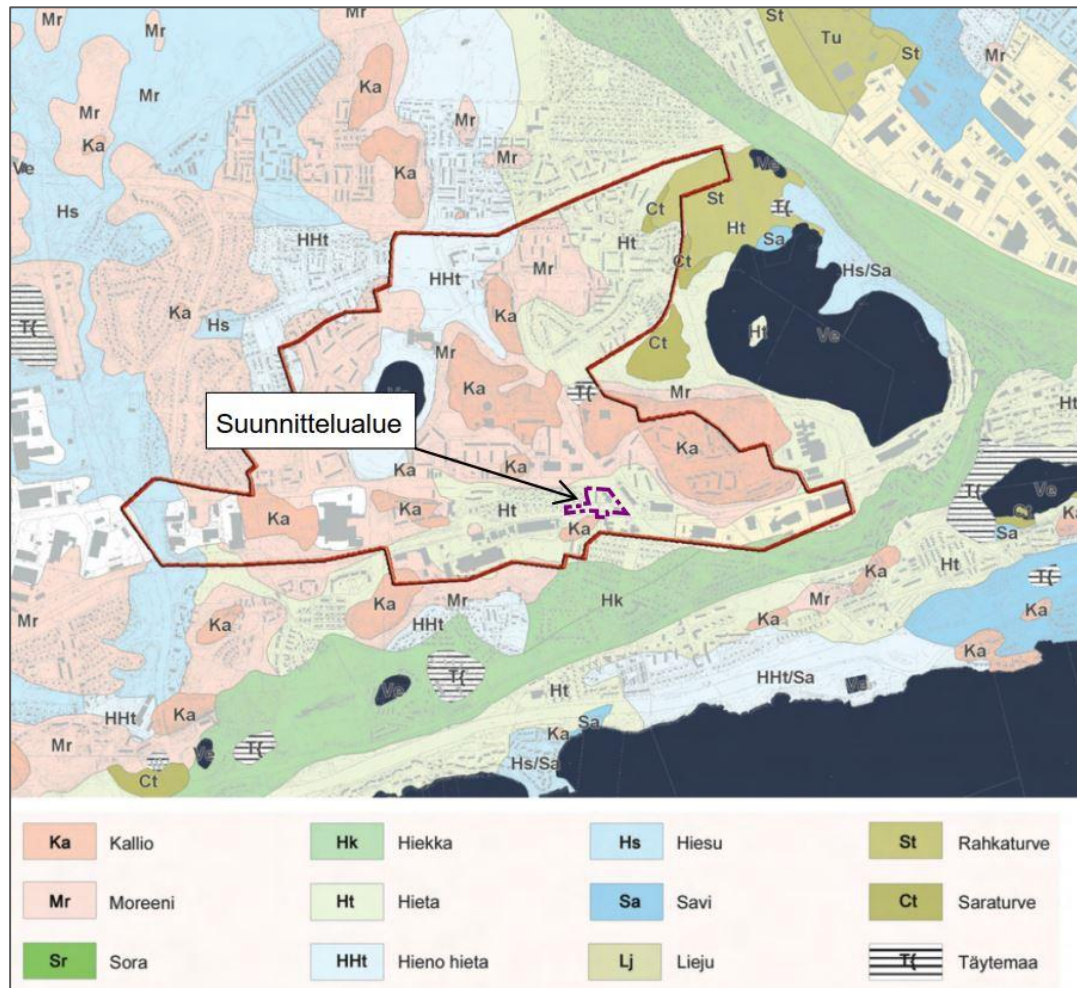
Valuma-alue Y1 purkaa selvitysalueen läpi kulkevaan hulevesiviemäriin pohjoisesta. Sen pinta-ala on noin 11,5 ha ja valumakertoimeksi on arvioitu noin 0.5, kun noin 40% alueesta on puistoa tai metsää ja loput päällystettyjä katu- ja piha-alueita tai kattopintaa.

Valuma-alue Y2 purkaa samaan pisteeseen kuin valuma-alue Y1, mutta lännen suunnasta. Alueen pinta-ala on noin 2,7 ha ja sen valumakertoimeksi on arvioitu noin 0.6, kun noin 2/3 alueesta on päällystettyä katu- tai piha-aluetta ja loput puistoa tai metsää.

Valuma-alue Y3 purkaa selvitysalueen läpi kulkevaan hulevesiviemäriin Ristimäenkadun kohdalla lännestä. Alueen pinta-ala on noin 4,1 ha ja sen valumakertoimeksi on arvioitu noin 0.35 alueen ollessa pääosin pientaloaluetta.

2.3 Maaperä

Suunnittelualueen maaperä on GTK:n maaperäkartan perusteella hietaa (Kuva 4). Lähimmälle pohjavesialueen rajalle on noin 150 metriä suunnittelualueesta etelään/kaakkoon ja noin 290 metriä varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen rajalle likimain samaan suuntaan.



Kuva 4. Maaperäkartta³ sekä suunnittelualueen likimääräinen sijainti.

Suunnittelualueella on todettu olevan pilaantuneita maita⁴. Osassa suunnittelualueesta on tehty maaperän puhdistustyöitä. Enimmillään öljypitoisuudet olivat noin 11 000 mg/kg (C10-C40) ja puhdistuksen jälkeen Ristimäenkadulle jäi puhdistettuun kohtaan jäämäpitoisuus 2700 mg/kg. Muutoin alueelta on todettu raskaiden öljyhiilivetyjen kynnysarvojen ylittäviä määriä. Raskaat öljyhiilivedyt on kuitenkin todettu niukkaliukoiseksi, huonosti haihtuviksi ja huonosti kulkeutuviksi. Kynnysarvot eivät aiheuta puhdistustarvetta, mutta pilaantuneet maat tulee huomioida lähinnä maansijoitusrajoituksina rakentamisen aikana. Myös maaperän häiriintyessä haitta-aineet saattavat kulkeutua kiintoaineeseen sitoutuneena hulevesien mukana. Maaperän puhtaus tulee varmistaa viemäreiden mahdollisten poistojen yhteydessä.

