

TYRNÄVÄN KUNTA

Haurukylän asemakaava-alueen laajennuksen hulevesitarkastelu

Raportti

Puuronen Elisa

11.3.2019

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
1.1	Projektin organisaatio	1
2	SELVITYSALUE JA SEN NYKYTILA	1
2.1	Selvitysalue, valuma-alueet ja -reitit, maankäyttö.....	1
	Maaperä, topografia, pohjavedet ja luontoarvot.....	4
3	HYDROLOGINEN TARKASTELU	5
3.1	Maankäytön muutokset	5
3.2	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin	7
3.3	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	8
3.4	Hulevesien hallintatoimenpiteet	11
3.4.1	Hulevesien johtamisen vaihtoehdot	13
	LÄHTEET	14

LIITE 1 . Temmeksen Haurukylän asemakaavan laajennus Sulfidimaaselvitys (FCG Suunnittelu ja tekniikka 24.8.2018)

LIITE 2. Hulevesien hallinnan suunnitelmakartta

11.3.2019

Haurukylän asemakaava-alueen laajennuksen hulevesitarkastelu

1 JOHDANTO

1.1 Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Työssä on laadittu Temmeksen Haurukylän asemakaavan laajennusalueen hulevesitarkastelu. Tarkasteltavan kaava-alueen pinta-ala on noin 75 ha.

Asemakaava on luonteeltaan hankekaava, jonka tarkoituksena on toteuttaa Haurukylän kiertotalouskylä -hankkeelle laadittua Teollisuusalueen Masterplania. Asemakaavalla pyritään ratkaisemaan maankäytölliset kysymykset teollisuusjätekeskuksen perustamiselle, kierrätyslannoitetuotantopaikan sijoittumiselle, sekä kiertotalouteen perustuvien teollisuustonttien, polttoaineenjakelepaikan ja muiden aluetta tukevien toimintojen sijoittumiselle. (FCG 17.12.2018 Kaavaselotus, ehdotus)

Hulevesitarkastelussa on tiivis selvitys alueen nykytilanteesta hydrologian, maaperän, topografian, maankäytön, pohjavesiolosuhteiden ja luontoarvojen osalta. Vaikutusarvioinnit laadittiin suunnitellun maankäytön mukaiselle tilanteelle. Vaikutusarvioiden ja tarkastelujen perusteella on laadittu yleissuunnitelma hulevesien hallinnasta.

1.1 Projektin organisaatio

Hulevesitarkastelu on tehty konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, jossa projektipäällikkönä on toiminut DI Lauri Solin ja suunnittelijana DI Elisa Puuronen. Työn tilaaja on Tyrnävän kunnan tekninen osasto. Tilaaajan yhteyshenkilönä työssä on toiminut kehittämispäällikkö Janna Kumpula.

