
Myllypuro II asemakaavan hulevesien hallintasuunnitelma

Loppuraportti



ID 1 662 499

26.8.2016

S **SITO**

Sisältö

1	JOHDANTO	2
1.1	Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet	2
1.2	Suunnitteluorganisaatio.....	2
1.3	Käsitteitä.....	2
2	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA SEN NYKYTILA.....	3
2.1	Sijainti ja nykyinen maankäyttö	3
2.2	Valuma-alueet	4
2.3	Myllypuron luonnonsuojelu- ja Natura-alue.....	7
2.4	Maaperä ja topografia	7
3	HYDROLOGINEN TARKASTELU.....	8
3.1	Maankäytön muutos	8
3.2	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin.....	9
3.3	Tulevan tilanteen vaikutukset hulevesien määrään	9
3.4	Tulevan tilanteen vaikutukset hulevesien laatuun.....	10
4	HULEVESIEN HALLINNAN TAVOITTEET	10
4.1	Hulevesien hallinnan tarve	10
4.2	Hulevesien hallinnan periaatteet.....	11
5	HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA.....	11
5.1	Yleiskuvaus	11
5.2	Hulevesimallinnus	11
5.3	Tonttikohtainen hulevesien hallinta.....	13
5.3.1	Yleiskuvaus.....	13
5.3.2	Mitoitus.....	13
5.4	Keskitetetyt viivytyrakenteet	14
5.5	Tulvareitit.....	15
5.6	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta ja toteuttamisen aikataulu	16
6	KUSTANNUSARVIO.....	17
7	KAAVAMÄÄRÄYKSET	17
8	VAIKUTUKSET NATURA-ARVOIHIN.....	18
9	YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN.....	18

Liitteet:

Liite 1. YKK6240-01 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma A1 1:2500

Liite 2. YKK6240-02 Valuma-aluekartta A3 1:10 000

Kansi: Ilmakuva www.paikkatietoikkuna.fi

1 JOHDANTO

1.1 Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu hulevesien hallintasuunnitelma Myllypuro II asemakaavaa varten. Myllypuro II asemakaava-alue sijaitsee Myllypuron valuma-alueella. Myllypuro laskee Nokian Vihnusjärveen, joka on yhdyskunnan vesihuollon raakavesilähde. Myllypuron varren puronvarsilehto on Natura 2000 –alue sekä myös luonnonsuojelualue. Valuma-alueen maankäyttö tulee toteuttaa siten, ettei Myllypuron Natura-arvoja merkittävästi heikennetä. Maankäyttö lisää valuma-alueella muodostuvien hulevesien määrää ja Myllypuron virtaamia sekä virtaamavaihteluita aiheuttaen riskin puronvarsilehdon muuntumiselle tai vaurioitumiselle ilman asianmukaisia hulevesien hallinnan toimenpiteitä. Maankäytön kokonaisvaikutuksia Myllypuroon on arvioitu jo Tampereen Myllypuron ja Nokian Kynijärvi-Juhansuon osayleiskaavoituksen yhteydessä kymmenen vuotta sitten, jolloin määriteltiin myös reunaehdot hulevesien hallinnan toteuttamiselle.

Tässä työssä on selvitetty asemakaavan mukaisen maankäytön hulevesivaikutuksia ja arvioitu alueellisen ja tontikohtaisen hulevesien hallinnan tarvetta sekä esitetty tarvittavat alustavat mitoitusperusteet. Menetelmien suunnittelussa hyödynnetään hulevesimallinnusta, jolla osoitetaan tarvittavat mitoitukset putkijärjestelmille ja avouomille sekä erilaisille viivytyksrakenteille tonteilla ja yleisellä alueella. Suunnitellut menetelmät perustuvat osayleiskaavoituksen yhteydessä toteutettuihin suunnitelmiin ja selvityksiin ja toteuttavat hulevesien hallinnan reunaehdot, joiden myötä merkittäviä haittoja Myllypuron Natura-arvoille ei aiheudu.

Tässä työssä esitettyjä hulevesien hallintamenetelmien sijoitusta ja yksityiskohtia tulee tarkentaa tonttien ja kortteleiden toteutussuunnittelun yhteydessä.

1.2 Suunnitteluorganisaatio

Suunnitelma on laadittu Sito Oy:ssä, vastuuhenkilönä dipl.ins. Perttu Hyöty. Konsultin työryhmään kuuluivat lisäksi ins. AMK Olli Nissinen sekä dipl.ins. Elina Teuho. Työn tilaajana on ollut Tampereen kaupunki, kaupunkiympäristön kehittäminen, yhteyshenkilönä vesihuoltoinsinööri Maria Åkerman.

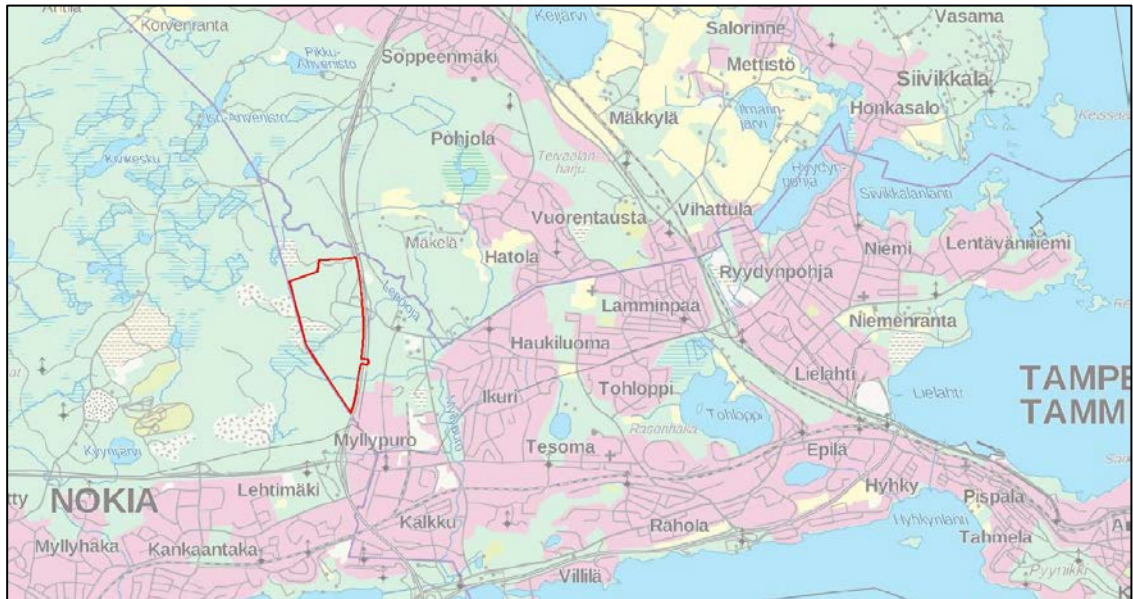
1.3 Käsitteitä

Valunnalla tarkoitetaan sitä osaa sadannasta, joka virtaa maan pinnalla, maa- tai kallioperässä kohti vesistöä. Hulevesillä tarkoitetaan pintavaluntaa joka muodostuu rakennetuilta alueilla sade- tai sulamisvesistä.

2 SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA SEN NYKYTILA

2.1 Sijainti ja nykyinen maankäyttö

Suunnittelualan muodostaa Myllypuro II asemakaava-alue, pinta-alaltaan noin 1 km². Alue sijaitsee Länsi-Tampereella, Nokian rajan tuntumassa, noin 11,5 kilometrin päässä Tampereen ydinkeskustasta. Suunnittelualuetta rajaa Tampereen ja Nokian raja lännessä ja Ylöjärventie/Nokiantie idässä. Suunnittelualan sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualan kaava-alue (merkitty punaisella) sijaitsee Tampereella lähellä Nokian rajaa. (Taustakartta: www.paikkatietoikkuna.fi)