³ Tesoman ympäristö- ja maisemaselvitys 2013

⁴ Kortteli 3805, Tesoma / Tampere – Maaperän pilaantuneisuusselvitys ja puhdistustarpeen arviointi. Sito Oy 22.5.2014

2.4 Luontoarvot

Tampereen Tesoman yleissuunnittelualueesta on tehty 2011 luontoselvitys⁵. Selvityksen perusteella suunnittelualueella (Tesoman rautatiekorttelin asemakaava nro 8527) ei ole arvokkaita luontoalueita. Lähimpänä suunnittelualueetta on lähistöltä löydetty harvalukuisena kasvina pidetty ahokissankäpälää, n. 250 metrin päässä suunnittelualueesta länteen Tesomankadun pohjoispuolella. Myllypuron Natura-alue sijaitsee vajaan kahden kilometrin päässä suunnittelualueesta länteen, mutta suunnittelualueen vedet purkavat etelään, joten vaikutusta Myllypuroon ei ole.

Luontoselvityksen Liito-oravaosiossa todettiin, että Tesoman yleissuunnittelualueella on aktiivisessa käytössä olevia elinympäristöjä. Kuitenkaan nämä eivät kohdistu rautatiekorttelin asemakaavan 8527 alueelle. Nykyisellään suunnittelualue ei ole myöskään metsäistä, potentiaalisesti liito-oraville soveltuvaa aluetta tai yhdyskäytävää, joten tällä ei ole estettä kaava-alueen kehittämiseksi.

Lepakot ovat Tesoman yleissuunnitelma-alueella huomioitava maankäytössä kolmella eri osalla. Kuitenkaan nämä eivät kohdistu Tesoman rautatiekorttelin asemakaavan nro 8527 alueelle. Lähimmälle alueelle on runsaat 360 metriä matkaa.

Linnustoltaan Tesoman yleissuunnitelma-alue ei ole arvokas, vaikka kevään ja alkukesän yölaulajia ei selvityksessä sen ajankohdan vuoksi löydetty. Linnustolla ei ole vaikutusta Tesoman rautatiekorttelin asemakaavan nro 8527 suunnittelualueeseen.

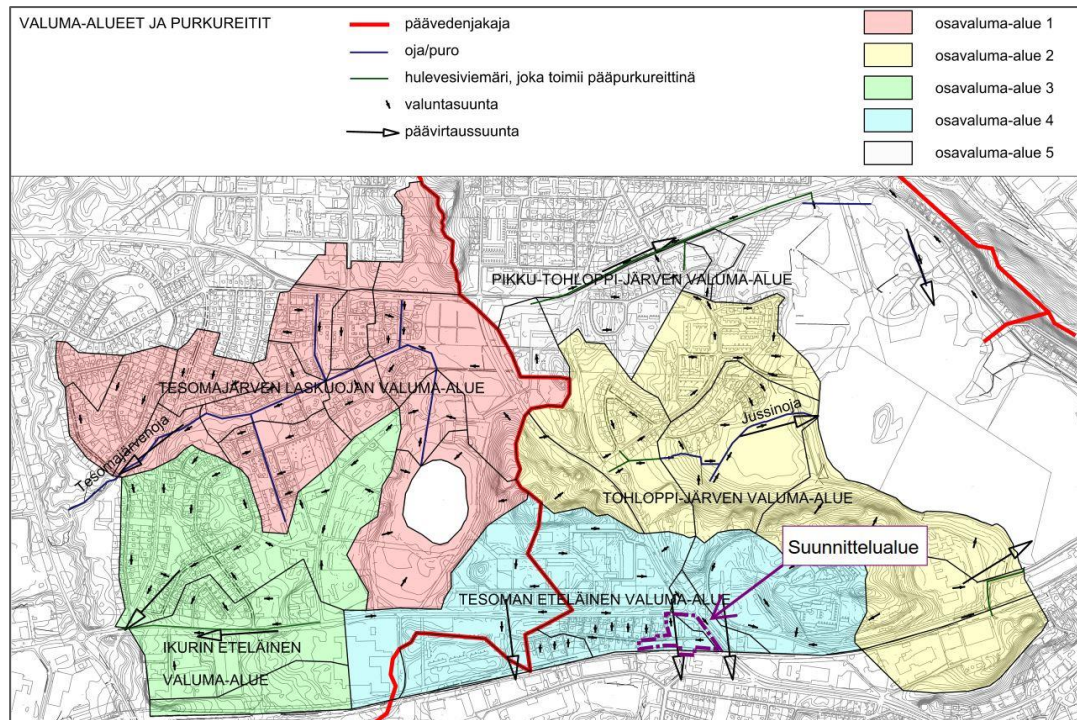
Suunnittelualueella ei sijaitse hulevesien hallinnan suunnitteluun vaikuttavia luontokohteita.

⁵ Tampereen Tesoman yleissuunnittelualueen luontoselvitys 2011. Virtanen Teemu ja Yrjölä Rauno. Ympäristötutkimus Yrjölä.

3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

3.1 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelualue kuuluu Pyhäjärven valuma-alueeseen.⁶ Tesoman yleissuunnitelman valuma-alueita on jaoteltu tarkemmin ja suunnittelualue kuuluu lähes kokonaisuudessaan Tesoman eteläiselle valuma-alueella lukuun ottamatta alueen pientä osuutta junaradan päällä. Kaikki suunnittelualueen vedet purkavat etelään junaradan alitse kohti Pyhäjärveä (Kuva 5). Virtausreitti suunnittelualueelta Pyhäjärveen on esitetty kuvassa 6.



Kuva 5. Tesoman yleissuunnitelma-alueen valuma-alueet, virtaussuunnat ja purkureitit⁷. Suunnittelualue on osoitettu violetilla.