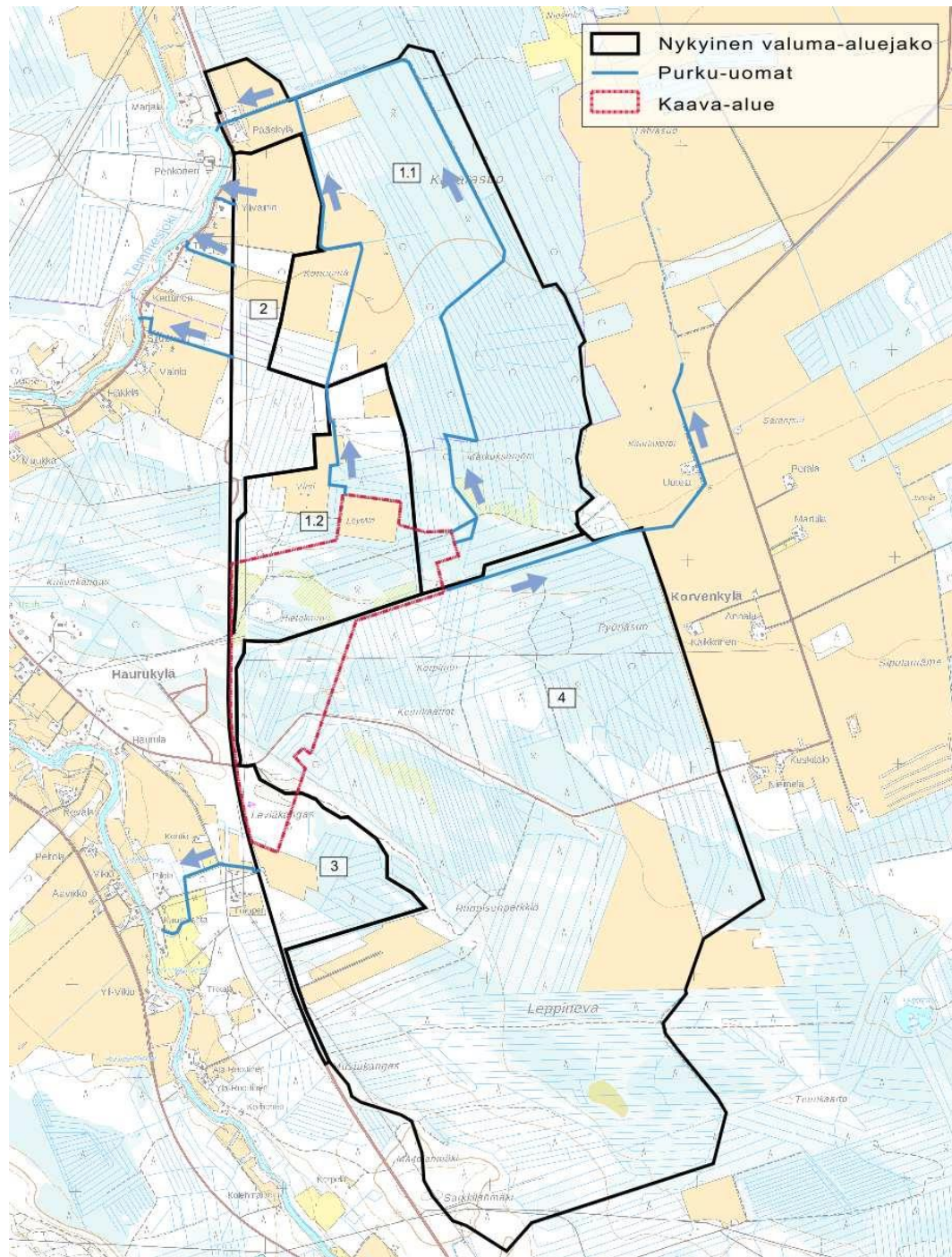
2 SELVITYSALUE JA SEN NYKYTILA

2.1 Selvitysalue, valuma-alueet ja -reitit, maankäyttö

Osa kaava-alueen vesistä laskee pohjois- ja koillisuuntaan metsä- ja pelto-ojien kautta Kakarasuonkanavaan, joka alittaa 4-tien noin 2 km kaava-alueen pohjoispuolella ja laskee Temmesjokeen. Kaava-alueen vesiä laskee myös itäsuuntaan metsäojiin ja edelleen Korvenkylän peltoalueen ojan kautta Nipsinginojaan, joka laskee Temmesjokeen noin 7 km kaava-alueen pohjoispuolella. Lisäksi pieneltä alueelta kaava-alueen eteläosassa vesiä laskee eteläsuuntaan 4-tien sivuojaan, josta edelleen Vikiönkoskentien pohjoispuolella 4-tien alittavaa rumpua pitkin pelto- ja niittyalueiden läpi kulkevaa ojaa pitkin Temmesjokeen.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 1) on esitetty kaava-alue sekä alueen valuma-aluejako ja purkureitit.