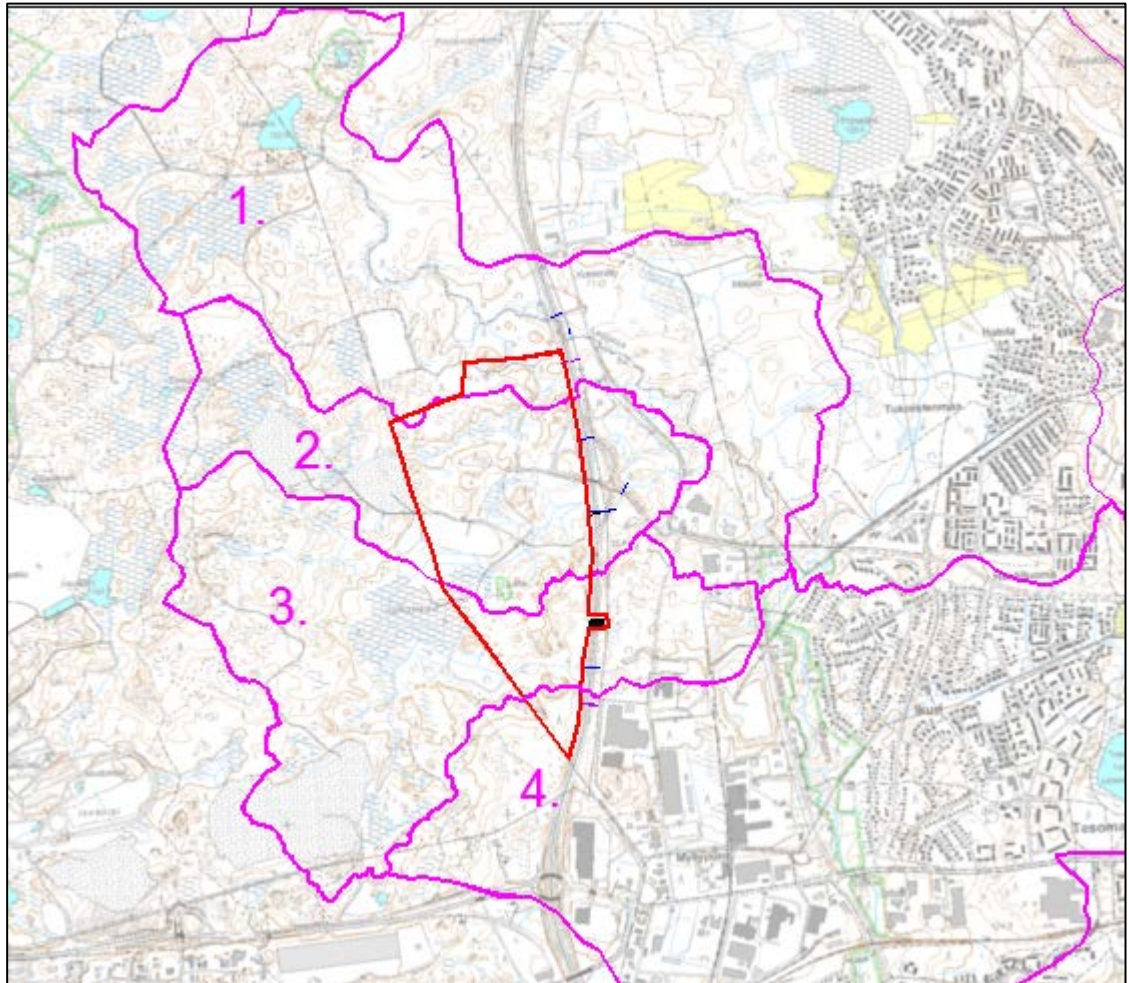
Nykyisessä tilanteessa kaava-alue on pääosin luonnonmukaista metsämaastoa sekä siellä sijaitsee hieman tealuetta. Suunnittelualan maankäyttöä on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. Kaava-alueen (merkitty punaisella) nykyistä maankäyttöä. (Ilmakuva: www.paikkatietoikkuna.fi)

2.2 Valuma-alueet

Myllypuro II –asemakaava-alue kuuluu Vihnusjärveen laskevan Myllypuron valuma-alueeseen ja tarkemmin määriteltynä neljään osavaluma-alueeseen, joista pohjoisin purkaa Myllypuroon laskevaan Leppiojaan ja kolme eteläisempää suoraan Myllypuroon. Osavaluma-alueita on havainnollistettu kuvassa 3 ja niiden pinta-alat on esitetty taulukossa 1.

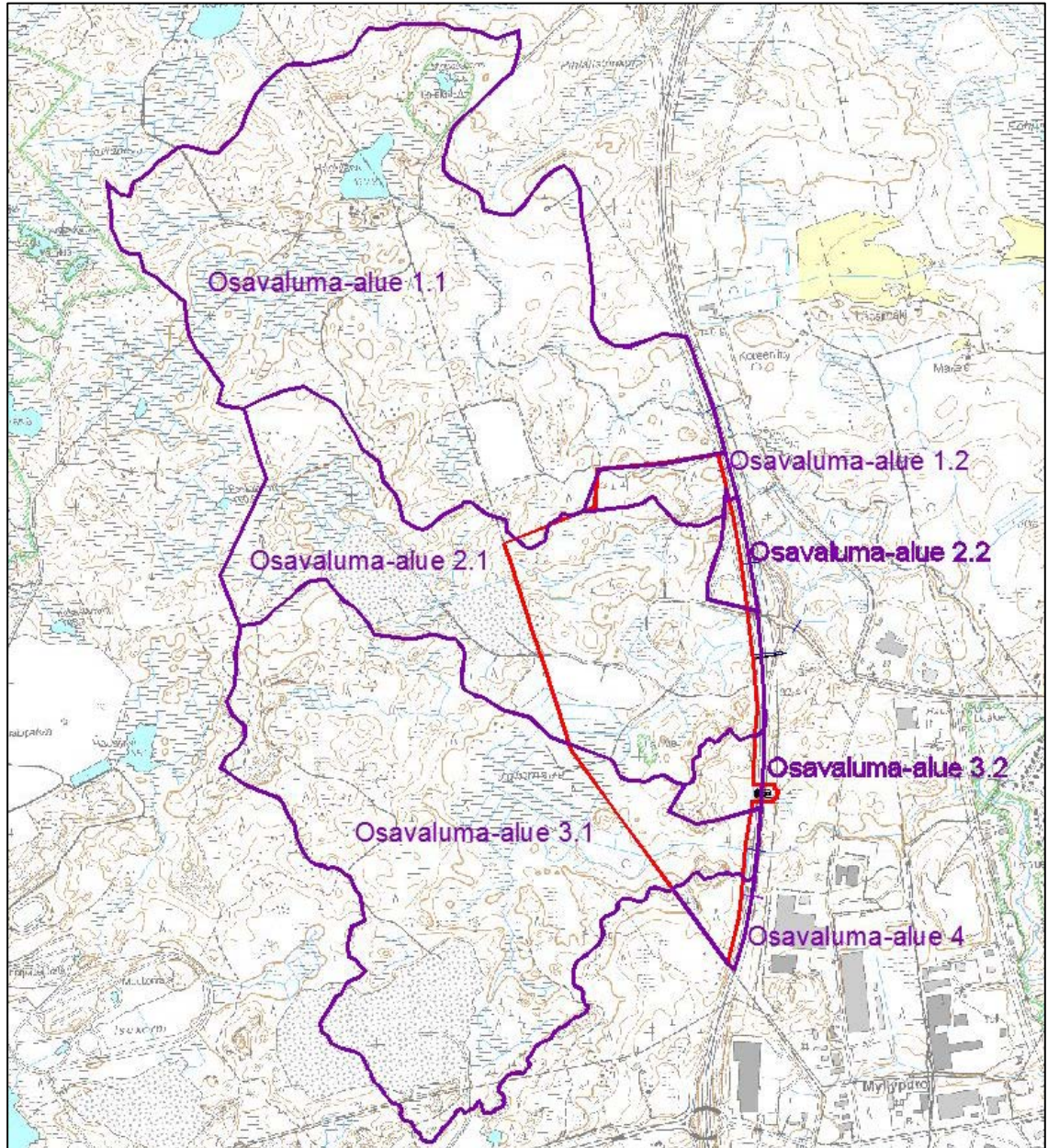


Kuva 3. Kaava-alue sijaitsee neljällä Myllypuron osavaluma-alueella. Kaava-alue merkitty punaisella.

Taulukko 1. Kaava-aluetta koskevien osavaluma-alueiden pinta-alat.

Osavaluma-alue	Pinta-ala (ha)
1	360
2	164
3	230
4	665

On tarkoituksenmukaista tarkastella valuma-alueita siten, että otetaan huomioon hulevedet, jotka muodostuvat Valtatien 3 alittavien rumpujen yläpuolelta. Tämän vuoksi osavaluma-alueita on myös jaoteltu pienempiin alueisiin tarpeen vaatiessa. Valtatien 3 alittaville rummuille purkavia osa-valuma-alueita on havainnollistettu kuvassa 4 ja niiden pinta-aloja taulukossa 2.



Kuva 4. Osavaluma-alueet jaettuna tarkemmin Vt3 alittavien rumpujen mukaan. Kaava-alue merkitty punaisella.

Taulukko 2. Vt3 alittaville rummuille purkavien osavaluma-alueiden pinta-alat.