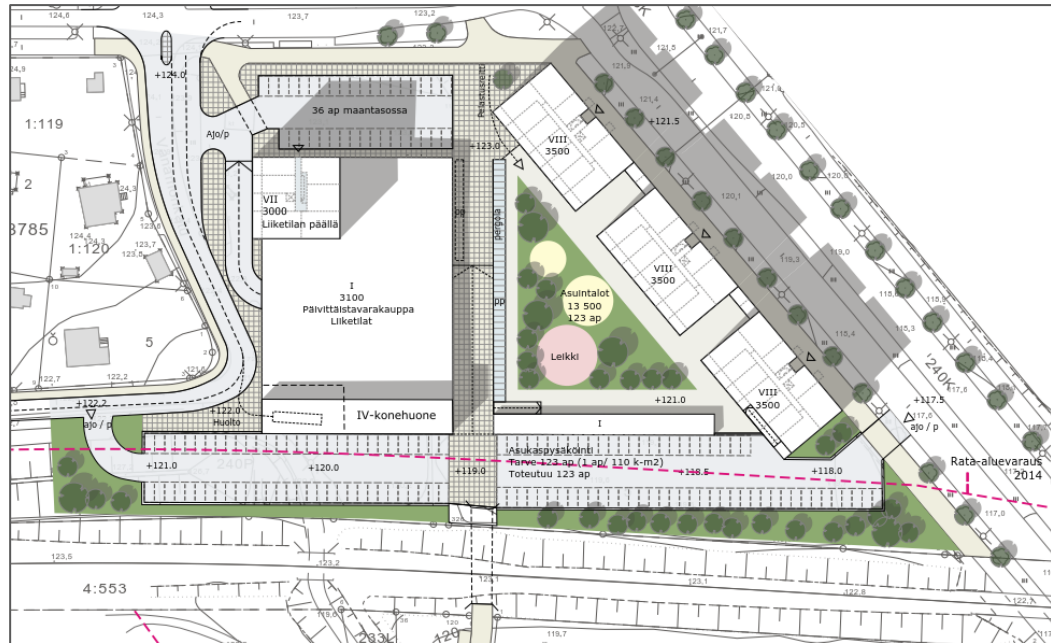
Kuva 6. Ote Tampereen hulevesiohjelman valuma-aluekartasta, virtausreitti suunnittelualueelta Pyhäjärveen korostettu oranssilla.

⁶ Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma 2012.

⁷ Tesoman yleissuunnitelma-alueen hulevesiselvitys ja –suunnitelma. 2013 Sito Oy.

3.2 Maankäytön muutokset

Tesoman rautatiekorttelin tulevaa maankäyttöä on havainnollistettu kuvissa 7 ja 8. Suunnitelma-alueelle tulee sijoittumaan asuinkerrostaloja, päivittäistavarakauppa, lähijunan pysäkki sekä edellisiin liittyviä pysäköinti- ja piha-alueita. Alueen rakentuminen toteutuu kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä rakennetaan päivittäistavarakaupan liiketilat, asuinkerrostalot, kerrostalojen pihapiiri, parkkipaikat, alikulku alueelta etelän suuntaan rautatien alitse sekä kulkuväylien ja pihapiirien kiveykset. Toisessa vaiheessa, eli valmiiksi rakentuneessa vaiheessa, alueille rakentuu lisäksi lähijunaliikenteen seisakkeet, lähijunaliikenteen liityntäpysäköinti sekä IV-konehuone pysäköintialueen päälle.



Kuva 7. Maankäytön viitesuunnitelma, ensimmäinen rakennusvaihe.⁸



Kuva 8. Maankäytön viitesuunnitelma, toinen rakennusvaihe.

⁸ Arkkitehdit Anttila & Rusanen 10.1.2017.

Alueen maankäyttösuunnitelmista arvioidut vettä läpäisemättömien pintojen määrät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Vettä läpäisemättömien pintojen alat tulevan maankäytön toteutuessa.

Pinnan tyyppi	Pintojen alat suunnittelu- alueella (m2)	Osuus suunnittelu- alueesta (%)
Kattopinnat	6 090	30
Pinnoitetut/asfalttipinnat	11 110	54
Osittain vettäläpäisemättömät pinnat (kiveykset, tiiviit sorakentät)	1150	6
Yhteensä	17 775	87

3.3 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtaussuuntiin

Muuttuvan maankäytön vaikutukset valuma-alueisiin ja virtaussuuntiin kohdistuvat pääosin suunnittelualueen sisäisiin johtamis- ja viemärintijärjestelyihin. Rautatien alikulun paikka tulee viitesuunnitelman perusteella muuttumaan kohtaan, jossa nykyisellään kulkee alueelta purkava hulevesilinja. Päivittäistavarakaupan rakennus tulee sijoittumaan nykyisen hulevesiviemäriin päälle. Hulevesiviemäriä sekä tontilla olevia jätevesiviemäreitä ja vesijohtoja joudutaan siirtämään tulevan rakentamisen tieltä.

Suunnittelualueen hulevedet puretaan jatkossakin etelään, eli rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta valuma-alueisiin tai virtaussuuntiin. Hulevesien purku Tesoman valtatielle olisi korkeusaseman puolesta mahdollinen, mutta sitä pitää välttää koska valtatie alikulku radan ali on jo nykyisellään tulvaherkkä kohde. Nykyisen radan alitse etelään purkavan hulevesiviemäriin kapasiteetti on rajallinen, mistä aiheutuu hulevesien viivytystarve korttelin alueella. Purkuviemäriin kapasiteettia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 3.5.

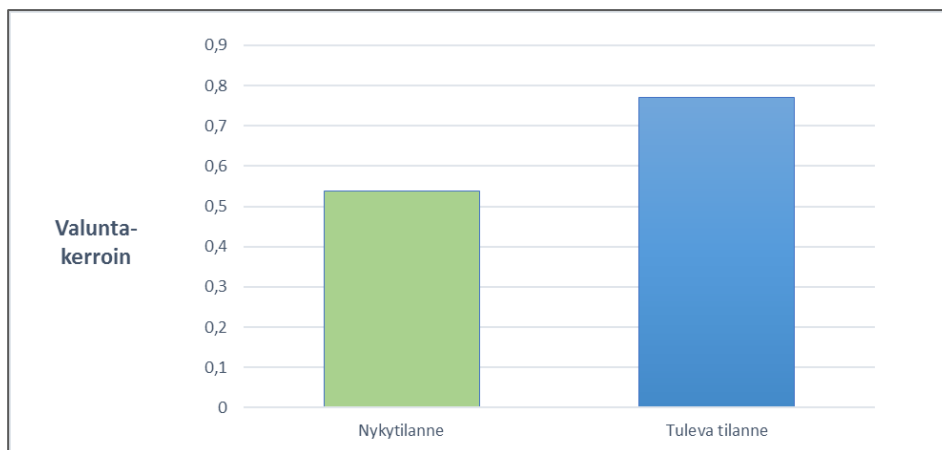
3.4 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Suunnittelualueen muuttuva maankäyttö tulee vaikuttamaan sekä muodostuvien hulevesien määrään, että laatuun. Määrällisiä ja laadullisia vaikutuksia on käsitelty valuma-alueen tasolla Tesoman yleissuunnitelma-alueen hulevesiselvityksessä. Tässä selvityksessä vaikutuksia on kuvattu asemakaava-alueen tasolla.