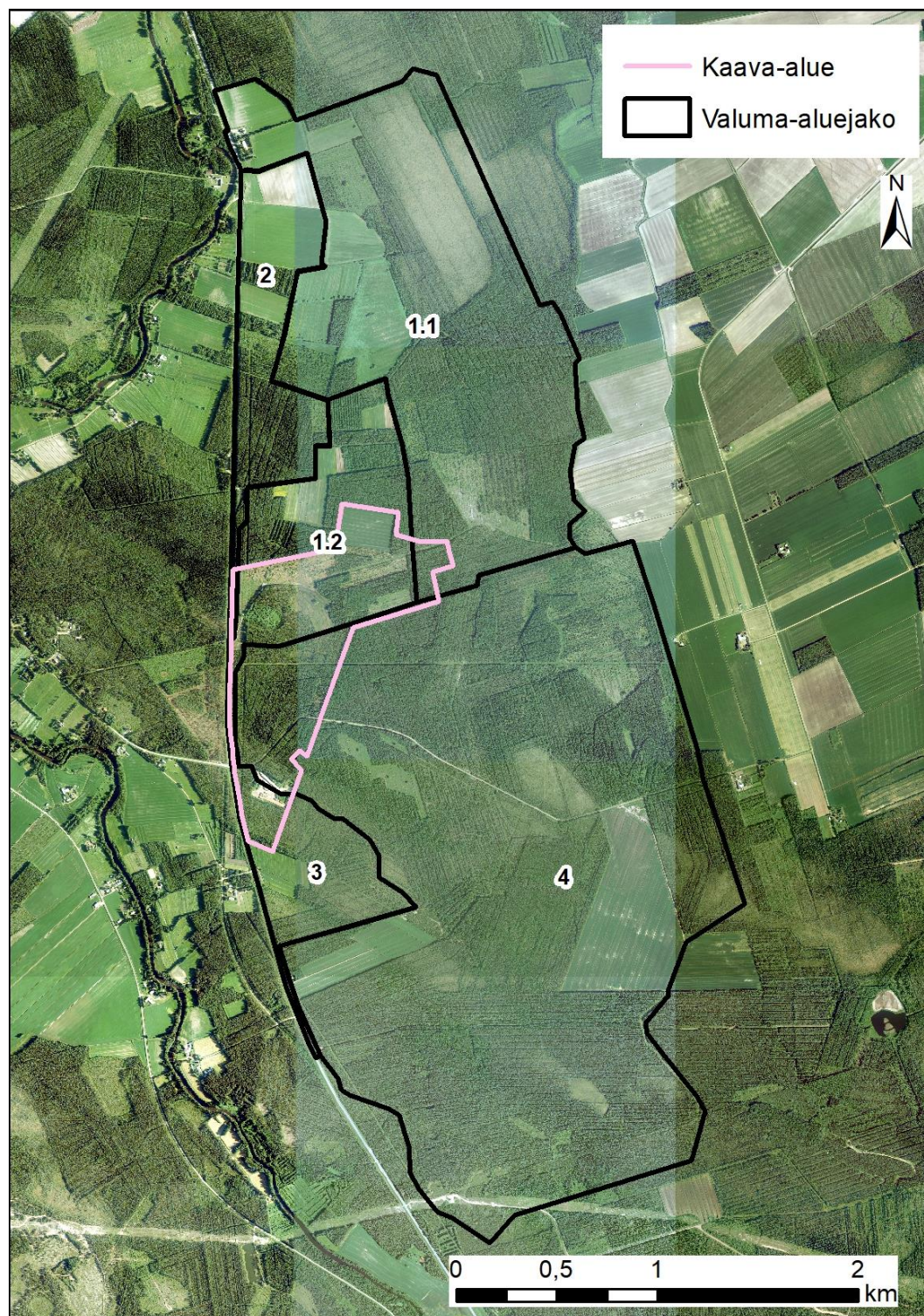
11.3.2019



Kuva 1. Kaava-alue sekä nykyinen valuma-aluejako ja purkureitit.

Kaava-alue on nykyisin pääosin ojitettua metsämaata. Kaava-alueen pohjoisosassa on tehty jonkin verran hakkuita. Alueen pohjoisosassa sijaitsee viljelykäytössä oleva pelto. Kaava-alueella sijaitsee myös Temmeksen vanha kaatopaikka ja kaava-alueen eteläosassa kenttä, jota käytetään puutavaran välivarastointiin ja rekkojen lastaukseen (FCG 17.12.2018 Kaavaselostus, ehdotus).

11.3.2019



Kuva 2. Kaava-alue ja valuma-alueet ilmakuvassa.