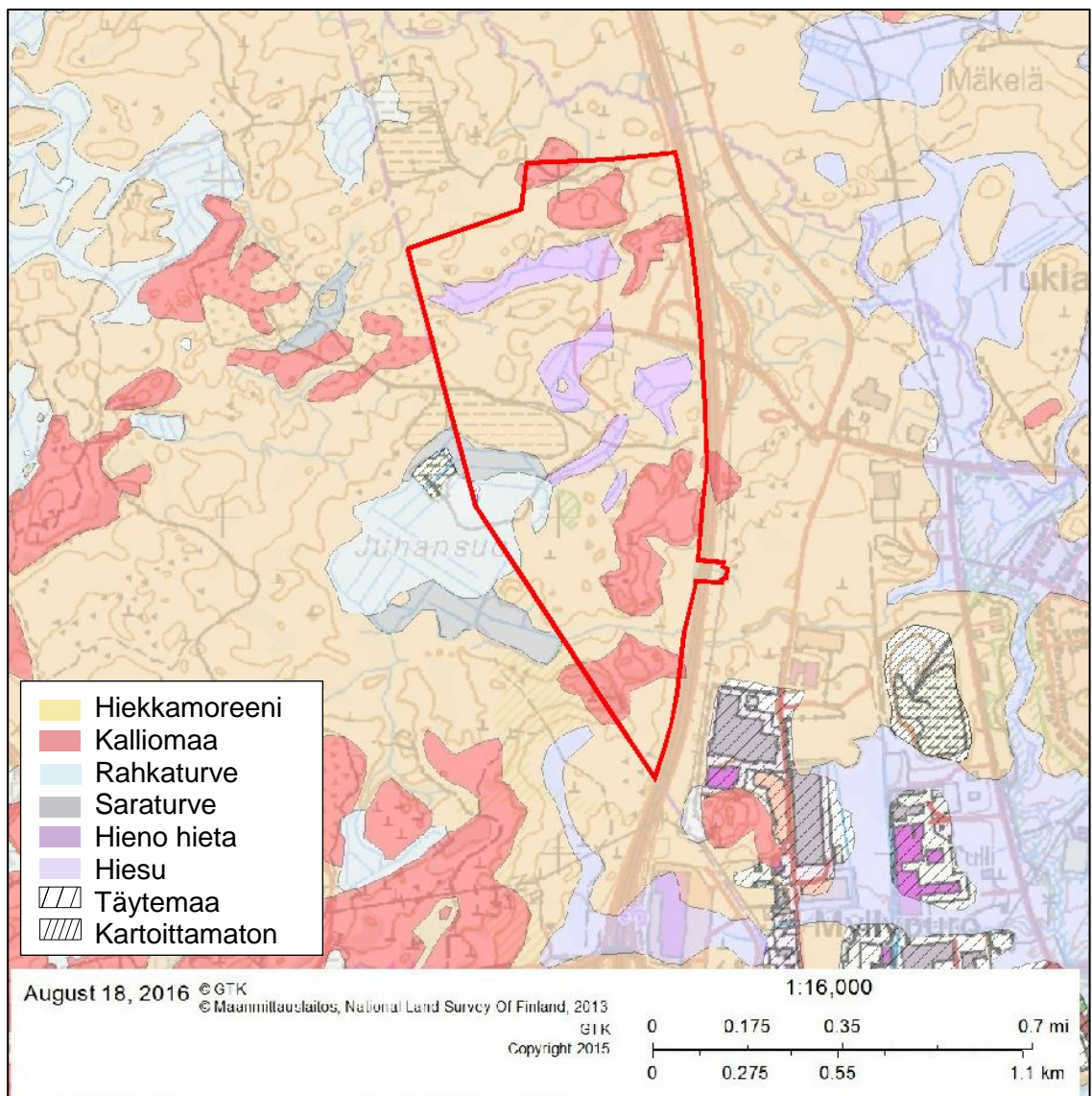
Osavaluma-alue	Pinta-ala (ha)
1.1	220
1.2	9,2
2.1	132
2.2	4,4
3.1	183
3.2	7,9
4	5,7

2.3 Myllypuron luonnonsuojelu- ja Natura-alue

Myllypuron varsi on rauhoitettu vuonna 1999 luonnonsuojelualueeksi. Suojeltu alue on noin 35 hehtaarin suuruinen ja pituudeltaan noin 3,5 kilometriä. Myllypuron luonnonsuojelualue kattaa Myllypuron Natura-alueen ulottuen pohjois- ja länsiosissa Natura-aluetta laajemmalle. Myllypuron Natura-alue (tunnus FI0345001) on yli kaksi kilometriä pitkä puronvarsilehto kaupunkialueen tuntumassa. Sen pinta-ala on noin 20 ha ja se on tyypiltään tuoretta ja kosteaa lehtoa, jonka puusto on kuusivaltaista. Tiet katkaisevat alueen useasta kohdasta. Alue on tärkeä opetus- ja virkistyskohde.

2.4 Maaperä ja topografia

Kaava-alue on maaperältään pääosin hiekkamoreenia, jota laikuttaa kalliomaa ja hieno hieta. Kaava-alueelta löytyy lisäksi Juhansuon nurkalta rahka- ja saraturvetta. Selvitysalueella ei ole pohjavesialueita.

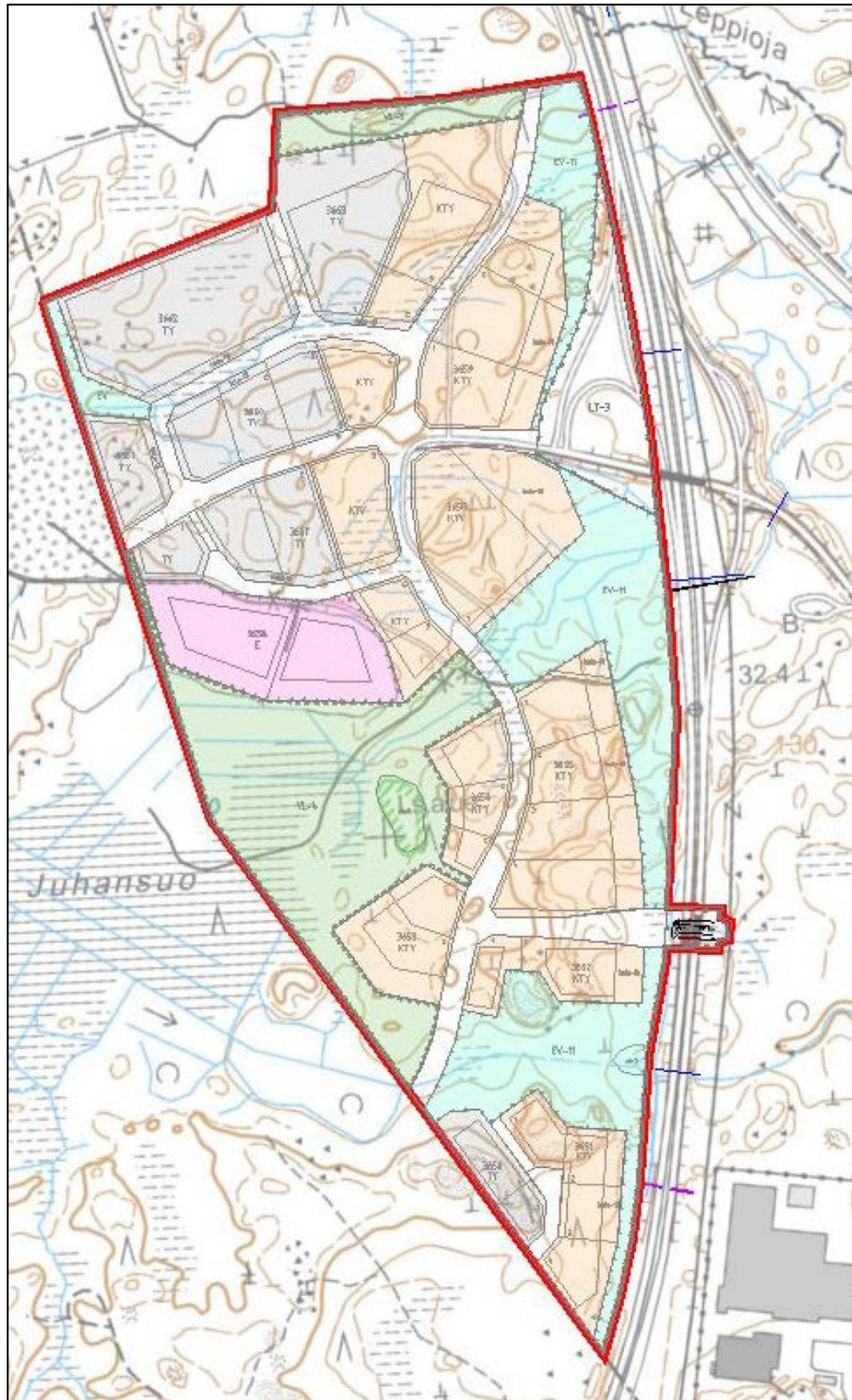


Kuva 5. Maaperäkartta kaava-alueelta ja sen ympäristöstä. Punainen viiva edustaa asemakaava-alueen rajaa. (GTK:n karttapalvelut, <http://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html>)

3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

3.1 Maankäytön muutos

Asemakaavan mukainen tuleva maankäyttö koostuu pääasiallisesti teollisuus- ja toimitilarakennusten korttelialueista. Kaava-alueen keskiosaan ja reunoille on myös jätetty viheralueita. Kaava-alueen itäreunassa Vt3 suuntaisesti sijaitsee oikoradan aluevaraus. Maankäytön muutosta on havainnollistettu kuvassa 6.



Kuva 6. Suunnittelualan tulevaa maankäyttöä.