3.4.1 Hulevesien määrä

Nykytilanne – Tuleva tilanne

Vettä läpäisemättömien pinta-alojen lisääntyminen tulee kasvattamaan suunnittelualueella muodostuvien hulevesien määrää. Hulevesien määrän kasvu on arvioitu valuntakertoimen kasvuna nykytilanteesta tulevaan tilanteeseen, jossa maankäytön muutos on toteutunut (Kuva 9). Tarkastelualueena on suunnittelualue kokonaisuudessaan.



Kuva 9. Valuntakertoimen kasvu suunnittelualueella nykytilanteesta tulevaan tilanteeseen, jossa maankäytön muutos on toteutunut.

Kuten kuvasta 9 nähdään, tulee valuntakerroin kasvamaan suunnittelualueella tulevan maankäytön toteutuessa arvosta 0,54 arvoon 0,77. Tämän myötä alueella muodostuvan virtaaman määrä kerran viidessä vuodessa tapahtuvalla 10 minuutin sateella kasvaa 161 L/s:sta 231 L/s:iin ja näin ollen virtaama on lähes 1,5 –kertainen tulevan maankäytön toteuduttua.

3.4.2 Hulevesien laatu

Nykytilanne – Tuleva tilanne

Nykytilanteessa suunnittelualueen rakennetuilta alueilta ja erityisesti pysäköintialueiden pinnoilta muodostuvat hulevedet voivat sisältää runsaastikin liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta sekä talvikunnossapidosta peräisin olevia epäpuhtauksia. Alueen kattopinnoilta muodostuvat, laadultaan suhteellisen puhtaat hulevedet voivat lisäksi runsaimmillaan aiheuttaa ongelmia huuhtoessaan muilta pinnoilta ja virtausreiteiltä mukaansa kiintoainesta ja epäpuhtauksia.

Tulevassa tilanteessa, maankäytön viitesuunnitelman toteutuessa, kattopintojen sekä asfaltin ja läpäisemättömän kansirakenteen määrä kasvaa. Puistomaisen alueen ja osittain läpäisevien murskepintaisten alueiden määrät laskevat. Tämä mahdollistaa mainittujen haitta-aineiden helpomman kulkeutumisen. Lisääntyneen asfaltin määrä mahdollistaa suuremman haitta-ainemäärän, kattopintojen kasvu kasvattaa haitta-aineiden huuhtoutuvuutta. Muutosta huleveden laadussa ei kuitenkaan pidetä merkittävänä.

Suunnittelualueella on todettu lievästi pilaantuneita maa-aineksia ja jatkotutkimuksia on suositeltu tehtäväksi kaivutöiden yhteydessä. Lähtökohtaisesti mahdolliset pilaantuneet maat poistetaan ennen muita rakennustöitä, eikä niillä ole haitallista vaikutusta hulevesien laatuun rakentamisen jälkeisessä tilanteessa. Alueella ei kuitenkaan suositella hulevesien imeyttämistä koska täyttä varmuutta pohjamaan puhtaudesta ei ole.

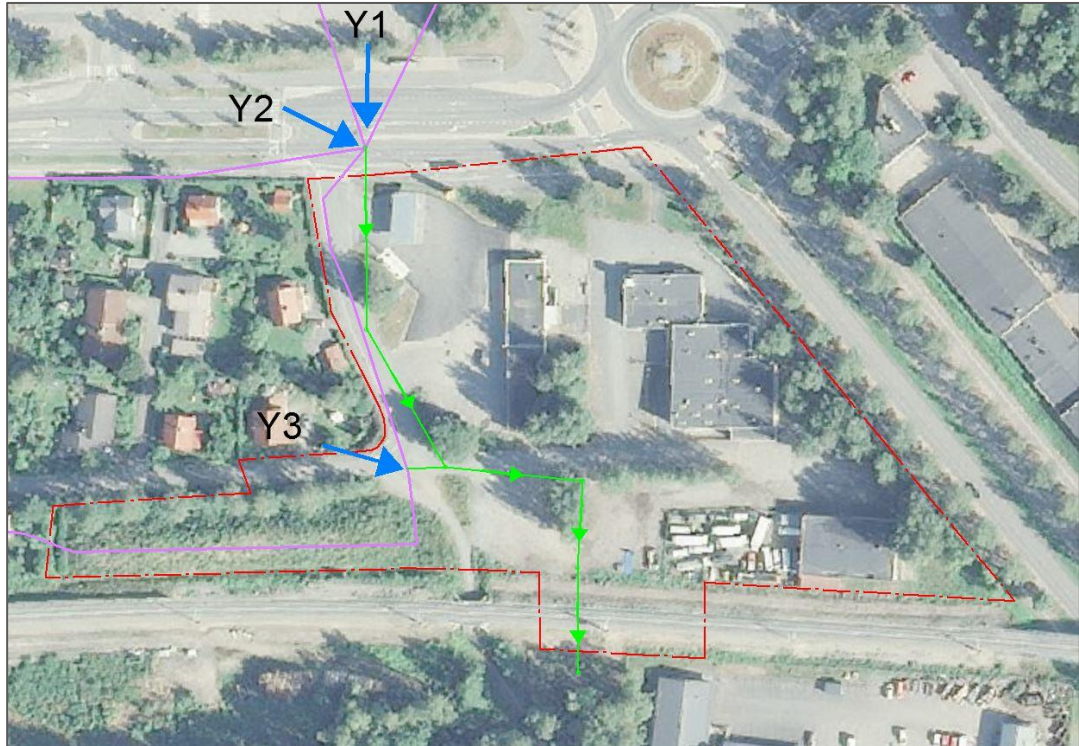
Rakentamisvaihe

Rakennusaikaiset hulevedet poikkeavat laadultaan selvästi valmiin alueen hulevesistä ja voivat sisältää erittäin runsaasti kiintoainesta. Selvitysalue sijaitsee sen verran etäällä purkuvesistöstä, että rakentamisvaiheenkaan vesillä ei arvioida olevan mainittavaa laatuvaikutusta ympäristössä, mutta runsas kiintoaine voi aiheuttaa liettymistä ja tukkeutumia rakennetun hulevesiverkoston kaivoissa ja putkissa. Maarakennustöiden aikana muodostuvia hulevesiä käsiteltäessä tulee ottaa huomioon mahdolliset pilaantuneet maat, esimerkiksi hulevesistä erottettava kiintoaine voi sisältää haitta-aineita.