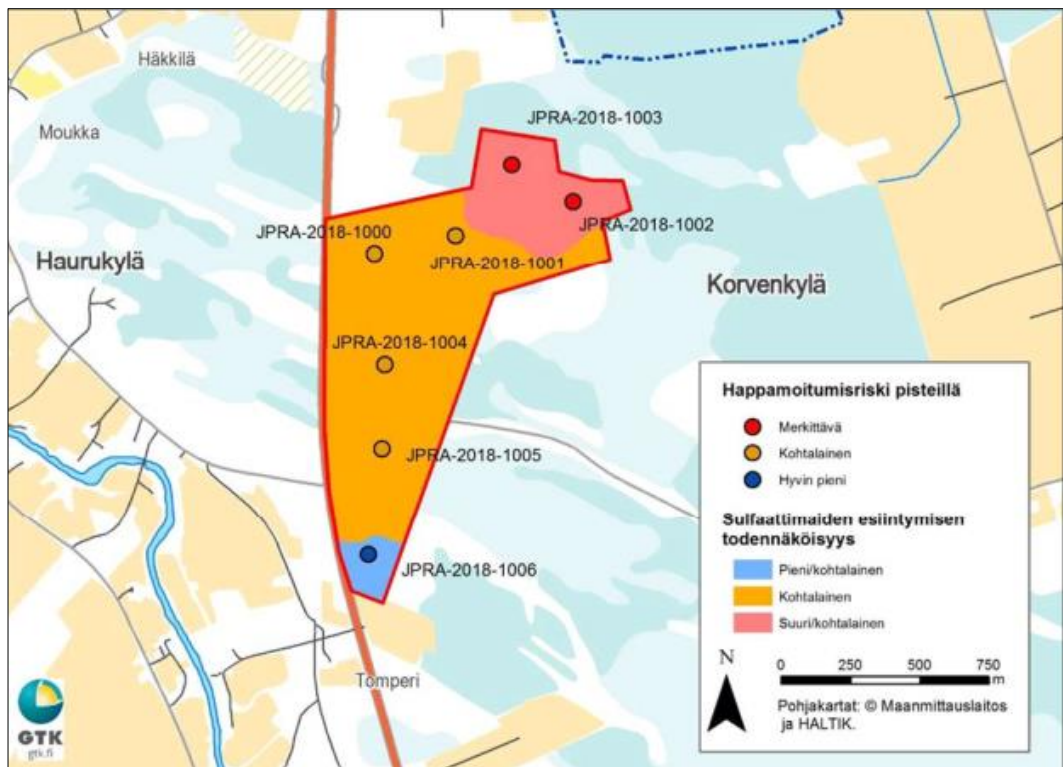
11.3.2019

Maaperä, topografia, pohjavedet ja luontoarvot

GTK:n maaperäkartan (1:20 000) mukaan tutkimusalueella esiintyy hienohietaa, hietaa, hiekkaa ja moreenia.

GTK:n toimesta alueella on tehty sulfidiselvitys loppukesällä 2018, minkä yhteydessä tehtiin maaperäkairauksia seitsemässä pisteessä kaava-alueella. Tutkimustulokset on esitetty GTK:n raportissa Sulfidiselvitys Temmeksen Haurukylän asemakaava-alueella 17.8.2018. Raportti sisältyy liitteenä 1 olevaan FCG:n sulfidimaaselvitys-raporttiin. Profiilipisteiden kairaustiedot (maalajit, havainnot ja korkeustaso), pH (maasto ja inkubaatio) sekä rikkipitoisuus ja arvioitu neliluokkainen happamoitumisriski (suuri, kohtalainen, pieni, hyvin pieni) on esitetty taulukkomuodossa GTK:n tutkimusraportin liitteessä 1 ja kuvina liitteessä 3. Alkuaineanalyysitulokset on esitetty taulukkomuodossa liitteessä 2.

Tutkimuspisteillä kairausvyvyys vaihteli 1,0–3,0 metrin välillä. Tutkimuspisteet luokiteltiin happamoitumisriskin perusteella neljään luokkaan: merkittävä, kohtalainen, pieni, hyvin pieni. Rikkipitoisuuksien ja pH-inkubaation perusteella 6/7 pistettä voidaan luokitella happamaksi sulfaattimaaksi. Merkittävin happamoitumisriski liittyy hienorakeisiin lajittuneisiin hiesukerroksiin, joita esiintyy alueen pohjoisosassa hiekka- ja hietakerrosten alla. Alueen moreeneihin ja hiekkoihin liittyvä happamoitumisriski on korkeintaan kohtalainen. Turvenäytteiden maasto- ja inkuboitujen pH-arvojen perusteella alueen turpeisiin liittyvä happamoitumisriski arvioidaan hyvin pieneksi. (Liwata-Kenttälä ym. 2018)



Kuva 3. Haurukylän asemakaava-alueen tutkimuspisteiden sijainti, happamoitumisriski ja happamien sulfaattimaiden tulkittu esiintyminen (Liwata-Kenttälä ym. 2018).

Alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen eteläosaan, missä maapinnan korkeus on yli N₂₀₀₀+36 m. Maasto viettää kohti pohjoista ja koillista, missä matalimmat

11.3.2019

alueet ovat tasolla $N_{2000}+24$ m. Vanhan kaatopaikan alue kohoaa ympäristöään korkeammalle.

Kaava-aluetta lähimmät pohjavesi- ja suojelualueet on esitetty kaavaselostuksessa. Kaava-alueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Kaava-alueella tehdyissä luontoselvityksissä ei ole tuotu esiin sellaisia seikkoja, jotka osoittaisivat, että asemakaava-alueella sijaitisi sellaisia luontoarvoja, jotka voisi tulkita merkittäviksi. (FCG 17.12.2018 Kaavaselostus, ehdotus).