3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

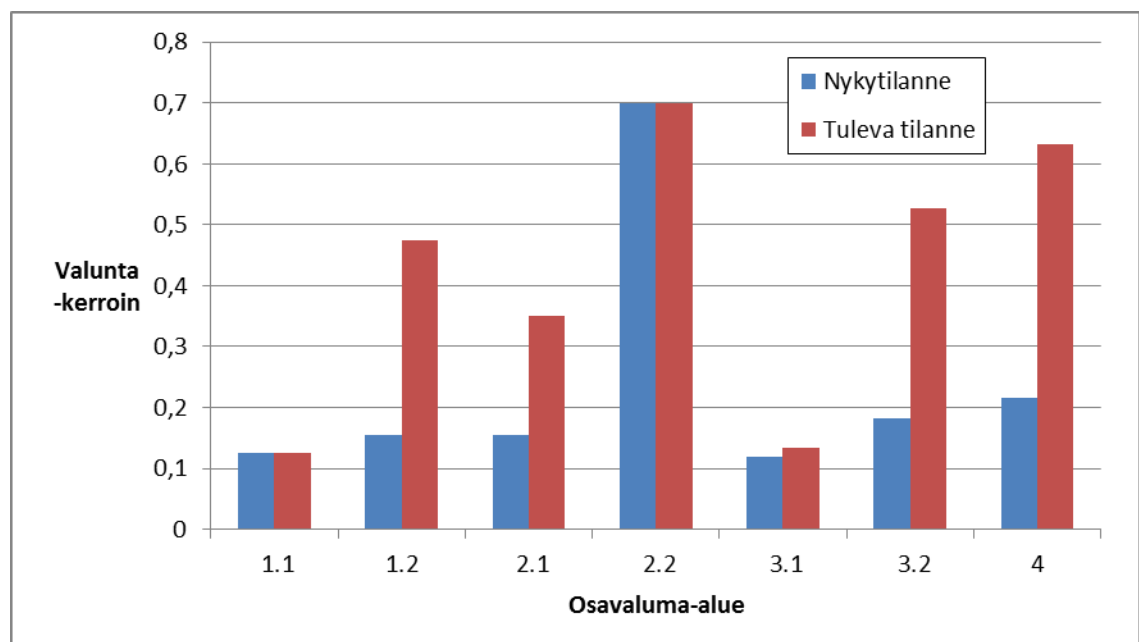
Kaava-alue tulee vaikuttamaan nykyisiin vedenjakajiin ja osavaluma-alueiden sisäisiin virtausreitteihin, mutta kortteleiden tasaussuunnitelmien perusteella arvioiden valuma-alueiden pinta-alat muuttuvat vain noin 0.5-2.0 ha, eli muutokset ovat nykyisten valuma-alueiden kokoon nähden pieniä. Suurempi muutos alueen nykyisiin virtausreitteihin tapahtuu Nokian louhinta-alueen kohdalla, jonka hulevedet ohjataan nykyiseltä reitiltä kaava-alueen rajaa pitkin Juhansuolle ja sieltä edelleen samaan purkupisteeseen kuin nykytilanteessa. Muutokset valuma-alueisiin ja vedenjakajat tulevassa tilanteessa on esitetty liitteessä 2 (YKK6240-02 Valuma-aluekartta).

3.3 Tulevan tilanteen vaikutukset hulevesien määrään

Koska suunnittelualue koostuu pääosin luonnontilaisesta metsämaasta, tulee läpäisemättömien pintojen määrä ja muodostuvien hulevesien määrä kasvamaan merkittävästi alueen rakentumisen myötä. Nykytilanteen osavaluma-alueiden arvioidut valuntakertoimet ovat pieniä, pääasiassa alle 0.2, poislukien osavaluma-alue 2.2 joka on kokonaisuudessaan tiealuetta jo nykyisessä tilanteessa. Osavaluma-alueiden valuntakertoimia nyky- ja tulevassa tilanteessa on havainnollistettu taulukossa 3 ja kuvassa 7.

Taulukko 3. Kutakin osavaluma-aluetta vastaavat valuntakertoimet nyky- ja tulevassa tilanteessa.

Osavaluma-alue	Valuntakerroin nyk.	Valuntakerroin tuleva
1.1	0.12	0.12
1.2	0.16	0.47
2.1	0.15	0.35
2.2	0.70	0.70
3.1	0.12	0.13
3.2	0.18	0.53
4	0.22	0.63



Kuva 7. Valuntakertoimen muutos nykytilanteesta tulevaan tilanteeseen.

Taulukosta 3 ja kuvasta 7 voidaan todeta, että valuntakertoimet tulevat kasvamaan rakentumisen myötä erityisesti osavaluma-alueilla 1.2, 2.1, 3.2 ja 4. Näistä osavaluma-alueet 1.2, 3.2 ja 4 käsittävät lähinnä asemakaava-alueita.

3.4 Tulevan tilanteen vaikutukset hulevesien laatuun

Koska rakentuva alue vaihtuu luonnontilaisesta metsästä teollisuuden ja kaupan asemakaava-alueeksi, tulee rakentumisella olemaan huomattavaa vaikutusta alueelta purkautuvan valunnan laatuun. Lämpisemättömät pinnat tulevat lisääntymään teiden, rakennusten ja pihojen rakentamisen myötä. Riippuen alueelle tulevien toimintojen luonteesta erilaisten haitta-aineiden pääsy hulevesiin on mahdollista.

Eryteisesti kiintoainetta huuhtoutuu liikenne- ja piha-alueilta. Kattovesiä voidaan pitää lähes puhtaita, mutta voivat määränsä vuoksi edesauttaa haitta-aineiden huuhtoutumista. Kiintoainesta ja erilaisia epäpuhtauksia voi kulkeutua hulevesiin runsaastikin liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjunnasta johtuen.

Myös rakentamisvaiheen hulevesien laatuun tulee kiinnittää huomiota. Etenkin kiintoainekuormitus on rakenteilla olevilta alueilta moninkertaista verrattuna valmiisiin alueisiin. Rakentamisen aikana kiintoainesta huuhtoutuu eniten maanrakennustöissä suojaamattoman maanpinnan eroosiosta johtuen. Tässä yhteydessä vesistöihin huuhtoutuu kiintoaineeseen sitoutuneena tai veteen liunneena myös ravinteita sekä maaperässä mahdollisesti olevia haitta-aineita.

4 HULEVESIEN HALLINNAN TAVOITTEET

4.1 Hulevesien hallinnan tarve

Myllypuro II –asemakaava-alue kuuluu Vihnusjärveen laskevan Myllypuron valuma-alueeseen ja tarkemmin määriteltynä kolmeen osavaluma-alueeseen, joista pohjoisin purkaa Myllypuroon laskevaan Leppiojaan ja kaksi eteläisempää suoraan Myllypuroon. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman valuma-aluekohtaisissa toimenpidesuosituksissa Vihnusjärven valuma-alueelle on määritetty kolme tavoitetta: 1) Myllypuron Natura 2000-alueen vesitase on säilytettävä ennallaan, 2) Pohjaveden muuttuminen on estettävä ja 3) Vihnusjärveen johdettavan veden laatu on säilytettävä hyvänä.***

Koska Myllypuro II –asemakaava-alue ei sijoitu pohjavesialueelle, tavoitteina ovat ***Myllypuron vesitaseen säilyttäminen ennallaan*** sekä ***Vihnusjärveen johdettavan veden laadun säilyttäminen hyvänä***.

Rakentamisen vaikutuksia Myllypuroon on arvioitu kattavasti Myllypuron ja Kyynejärvi-Juhansuon osayleiskaavoituksen yhteydessä, jolloin on myös laadittu osayleiskaavojen yhteinen Natura 2000 –vaikutusarvio. Vaikutusarviossa todettiin, että mikäli osayleiskaavoja varten laadituissa selvityksissä esitetyt hulevesien hallintatoimenpiteet toteutetaan, maankäytön ei voida arvioida vaikuttavan merkittävästi heikentävästi niihin luonto-arvoihin, joiden perusteella Myllypuron alue on otettu osaksi Natura-suojeluverkostoa. Hulevesien hallinnan mitoitustoituvuudeksi määritettiin tuolloin kerran kymmenessä vuodessa toistuva sadetapahtuma ja keskitetyn hulevesien hallinnan rakenteet mitoitettiin tunnin kestäväälle rankkasateelle. *Myllypuro II asemakaava-alueen hulevesien määrällisen hallinnan tavoite on, että alueelta purkautuvat virtaamat pystytään säilyttämään rakentamista edeltäneellä tasolla kerran kymmenessä vuodessa toistuvilla sadetapahtumille.*

Vihnusjärvi on Nokian kaupungille tärkeä talousveden raakavesilähde. Sen vuoksi järveen kulkeutuvan veden laatua ei saa heikentää. Rakentaminen lisää Myllypuroon ja sitä kautta Vihnusjärveen kohdistuvaa kuormitusta kiintoaineksen ja muiden rakennettuihin alueisiin liittyvien epäpuhtauksien, kuten raskasmetallien muodossa. *Myllypuro II asemakaava-alueen hulevesien laadullisen hallinnan tavoite on, että kaikki muodostuvat hulevedet käsitellään vähintään viivyttämällä ennen niiden purkamista Myllypuroon laskeviin uomiin.*

4.2 Hulevesien hallinnan periaatteet

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

I. Ehkäistään hulevesien muodostumista

II. Hyödynnetään hulevesiä niiden synty paikalla

III. Hulevesien puhdistus synty paikalla

IV. Synty paikalla tapahtuva hulevesien viivytys

V. Hulevesien poisjohtaminen synty paikaltaan viivyttävillä järjestelmillä

VI. Hulevedet johdetaan pois synty paikaltaan hulevesiviemäröinnin kautta viivytys-alueille ennen vesistöön johtamista

5 HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA

5.1 Yleiskuvaus

Suunnittelualueen maankäytön muutos edellyttää toimenpiteitä alueen sisäisten ja ulkoisten hulevesivaikutusten hallitsemiseksi. Hallintatoimenpiteiden mitoituksen lähtöarvoksi otettiin alueen nykytila, jonka vaikutustasoon suunnitelma on laadittu.