Rakennusvaiheen hulevesille suositellaan omia väliaikaisia hallintatoimenpiteitä kuten laskeutusaltaita ja suotopatoja. Myös kaivetut maakasat tulee suojata, etteivät ne kulkeudu veden mukana pois alueelta. Erityisesti huomiota tulee kiinnittää jo olemassa olevan hulevesiverkoston suojaamiseen rakentamisen aikaisilta hulevesiltä.

3.5 Huleveden pääviemärin kapasiteettitarkastelu

Suunnittelualueen läpi kulkee huleveden pääviemäri, joka johtaa suunnittelualueen hulevesien lisäksi valuntaa myös kolmelta yläpuoliselta valuma-alueelta (Y1, Y2 ja Y3). Hulevesiviemärin valuma-alue radan alituksen kohdalla on noin 20 hehtaaria. (Kuva 10).



Kuva 10. Suunnittelualueen läpi kulkeva huleveden pääviemäri (vihreä viiva), sen yläpuolisilta valuma-alueilta (violetti viiva) Y1, Y2 ja Y3 purkavien vesien purkusuunnat (siniset nuolet).

Kyseessä olevan hulevesiviemärin kapasiteettitarkastelun tulokset ovat liitteenä 1. Hulevesiverkon kapasiteetti on pääosin riittävä kerran viidessä vuodessa toistuvilla sateilla. Putken pääreitillä on radan eteläpuolella loivia putkiosuoksia, joiden kapasiteetti on riittämätön kerran viidessä vuodessa toistuvien sateiden aiheuttamille virtaamille. Ongelma on olemassa jo nykyään. Ongelmat alkavat jo huleveden pääviemärin yläpuolisilla alueilla, nimittäin valuma-alueelta Y1 muodostuu noin 600 l/s virtaama ja alueelta purkavan putken välityskyky on 500 l/s. Valuma-alueelta Y2 muodostuu noin 250 l/s virtaama ja alueelta purkavan putken välityskyky on 200 l/s. Valuma-alue Y3 ei tuota tässä ongelmaa, sillä sieltä muodostuu noin 222 l/s virtaama ja alueelta purkavan putken välityskyky on 230 l/s.

Arvioitu purkuvirtaama huleveden pääviemärissä rautatien alituksessa on noin 1000 l/s. Putken välityskyvyksi on tällä kohtaa arvioitu vain 600 l/s ja hieman etelämpänä 440 l/s.

3.6 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Suunniteltu maankäyttö tulee lisäämään muodostuvien hulevesien määrää. Paikoitustilan lisääntyessä myös haitta-aineita voi kulkeutua hulevesiin aiempaa enemmän. On mahdollista, että rakentamisen aikana lähtevät mahdollisesti pilaantuneet maa-ainekset hulevesien mukana liikkeelle, ellei sitä estetä. Hulevesiä tulee siis hallita sekä rakentamisen aikana, että valmiiksi rakentuneella alueella.

Suurin hulevesien hallinnan tarve on kuitenkin hulevesien pääviemärin toimivuuden varmistaminen. On myös huomioitava, että tämä suunnittelu koskee Tesoman rautatiekorttelin asemakaavaa nro 8527. Suunnittelualueella ei voida esittää ratkaisua hulevesien pääviemärin välityskyvyn ongelmaan, sillä ongelmalliset hulevesivirtaamat muodostuvat jo pääviemärin ylemmillä valuma-alueilla (Y1, Y2 ja Y3), joiden koko jo yksinään on verrattain suuri suhteutettuna suunnittelualueeseen. Tässä selvityksessä tuodaan siis esille selkeä ongelma hulevesien pääviemärin välityskyvyssä, mutta sen ratkaisuun eivät tämän suunnitelman rajaukset riitä.

Lisäksi tulee huomioida valuma-alueen tavoitteet. Selvitysalue sijoittuu Pyhäjärven lähivaluma-alueelle, jolle on hulevesiohjelmassa määritetty seuraavat tavoitteet:

1. Tohlopin ravinnekuormitusta ei lisätä
2. Pohjaveden muuttuminen on estettävä

Suunnittelualueen hulevedet purkavat suoraan Pyhäjärveen päin, eivät Tohlopin kautta, joten suunnittelualueelle rakentaminen ei ole ristiriidassa tavoitteen 1 kanssa. Tavoite 2 koskee pohjavesialueita ja sisältää alakohtia joista kolmas alakohta saattaa pahimmassa tapauksessa liittyä Tesoman rautatiekorttelin suunnittelualueeseen, sillä vedet johdetaan kohti pohjavesialuetta. Alakohdan kolme mukaan pohjaveden likaantuminen on estettävä, ja koskee lähinnä pohjavesialueella muodostuvia hulevesiä. Suunnittelualueen hulevedet johdetaan pääosin verkostossa pohjavesialueen läpi. Suunnittelualueella muodostuvista vesistä saattaa olla haittaa pohjavesialueelle, jos alueen vedet sisältäisivät suuren haitta-ainekuorman ja pääsisivät tunkeutumaan pohjaveteen. Tämä on kuitenkin erittäin epätodennäköistä ja riskiä pienentää se, että suunnittelualue on pieni, eikä tuleva maankäyttö merkittävästi vaikuta hulevesien laatuun. Näin ollen voidaan todeta, että Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman tavoitteet täyttyvät tämän suunnitelman puitteissa.

Suunnittelualueen kaakkoiskulma sijaitsee Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman mukaan alueella, joka luokitellaan hulevesien hallinnan kannalta ongelmalliseksi. Alueen kohdalla on merkintä: "Tesoman valtatie alikulku tulvii rankkasateilla alhaisen maanpinnan korkeuden takia". Tämä on tulevan maankäytön kannalta ongelma, jos tulvareittiä ohjataan Tesoman valtavyölle (tästä lisää luvussa 4.4).

4 SUOSITELTAVAT RATKAISUVAIHTOEHDOT

4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallintasuunnitelmassa tulee huomioida Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa esitetyt hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet, joiden mukainen käsittelyjärjestys on seuraava:

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista
- II. Hyödynnetään hulevesiä niiden syntypaikalla
- III. Hulevesien puhdistus syntypaikalla
- IV. Syntypaikalla tapahtuva hulevesien viivytys
- V. Hulevesien poisjohtaminen syntypaikaltaan viivyttävillä järjestelmillä
- VI. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäröinnin kautta viivytysalueille ennen vesistöön johtamista

Lähes koko suunnittelualue tulee rakentumaan läpäisemättömin pinnoin, joten hulevesien muodostumisen alueellinen ehkäisy ja syntypaikalla hyödyntäminen tai puhdistus esimerkiksi biosuodatuksella on vaikeasti toteutettavissa. Suunnittelualueella mahdollisesti olevista pilaantuneista maista johtuen hulevesien imeyttämistä ei suositella. Hulevesiä esitetään em. tekijöistä johtuen viivyttämään syntypaikalla.

4.2 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Tesoman rautatiekorttelin asemakaavan nro 8527 hulevesien hallinnan yleissuunnitelma sekä tarvittavat johtosiirrot on esitetty liitteessä 2. Uusien rakennusten kohdalta pitää siirtää lännestä ja idästä tulevia vesijohtoja, pohjoisesta tulevaa jätevesiviemäriä sekä pohjoisesta tulevaa hulevesiviemäriä. Koska tuleva rautatien alikulku on suunniteltu nykyisellään alueelta purkavien johtolinjojen kohdalle, tulee vesijohto sekä jäte- ja hulevesiviemärit mahdollisesti siirtää uuden alikulun rakentamisen tieltä. Johdot voidaan korkeusaseman puolesta sijoittaa uuden alikulun pohjalle.

Korttelin sisäinen hulevesien johtaminen on esitetty toteutettavan putkiviemäreillä keskitettyyn viivytysrakenteeseen, joka sijoittuu korttelin eteläreunaan maanvaraisen pysäköintialueen alle. Viivytysrakenteesta hulevedet puretaan rautatien alittavaan päähulevesiviemäriin etelään.

4.3 Hulevesien hallintamenetelmien mitoitus ja alustava kustannusarvio

Tarvittava hulevesien hallintamenetelmien mitoitus määräytyy läpäisemättömien pintojen määrän sekä aiemmin määritellyn mitoitusperusteen mukaan. Mitoitusperusteena käytetään 1 m³ viivytystilavuutta 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden.

Alla olevassa taulukossa on esitetty tarvittavat hallintatilavuudet asemakaavan korttelialueella, eli Vanamonkadun tai Tesomankadun katualueita ei huomioida. Mitoituksessa on huomioitu vettä läpäisemättöminä katto- ja asfalttipinnat kokonaan sekä puolet osittain vettä läpäisemättömistä pinnoista.

Taulukko 2. Tarvittava hallintatilavuus suunnittelualueen sisäisellä korttelialueella.

Tarvittava hallintatilavuus	Pinta-alat (m2)
Kattopinnat	6088
Asfalttipinnat + kevyen liikenteen raitti	7074
osittain vettä läpäisemättömät pinnat (mm. tiiviit sorakentät)	461
Läpäisemättömän pinnan laskennallinen määrä	13393
Huleveden hallintavelvoite (m3)	134

Hulevesien viivytykset esitetään toteuttavaksi ensisijaisesti maanalaisena, korttelin hulevesijärjestelmään kytkettynä säiliörakenteena, josta hulevesien imeytyminen pohjamaahan ei ole mahdollista. Kustannustehokas ratkaisu on toteuttaa säiliö isoista putkielementeistä, esimerkiksi EK-betoniputkista (kuva 11)



Kuva 11. DN2000 EK-betoniputkista tehty viivytyssäiliö.

Myös muita ratkaisuja, kuten muovisia viivytysskennostoja voidaan käyttää, mutta imeytymisen estämiseksi tämänkaltaiset rakenteet tulisi ympäröidä muovikalvolla.

Tonttikohtaiselle hulevesien hallinnalle voidaan laskea suuntaa antava kustannusarvio menetelmien tilavuuden ja pinta-alan perusteella. Kustannusarvioon ei ole sisällytetty hulevesiviemärointiä tai muita johtamisjärjestelyjä tontilla, koska ne eivät ole riippuvaisia hallintaratkaisuista. Kustannusarvio on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Eri hulevesiratkaisujen kustannusten vertailua.

Ratkaisu	Huleveden hallinta- velvoite (m3)	€	Laskentaperuste
Kennomainen rakenne (ei sisällä läpäisemätöntä muovikalvoa)	134	40200	Maanalainen rakenne, yksikköhinta 300 €/m3
Putkista tehty säiliö (betoni dn2000)	134	26800	Maanalainen rakenne, yksikköhinta 200 €/m3

4.4 Tulvareitit

Tulvareitit Tesoman rautatiekorttelin asemakaavan nro 8527 kohdalla ovat ongelmallisia. Pinnan muotojen perusteella alueelta ei ole muuta tulvareittiä kuin uuteen alikulkutunneliin tai Tesoman valtatielle, jonka tasauksessa on matala notko rautatiesillan alla kerryttäen vettä tulvatilanteissa. Tesoman valtatie alikulku on todettu myös Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa ongelmalliseksi yllä mainitusta syystä. Uusi alikulkutunneli on tulvareittinä vielä ongelmallisempi, koska sen kohdalle muodostuva notkopaikka on lähes metrin syvä.

Rautatiekorttelin suunniteltu tasaus laskee Tesoman valtatie suuntaan, joten tulvatilanteessa vettä tulee johtumaan sinne joka tapauksessa, ellei korttelin tasausta muuteta. Valtatie on tulvavesien virtausreitteinä myös selvästi suurempi kuin uusi alikulku, mistä johtuen Tesoman valtatie suunta on tulvareittinä tarkoituksenmukaisempi. Kortteli todennäköisesti myös rakentuu ainakin osittain ennen alikulkutunnelin toteuttamista, joten muuta tulvareittiä kuin Tesoman valtatielle ei edes ole osoittaa ensimmäisessä vaiheessa.

4.5 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska niihin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoaineista. Rakennusvaiheen hulevesien käsittely tulee järjestää tilapäisillä ratkaisulla, koska maanalaisia viivytysrakenteita ei tule käyttää runsaasti kiintoainesta sisältävien vesien viivyttämiseen.

Työmaavaiheessa tontin vesiä ei tulisi johtaa suoraan hulevesiviemäriin vaan esimerkiksi tilapäisen tasausaltaan tai painanteen kautta, jonka purkuajassa on suotopäätetyyppinen ratkaisu. Vähintäänkin lähimmät hulevesikaivot tulee suojata suodatinkankailla siten, että kaikki kiintoaine ei johdu verkostoon. Rakentamisen aikaisen kiintoaineksen pidättämistä puoltaa myös alueen maa-ainekseen mahdollisesti sitoutuneet raskaat öljyhiilivetyjakeet.