Vettä läpäisemättömien pintojen huomattava kasvu edellyttää määrällisen hallinnan kannalta hulevesiä viivyttävien järjestelmien perustamista alueelle. Kaava-alueen tonteille esitetään kauttaaltaan hulevesiä viivyttäviä järjestelmiä jotka kytkeytyvät alueen yleiseen johtamisjärjestelmään ja näiden lisäksi kaava-alueen purkupisteisiin on suunniteltu kaksi keskitettyä viivytysrakennetta. Niillä alueilla joilta hulevesiä ei ole mahdollista purkaa keskitetyn viivytysrakenteen kautta, toteutetaan tonttikohtainen hallinta suuremmalla viivytystilavuudella.

Hulevesijärjestelmille on suunniteltu ohjeelliset purkuvirtaamat, joiden avulla on mahdollista saada alueelta hulevesivirtaama alueen purkupisteissä tavoitetason mukaiseksi.

Hulevesien hallinnan suunnitelmakartta on esitetty liitteessä 1 (YKK6240-01 Suunnitelmakartta).

5.2 Hulevesimallinnus

Hulevesiin liittyvät mitoituslaskelmat tehtiin käyttäen EPA SWMM –hulevesimallia. Malli koostuu hydrologisesta valuma-alue mallista ja hydraulisesta verkostomallista ja sillä voidaan tarkastella eri sateilla muodostuvien hulevesien määrää ja tarvittavaa verkosto- ja viivytyskapasiteettia eri sadetapahtumilla. Malli rakennettiin suunnittelun kohteena olevan asemakaava-alueen sisällä tontin tarkkuudella ja yleispiirteisemmin

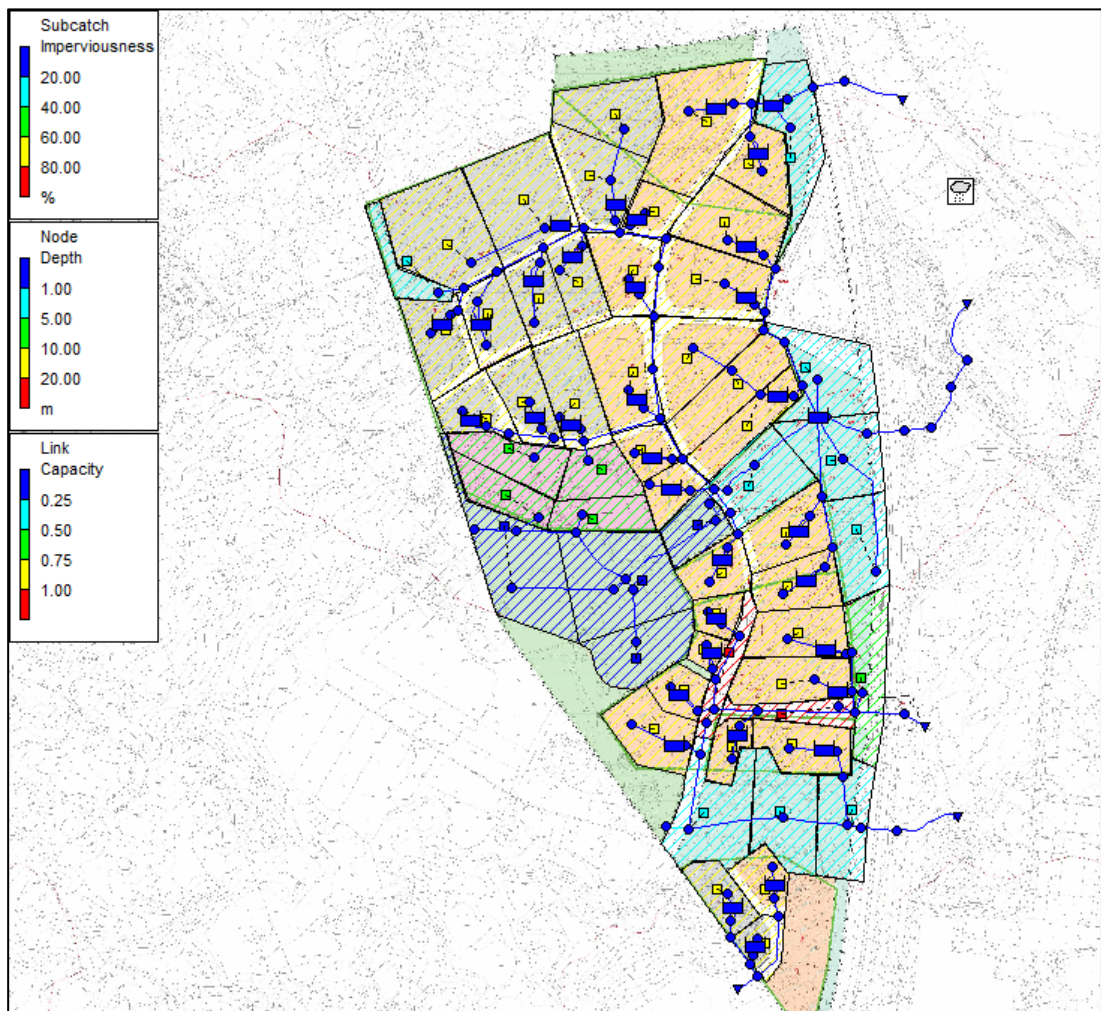
lähiympäristöstä. Tarkoituksena oli mallintaa rakennettavilta alueilta tai niiden välittömästä lähiympäristöstä muodostuva virtaamat, joita viivytetään tai johdetaan samoilla järjestelmillä. Mallin maankäyttö perustuu 15.6.2016 päivättyyn kaavaluonnokseen.

Valuma-alueiden kaava-alueiden ulkopuolisia osia ei sisällytetty malliin, mutta niiden vaikutus huomioitiin syöttämällä hydrauliseen malliin tasaista virtaamaa, minkä arvioitiin vastaavan rakentamattomalla alueella muodostuvaa virtaamaa keväällä lumien sulassa tai pitkien syysateiden aikana.

Hulevesien hallinnan tavoitetaso määriteltiin osavaluma-alueiden nykytilanteen mukaan, eli luonnontilainen purkuvirtaama arvioitiin valtatie 3 alittavissa pisteissä ja tätä järjestelmät mitoitettiin niin, etteivät nämä virtaamat ylittyisi.

Liikennevirasto edellyttää nykyään valtateiden kuivatusjärjestelmissä mitoitustoituvuutta 1/100a, mistä johtuen mallinnustarkastelut ja menetelmien mitoitus tehtiin käyttäen näin poikkeuksellisen suurta sadetta.

Hulevesimallin rakennetta on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 8. Hulevesimallin rakenne

5.3 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

5.3.1 Yleiskuvaus

Tonttikohtaisilla hulevesien hallintaratkaisuuilla vähennetään paikallisia tulvariskejä, parannetaan yleisen alueen hulevesijärjestelmän kapasiteettia sekä parannetaan tontilta purkautuvan huleveden laatua. Tonttikohtaiset järjestelmät suositellaankin toteutettavaksi kauttaaltaan alueen KTY ja TY kortteleihin.

Tonteilla on suositeltavaa pyrkiä mahdollisuuksien mukaan erottelemaan kattovedet ja piha-alueilla muodostuvat vedet toisistaan, koska niiden laatu ja virtaamien äärevyys poikkeavat toisistaan. Katoilta tulevien hulevesien laatu on yleensä melko hyvä, mutta virtaamapiikit ovat rankkasateilla hyvin suuria. Piha-alueilla, etenkin liikenne- ja pysäköintialueilla muodostuvat vedet ovat taas lähtökohtaisesti likaisia mutta virtaamahuiput eivät muodostu niin äkillisesti kuin kattovesillä.

Kaikkia tonttien läpäisemättömillä pinnoilla muodostuvia hulevesiä koskee tonttikohtainen viivytyksvelvoite, minkä lisäksi tonttien liikennöitäviltä alueilta sekä pysäköintialueilta muodostuville vesille suositellaan hiekan- ja öljynerotusjärjestelmiä. Asfaltt-pinnoilla muodostuvat vedet kerätään hulevesikaivoilla ja johdetaan omia hulevesiviemäreitään pitkin tonttikohtaiseen hiekan- ja öljynerotusjärjestelmään. Erotinjärjestelmät varustetaan by-pass –järjestelmällä, joka mahdollistaa erotinjärjestelmän puhdistuskyvyn ylittävien vesimäärien ohjaamisen erottimen ohitse. Erottimilla on tarkoitus käsitellä suurin osa muodostuvista hulevesistä ja päästää pientä osaa kokonaismäärästä edustavat ylivirtaamat järjestelmän ohitse.