5 YHTEENVETO

5.1 Yhteenveto suositelluista hulevesien hallintatoimenpiteistä

Tesoman rautatiekorttelin maankäyttö tulee asemakaavoituksen myötä tiivistymään selvästi. Kaava-alueelle on tulossa laajahko päivittäistavarakaupan rakennus, useampia asuinkerrostaloja, lähijunaseisake sekä edellisiin liittyviä pysäköinti- ja piha-alueita. Läpäisemättömien pintojen määrän on arvioitu kasvavan noin 1,5-kertaiseksi nykytilanteeseen nähden ja hulevesien hallinta on välttämätöntä alueen läpi laskevan huleveden pääviemäriin tulvariskien vähentämiseksi. Nykyinen korttelin läpi purkava hulevesiviemäri joudutaan siirtämään uuden rakentamisen tieltä.

Korttelin rakennusten sijoittuminen ja suunnitellut korkeusasemat huomioiden toteuttamiskelpoisin ratkaisu hulevesien hallintaan on korttelialueella muodostuvien hulevesien kokoaminen putkiviemäreillä korttelin eteläreunaan ja viivyttäminen maanalaisella rakenteella. Viivytyksrakenne voidaan sijoittaa maanvaraisen pysäköintialueen alle ja se voidaan tyhjentää painovoimaisesti korttelin läpi laskevaan päähulevesiviemäriin. Tulvareitti korttelista muodostetaan itään Tesoman valtatielle.

5.2 Kaavamääräykset

Tonttikohtaisesta hulevesien hallinnasta esitetään määrättävän asemakaavassa. Hulevesimääräys koskisi koko korttelialuetta. Määräyksenä esitetään käytettäväksi Tampereen asemakaavamääräystä hule-43(1), joka on sisällöltään seuraava:

”Vettäläpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyksrakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla suluissa mainittu kuutiometrimäärä jokaista sataa vettäläpäisemättömää pintaneliometriä kohden. Täyttyneiden viivytyksrakenteiden tyhjenemisen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.”

Määräystä tulee tulkita siten, että rakennettuja vettä läpäiseviä pintoja, kuten erilaisia reikäkiveyksiä sekä sora- tai kivituhkapintoja pidetään osittain läpäisemättöminä ja puolet niiden pinta-alasta kuuluu viivytyksvaatimuksen piiriin. Tämä johtuu siitä, että ko. pinnat muodostavat rankkasateella selvää hulevesivaluntaa ja ovat yleensä myös rakenteellisen kuivatuksen (esim. hulevesiviemärointi) piirissä. Mikäli korttelialueelle toteutetaan viherkattoja, huomioidaan niiden pinta-ala hulevesiviivytyksen mitoituksessa siten, että 50% kattopinnoista oletetaan läpäisemättömäksi ja täten viivytyksvaatimuksen piirissä.

Kaavamääräyksessä on perusteltua esittää vaatimus nimenomaan viivytyksestä, koska on mahdollista, että alueelle jää pilaantuneita maa-aineksia, eikä kunnollista mahdollisuutta veden imeyttämiseen tiiviisti rakennetulla tontilla muutenkaan ole.

Kaavassa tulee osoittaa johtorasitteet korttelin läpi kulkeville Tampereen Veden vesijohdolle, jätevesiviemäriille sekä hulevesiviemäriille.