Erotinjärjestelmän jälkeen piha-alueiden hulevedet johdetaan yhdessä kattovesien kanssa tonttikohtaiseen viivytyksjärjestelmään, mikä voidaan toteuttaa maanpäällisenä tai maanalaisena rakenteena tontin käytöstä ja korkeusasemista riippuen. Maanalainen säiliötyyppinen viivytyksrakente voidaan toteuttaa mihin tahansa. Maanpäälliset rakenteet, kuten altaat tai pienkosteikot, edellyttävät tilaa istutettavalta tontin osalta sekä sopivaa korkeusasemaa veden johtamiseksi hulevesiviemäristä avoimeen rakenteeseen.

Tontille sopiva hulevesijärjestelmä ratkaistaan tontin rakennussuunnitteluvaiheessa tontin rakentajan toimesta viranomaisen hyväksymällä tavalla. Asemakaavan määräyksillä varmistetaan, että ratkaisu toteuttaa hulevesien hallinnan kokonaistavoitteet.

5.3.2 Mitoitus

Kortteleissa joiden hulevedet johdetaan yleiselle alueelle sijoitetun keskitetyn hulevesien hallintajärjestelmän kautta asemakaava-alueen ulkopuolelle, on tonttikohtainen hulevesien hallintavelvoite suositeltavaa olla 1 m^3 käsittelytilavuutta jokaista 100 m^2 läpäisemätöntä pintaa kohti. Käsittelyjärjestelmän suositeltava purkuvirtaama on 10 l/s*ha .

Kortteleissa joiden hulevesiä ei johdeta yleisen alueen keskitettyyn hulevesien hallintajärjestelmään, viivytyksvelvoitteena on 2 m^3 käsittelytilavuutta jokaista 100 m^2 vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Käsittelyjärjestelmän suositeltava purkuvirtaama on 10 l/s*ha . Raskaammalla tonttikohtaisella hulevesien viivyttämällä on mahdollista saada alueelta purkautuva hulevesivirtaama lähes luonnontilaiseen tasoon.

Suosittelavalla purkuvirtaamalla tarkoitetaan maksimipurkuvirtaamaa purkuputken tai –aukon kautta viivytyksvelvoitteen ollessa täynnä. Esimerkiksi 2 hehtaarin tontilla järjestelmä tulee suunnitella siten, että viivytyksjärjestelmän purkuvirtaama on enintään 20 l/s . Tämä voitaisiin toteuttaa 110 mm purkuaukolla kun järjestelmän vesisyvyys on yhden metrin. Järjestelmän tyhjenemisajaksi tulee tällä mitoituksella noin 4 tuntia.

Purkautuminen on riippuvainen järjestelmän vedenpinnan korkeudesta, joten purkuaukko tulee mitoittaa tapauskohtaisesti altaan vesipinnan ja järjestelmän tilavuuden mukaan sopivan tyhjenemisajan aikaansaamiseksi. Pitkän tyhjenemisajan, esimerkiksi 12-24 tuntia, edellyttäminen tarkoittaisi erittäin pieniä purkuaukkoja, joiden toimintavarmuus ja huollettavuus on heikko.

5.4 Keskitetyt viivytysrakenteet

Suunnittelualueelle esitetään kahta yleisille alueille sijoitettua hulevesien viivytysrakennetta. Keskitettyjen viivytysrakenteiden avulla varmistetaan että kaava-alueelta purkautuvat virtaamat Vt3 alittaviin rumpuihin saadaan pidettyä hallinnassa myös hyvin poikkeuksellisilla sateilla.

Hulevesien viivytys EV-11 alueella

Kaava-alueen pohjoisosan EV-11 alueelle on mahdollista toteuttaa pinta-alaltaan n. 2500 m² ja tilavuudeltaan 500 m³ suuruinen viivytysalue luontaiseen notkopaikkaan hieman notkon pohjaa syventämällä ja padotusrakenteen perustamisella. Viivytysalueen avulla leikataan kaava-alueen pohjoisosasta purkautuvaa virtaamaa ja parannetaan alueen ulkopuolelle johdettavien hulevesien laatua kiintoaineen laskeutuessa.

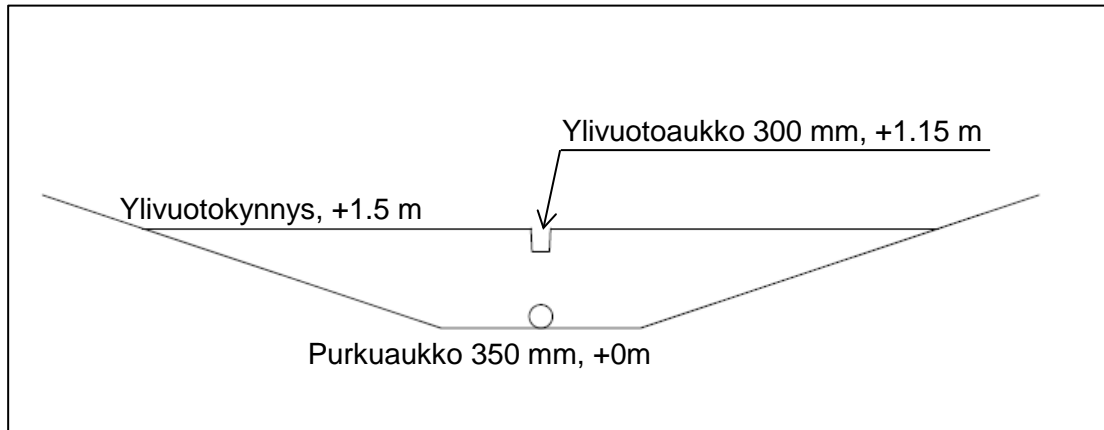
Rakenteen suunniteltu purkuvirtaama 60 min 1/10a rankkasateella on 110 l/s.

Piiriniityn kosteikko

Suurin osa asemakaava-alueen hulevesistä johdetaan eteenpäin Piiriniityn kosteikon kautta. Kosteikko toteutetaan nykyisiä maastonmuotoja noudatellen ja sitä rajaa alarinteen puolelta ulkoilureitin ja vesihuoltolinjan muodostama pengeri, mitä vasten vedenpinta voi nousta. Kosteikon pinta-ala on laajimmillaan noin 12 000 m² ja maksimitilavuus ylivuototasolla noin 8500 m³. Mitoitustilanteessa 1/10a 60 minuutin sade vesitilavuus on noin 6000 m³. Kosteikon purkujärjestelmä on suunniteltu toteutettavaksi patorakenteena periaatekuvan 9 mukaisesti. Padon alaosassa on halkaisijaltaan 350 mm purkuaukko, 1,15 m korkeudella 300 mm leveä ylivuotoaukko ja 1.5 m korkeudella ylivuotokynnys.

Rakenteen suunniteltu purkuvirtaama 60 min 1/10a rankkasateella on 300 l/s. Täyden kosteikon (vesisyvyys +1.5 metriä) purkuvirtaama on noin 450 l/s, mikä toteutuu esimerkiksi 60 min 1/100a rankkasateella.

Kosteikon tilavuus ja käytettävissä oleva pinta-ala mahdollistaa hyvin rankkojenkin sadetapahtumien aiheuttamien hulevesivirtaamien tehokkaan viivyttämisen. Mikäli Vt3 suuntainen oikorata joskus toteutuu, käytettävissä oleva pinta-ala tulee pienenemään ja viivytystilavuutta tulee lisätä maaleikkauksin.



Kuva 9. Padotusrakenteen periaate (Piiriniityn kosteikko)

5.5 Tulvareitit

Hulevesijärjestelmien mitoituksen ylittäviä tilanteita varten on suunniteltava hulevesille tulvareitit, joilla varmistetaan veden hallittu johtaminen poikkeustilanteissa. Tulvareittien tulisi muodostaa yhtenäinen väylä muodostumisalueilta purkuojaan, vesistöön tai puistoalueelle, missä hulevedet eivät aiheuta enää mainittavaa tulvahaittaa. Maanpäälliset hulevesirakenteet kuten painanteet ovat osa tulvareittiketjua, mutta maanalaisia rakenteita varten niistä tulee huolehtia erikseen.

Kaikki rakennettavat alueet tulisi toteuttaa tasaukseltaan siten, että hulevedet johtuvat niiltä painovoimaisesti ojaan. Osa tulvareittisuunnittelua on pihojen tasauksen suunnittelu siten, että valumasuunnat ovat pois päin rakennuksista ja kaltevuudet riittävät hulevesien sujuvaan pintajohtamiseen. Tilanteissa, joissa hulevesiviemäriverkon kapasiteetti on ylittynyt, katualue toimii tulvareittinä. Katualueella tulvareittejä voidaan muodostaa käyttämällä yhtenäisiä reunakiveyksiä, jolloin hulevedet pysyvät tiettyyn rajaan asti katualueella.

5.6 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta ja toteuttamisen aikataulu

Rakentamisen aikana pitää kiinnittää huomiota hulevesien laatuun erityisesti rakentamisen alkuvaiheessa. Kaava-alueelta on noin kilometrin matka Myllypuroon, joten rakentamisen aikaisella kuormituksella voi olla haitallista vaikutusta Myllypuron vedenlaatuun ja luontoarvoihin. On myös huomioitava rakentamisen aikana hulevesien mukana kulkeutuvat kiintoaineksen potentiaali tukkia Vt3 alittavia rumpuja ja muita kuivatusjärjestelmiä.

Oletettavasti suurin yksittäinen kuormitus vesiin aiheutuu rakentamisen alkuvaiheen työmailta. Rakentamisen aikana eroosio on voimakkainta ja vesistöön purkautuvien hulevesien laatu on heikkoa, kun pintamaa ja kasvillisuus on usein poistettu. Kiintoaineksen keskimääräinen ominaiskuormitusarvo on rakentamisen aikana yli kuusi kertaa suurempi kuin esimerkiksi valmiilla pientaloalueella. Myös fosforin ominaiskuormitusarvo on merkittävästi suurempi rakentamisen aikana kuin sen jälkeen

Työmailta ei tule laskea suoraan vesistöön tai ojaan runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- tai kuivatusvesiä. Työn aikainen hulevesien hallinta on suunniteltava huolellisesti, ja tämä saattaa vaikuttaa koko rakennuskohteen toteutusjärjestykseen. Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee huomioida niin, että ensimmäinen rakennusvaihe on hulevesijärjestelmän toteuttaminen ojineen, painanteineen ja altaineen. Lisäksi työmailla eroosion suojaamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota sekä säästää alkuperäistä kasvillisuutta ja pintamaata mikäli mahdollista. Edellytyksenä laajoille työmaille on mm. työmaiden rakentamisaikainen suunnitelma, jossa hulevesien hallinta ja eroosiolle alttiiden pintojen suojaaminen on huomioitu. Em. suunnitelma voi olla esim. rakennusluvan ehtona.

Työmaavaiheen vesien käsittelystä tulee laatia erillinen suunnitelma jossa esitetään vähintään seuraavat asiat:

- Selvitetään vesien käsittelyyn ja johtamiseen tarvittavien lupien ja suostumusten tarve ja haetaan tarvittavat luvat ja suostumukset
- Arvioidaan poistettavien vesien määrä ja laatu
- Valitaan poistettavien vesien johtamistapa ja kohde
- Valitaan tarvittavat vesien käsittelymenetelmät ja -laitteistot
- Suunnitellaan vesien käsittelylaitteistojen ja -menetelmien mitoitus
- Suunnitellaan käsittelylaitteistojen ja -menetelmien sijoittaminen työmaalle
- Suunnitellaan tarvittaessa poistettavan veden tarkkailu
- Suunnitellaan vesien käsittelylaitteistojen käyttö- ja huoltotoimenpiteet, aikataulu ja nimetään vastuuhenkilöt
- Suunnitellaan työmaanaikainen kirjanpito vesien käsittelylaitteistojen käyttö- ja huoltotoimenpiteistä
- Suunnitellaan toimenpiteet poikkeus- ja onnettomuustilanteissa ja laitetaan toimenpiteet esille
- Vastuuhenkilöiden nimeäminen edellä esitettyihin kohtiin

6 KUSTANNUSARVIO

Suunniteltujen toimenpiteiden kustannusarviot on esitetty alla olevassa taulukossa.

Keskitetyt hallintatoimenpiteet		
Hulevesien viivytysalue EV-11	Nykyisen notkon muotoilu ja padotusjärjestelmän rakentaminen, 2500 m ² / 500 m ³	40 000 €
Piiriniityn kosteikko	Viivytystilavuuden tarve noin 6 000 m ³ , rakennetaan notkoon ja rajataan tulevan KLV:n penkereeseen, pinta-ala 12 000 m ²	80 000 €

Tonttikohtaisten järjestelmien kustannusarvio riippuu pitkälti toteutustavasta ja maaperästä. Maanalaisen viivytysjärjestelmän keskimääräisenä kustannuksena voidaan pitää 400 €/m³. Maanpäällisen, pääosin kaivamalla toteutettavan altaan johon tehdään maisemointi ja istutuksia, keskimääräisenä kustannuksena voidaan pitää 50 €/m². Jos oletetaan altaan vesisyvyudeksi keskimäärin 0.5 metriä, kustannus on 100 €/m³ vesitilavuutta.

7 KAAVAMÄÄRÄYKSET

Suunnittelualan tonteille esitetään kaavamääräykseksi hule-30 määräystä, jonka sisältö on seuraava:

Tontilta tulevat hulevedet tulee viivyttää tontilla tai muulla alueella viivytysrakentein ja johtaa purkupaikkaan viranomaisen hyväksymän erillissuunnitelman mukaan. Viivytysrakenteiden mitoitustilavuutena on suluissa mainittu kuutiometrimäärä jokaista sataa tontille rakennettujen kattojen ja muiden vettä läpäisemättömien pintojen neliömetrimäärää kohden. Tontilta tulevista hulevesistä, puhtaita kattovesiä lukuun ottamatta, on erotettava öljy ja hiekka. Öljyn- ja hiekanerotusjärjestelmä tulee varustaa näytteenottoaivolla. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestäään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Yleissuunnitelmakartassa on esitetty tonttikohtaiset viivytysvelvoitteet. Pääosalle tonteista velvoite on 1 m³ / 100 m² läpäisemätöntä pintaa. Tonteille, joiden vesiä ei johdeta yleisen alueen keskitettyyn viivytysjärjestelmään, velvoite on 2 m³ / 100 m² läpäisemätöntä pintaa.

Kaavamääräyksen vaatimusta 12 tunnin tyhjenemisajasta tulee tulkita siten, että tyhjeneminen 10 l/s*ha purkuvirtaaman mukaisesti noin neljässä tunnissa on sallittua. Täsmälleen 12 tunnin tyhjenemisajan vaatiminen johtaa toiminnaltaan epävarmoihin purkuaukkojen kokoihin pienemmillä tonteilla.

8 VAIKUTUKSET NATURA-ARVOIHIN

Suunnitelluilla hulevesien hallintatoimenpiteillä alueelta purkautuvat virtaamat saadaan rajoitettua rakentamista edeltäneeseen tasoon 1/10a toistuvuudella ja keskiteityillä järjestelmillä on kapasiteettia vielä harvinaisempienkin virtaamien tehokkaaseen viivyttämiseen. Viivytyksen johdosta eroosio purku-uomissa sekä virtaamien kasvu Myllypurossa jää niin vähäiseksi, että Natura-arvojen ei arvioida vaarantuvan.

Rakennettujen ja etenkin rakenteilla olevien hulevesien laadullinen kuormitus voi vaikuttaa heikentävästi Myllypuron veden laatuun ja sitä kautta vaikuttaa puron ekologiseen toimintaan. Suunnitelluilla hulevesien hallintatoimilla rakennusvaiheessa ja valmiilla alueilla pystytään vähentämään hulevesien aiheuttamaa kuormitusta ja minimoimaan näitä vaikutuksia. Viivytyksen mahdollistaman kiintoaineksen ja siihen sitoutuneiden epäpuhtauksien laskeuttamisen lisäksi tonttien liikenne- ja pysäköintialueille suositellaan hiekan- ja öljynerottimia tehostamaan laadullista hallintaa. Kun esitetyt järjestelmät toteutetaan, ei Myllypuroon arvioida kohdistuvan selvitysalueelta haitallista hulevesikuormitusta.

9 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN

Suunniteltu maankäyttö tulee lisäämään Myllypuro II asemakaava-alueella muodostuvan pintavalunnan määrää huomattavasti. Vaikutusten hillitsemiseksi hulevesien hallintaa tulee toteuttaa tonttikohtaisesti sekä keskiteityillä hallintajärjestelmillä. Suunnitelluilla hallintatoimenpiteillä alueelta purkautuva virtaama saadaan viivytettyä tasolle, mikä ei aiheuta merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Myllypuron Natura-arvoihin, Vihnusjärven veden laatuun tai Valtatien 3 kuivatuksen toimivuuteen.

Kaava-alue rajautuu Nokian kaupungin alueeseen, minkä maankäytön toteutumisen aikajänteestä ei ole tietoa. Nokian alueella on meneillään laajaa kiviaineksen ottoa ja joskus myöhemmin alueelle rakentuu Kyynejärvi-Juhansuon osayleiskaavan mukaisesti teollisuus- ja työpaikka-alue. Nokian kaupungin alueelta tulevat hulevedet tulee viivyttää rakentamatonta aluetta vastaavaan tasoon ennen niiden purkamista Tampereen puolelle.

Myllypuro II asemakaavan tonteilla, jotka purkavat hulevetensä keskitetyn järjestelmän kautta tonttikohtainen hallintavelvoite on 1 m³ hulevesien käsittelytilavuutta jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

Tonteilla jotka eivät pysty purkamaan hulevesiä keskitetyn järjestelmän kautta, hallintavelvoite on 2 m³ hulevesien käsittelytilavuutta jokaista 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti.