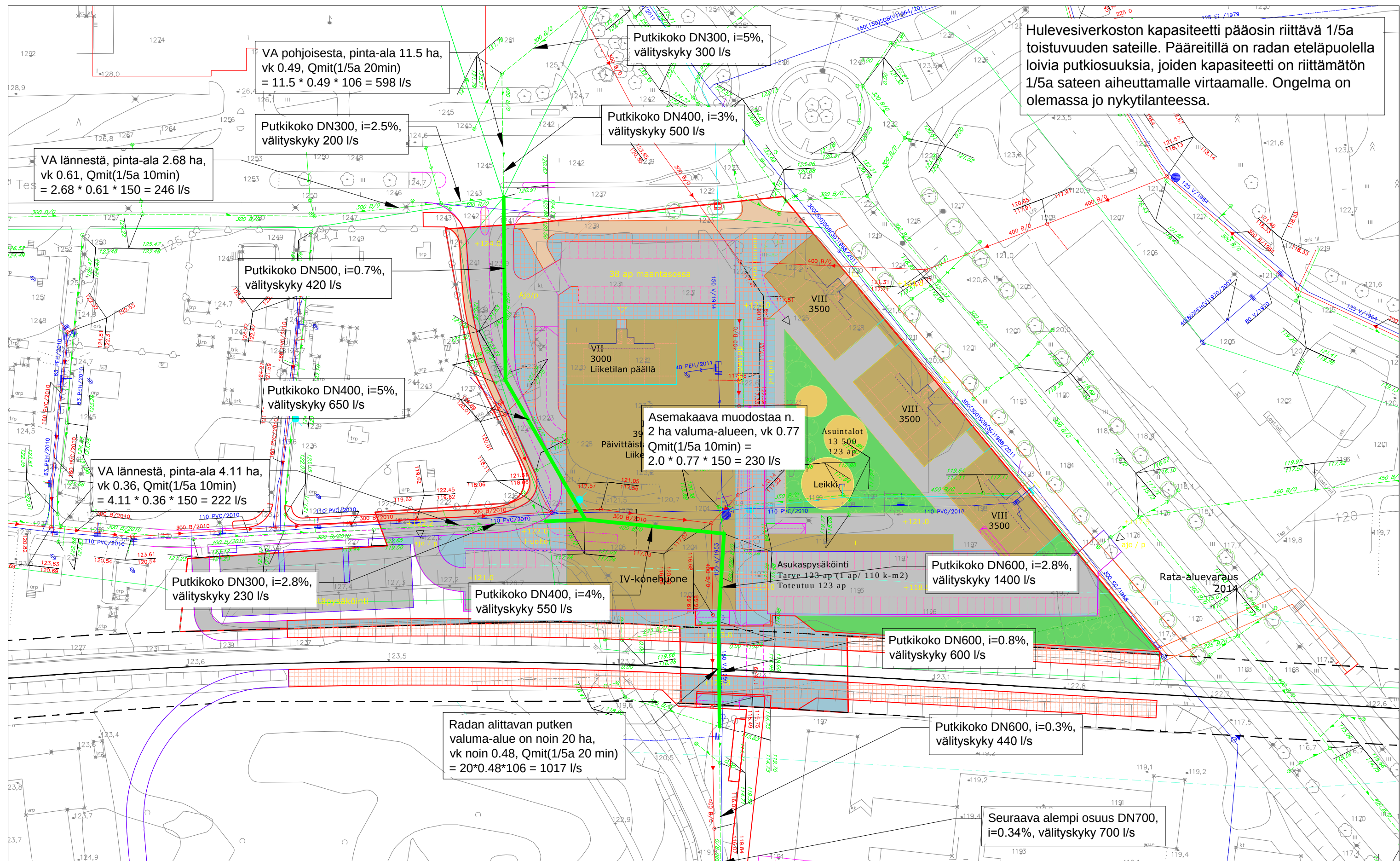
5.3 Jatkosuunnittelussa huomioitavaa

Johtosiirrot tulee sovittaa uuden rautatien alikulun suunnitteluun ja toteutukseen. On todennäköistä, että vesihuoltolinjat joudutaan siirtämään liikerakennuksen tieltä ennen kuin alikulkua toteutetaan ja johtosiirtoja joudutaan tästä johtuen tekemään kahdessa vaiheessa.

Alueen läpi laskevan päähulevesiviemärin kapasiteetti etenkin rautatien eteläpuolella on liian pieni valuma-alueen kokoon ja rakentuneisuuteen nähden. Rautatiekorttelin viivytystoimenpiteillä ongelmaa pienennetään, muttei poisteta kokonaan. On suositeltavaa, että hulevesiviemäriverkoston toiminnallisuutta lähialueella tarkasteltaisiin mallintamalla ongelmakoh-tien ja tulvariskien tarkempaa selvitystä varten.

Sito Oy

Laatineet: Perttu Hyöty
Olli Nissinen
Elina Teuho

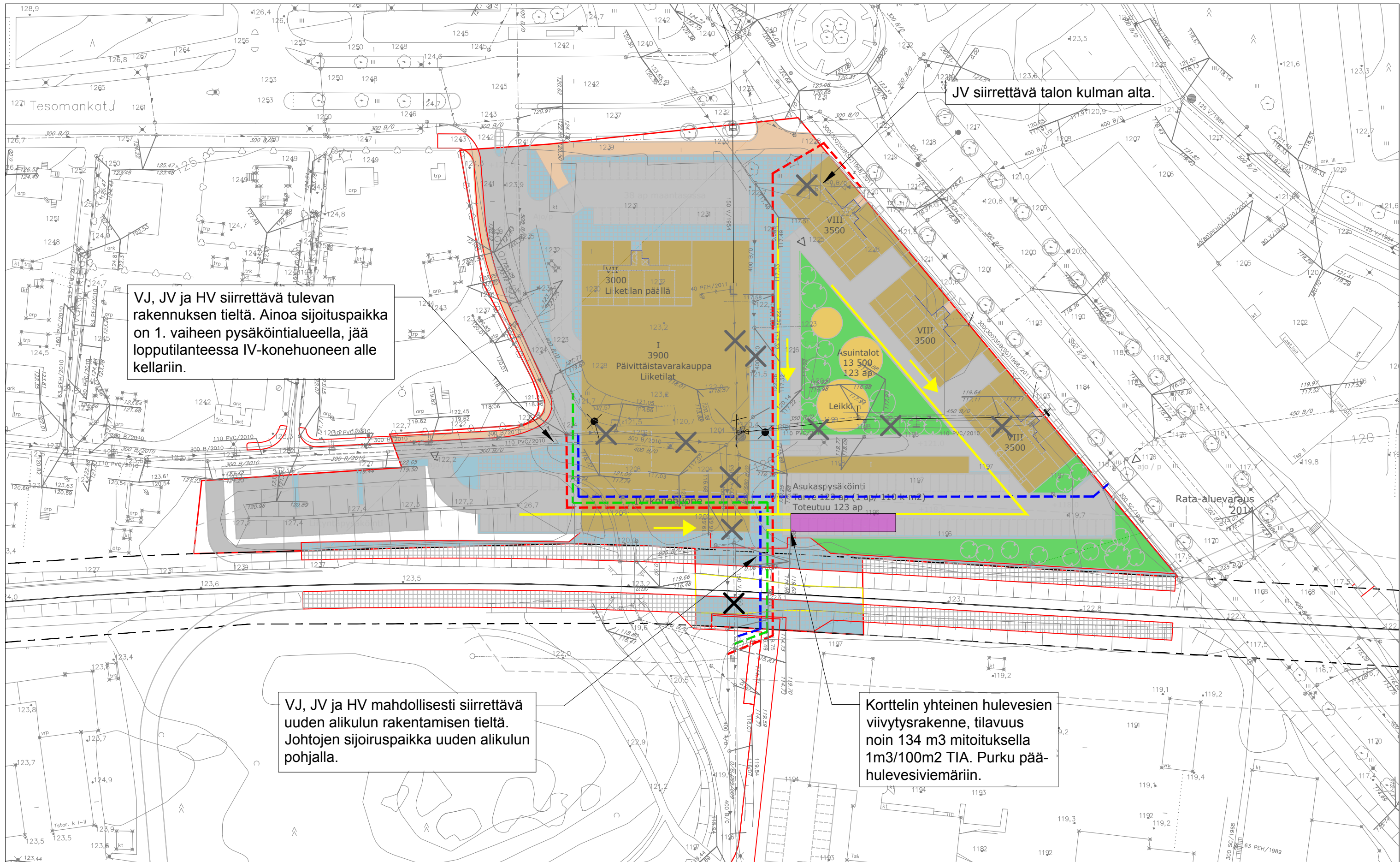


TESOMAN RAUTATIEKORTTELIN HULEVESISELVITYS

LIITE 1. NYKYISEN HULEVESIVERKOSTON TIEDOT JA VALUMA-ALUEIDEN ARVIOIDUT VIRTAAMAT 1/5a SATEELLA

1:1000 (A3)

Luonnos 15.3.2017 Sito Oy



TESOMAN RAUTATIEKORTTELIN HULEVESISELVITYS

LIITE 2. ASEMAKAAVAN TOTEUTUMISESTA AIHEUTUVAT KUNNALLISTEKNISET TOIMENPITEET

1:1000 (A3)
Luonnos 15.3.2017 Sito Oy

MERKINNÄT

- Siirrettävä jätevesiviemäri
- Siirrettävä hulevesiviemäri
- Siirrettävä vesijohto
- Tontin hulevesiviemäri (uusi)
- Tontin hulevesiiviivytys