Tonttien hulevesijärjestelmien purkuvirtaaman tavoitetaso on tontin pinta-alaan verrannollinen 10 l/s*ha.

Jatkosuunnittelussa huomioitavaa:

Suunniteltu ratavarauus valtatie 3 länsipuolelle, koska se tulee vaikuttamaan keskitettyjen viivytyjärjestelmien tilavarauksiin ja purkujärjestelyihin

Alueen pohjoisosassa sijaitsevan hulevesien viivytyalueen purku ohjautuu valtatie 3 alittavan rummun kautta, joka ei nykytilassaan ole maastossa havaittavissa. Rummun sijainti tulee selvittää tieviranomaisen kanssa järjestelmien toteutusvaiheessa.

Sito Oy

Asemakaavan tonteille esitetty tontikohtaisesti suositus hulevesien hallintajärjestelmien käsitteilytilavuudesta muodossa x m³ käsitteilytilavuutta / y m² vettä läpäisemätöntä pintaa tontin alueella.

Käsitteilyjärjestelmien purkuvirtaamille on annettu tontikohtainen suositusvirtaama z l/s tontin pinta-alan ja suunnittelualueelta sallitun purkuvirtaaman perusteella (10 l/s/ha). Suositusvirtaama tarkoittaa maksimipurkuvirtaamaa viivytyrakenteen ollessa täynnä.

Nyk. virtausreitit Nokian rajalla padotaan ja hulevedet ohjautuvat etelään avuomaa pitkin.

Kuristettu tulovirtaama Nokian puolelta ~150 l/s

Tulevan tilanteen virtaamat arvioitu oletuksella, että Nokian puolelta tulevaa virtaamaa on viivytetty ja hulevesivirtaama säilyy rakentamattoman tilanteen suuruisena.

Virtaama nykytilassa: 31 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa ilman viivytystä 109 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa viivytettynä 60 l/s (mitoitus 60 min 1/10a rankkasade)

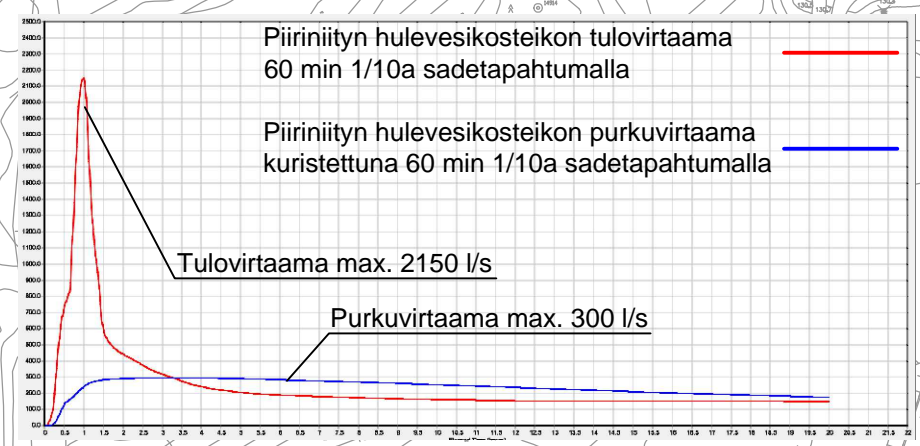
Kuristettu tulovirtaama Nokian puolelta ~200 l/s

Virtaama nykytilassa: 118 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa ilman viivytystä 415 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa viivytettynä 115 l/s (mitoitus 60 min 1/10a rankkasade)

LT-3 alueelta (VL3 rampin alue) hulevedet nyk. kuivatusjärjestelmien kautta valtautien itäpuolelle

Tontilla 2 rasiteoikeus hulevesien johtamiseksi tontin 1 läpi

Virtaama nykytilassa: 330 l/s (Hq 1/10a)
Virtaama tulevassa tilanteessa ilman viivytystä: 1900 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa viivytettynä: 300 l/s (60 min 1/10a rankkasade)
Virtaama tulevassa tilanteessa 1/100a 60min sateella 420 l/s (rummun kapasiteetti 50 % käytössä)

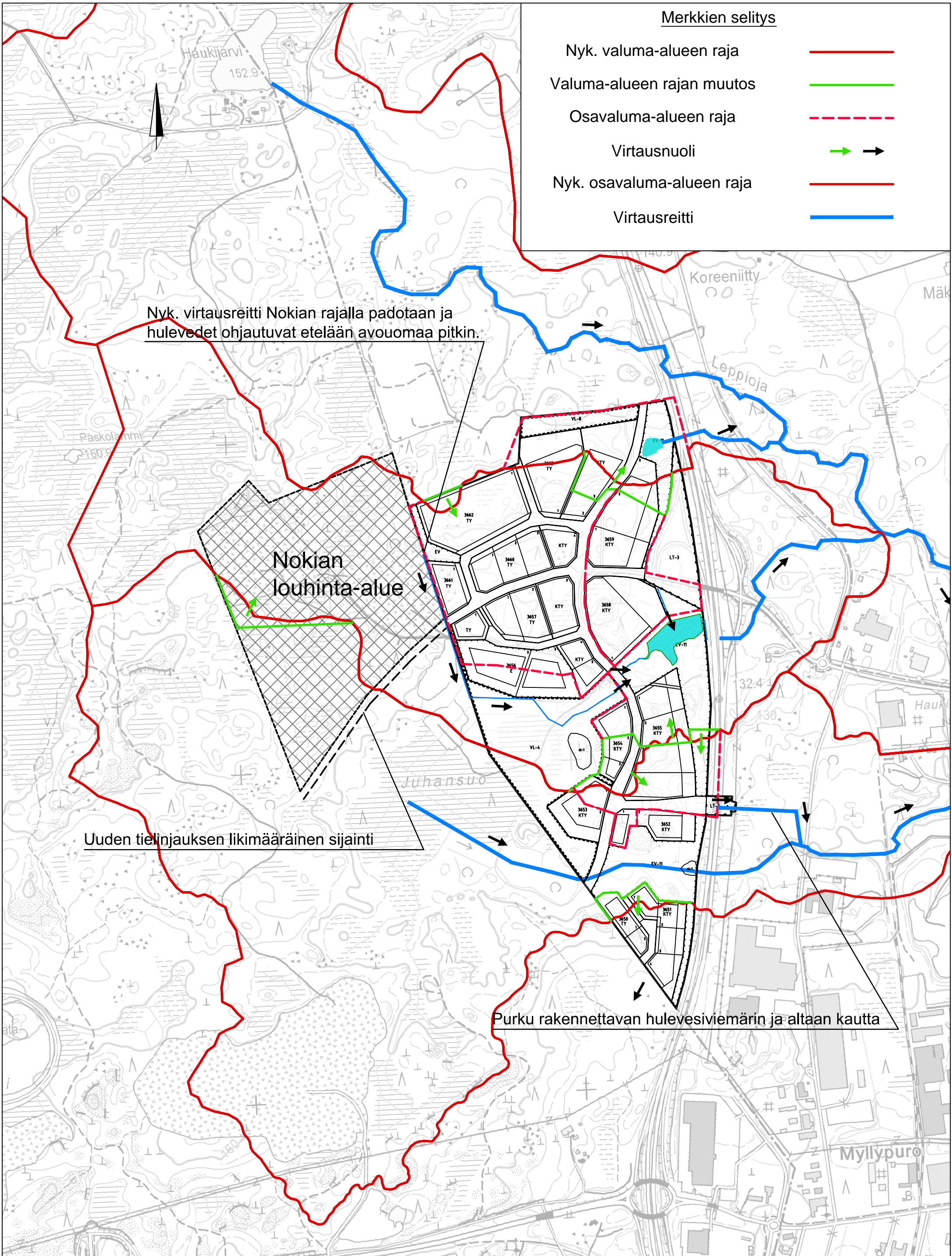


Virtaama nykytilassa: 95 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa ilman viivytystä 335 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa viivytettynä 180 l/s (mitoitus 60 min 1/10a rankkasade)

Liittyy itäpuolen suunniteltuun hulevesiviemäriin

Virtaama nykytilassa: 18 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa ilman viivytystä 63 l/s
Virtaama tulevassa tilanteessa viivytettynä 20 l/s (mitoitus 60 min 1/10a rankkasade)

Virtaama nykytilassa: 530 l/s (Hq 1/10a)



Merkkien selitys

- Nyk. valuma-alueen raja —
- Valuma-alueen rajan muutos —
- Osavaluma-alueen raja - - -
- Virtausnuoli → →
- Nyk. osavaluma-alueen raja —
- Virtausreitti —

Nyk. virtausreitti Nokian rajalla padotaan ja hulevedet ohjautuvat etelään avouomaa pitkin.

Nokian louhinta-alue

Uuden tielinjauksen likimääräinen sijainti

Purku rakennettavan hulevesiviemärin ja altaan kautta

Kolmenkulman alueen toisen vaiheen asemakaava nro 8189 hulevesiselvitys- ja suunnitelma
Valuma-aluekartta



Mittakaava
1:10 000

Suunn. Olli Nissinen

Piir.n:o

YKK6240-02