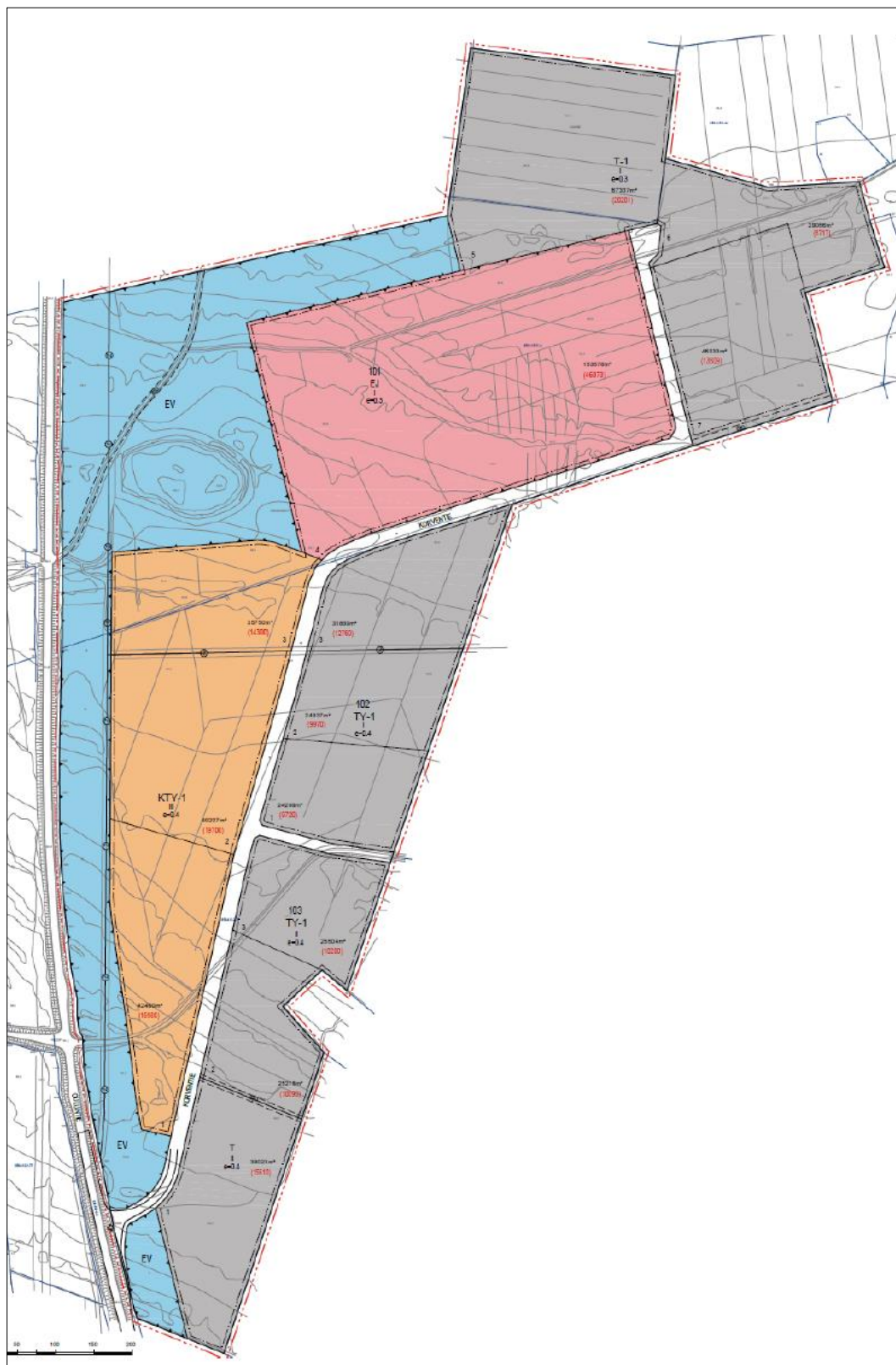
3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

3.1 Maankäytön muutokset

Asemakaavalla muodostuu toimitilarakennusten korttelialuetta (KTY-1), teollisuus- ja varastorakennusten ja jätteenkäsittelyn korttelialuetta (T-1), ympäristöhäiriötä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialuetta (TY-1), teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T), jätteenkäsittelyalue (EJ) sekä suojaviheraluetta (EV).

Alueella on tehty Fortum Oy:n toimesta teollisuusjätekeskuksen perustamista varten ympäristövaikutusten arviointi. YVA-selostus (laadittu 26.4.2018) on käsitelty asemakaavan kaavaselostuksessa.

11.3.2019



Kuva 4. Kaavaehdotus.

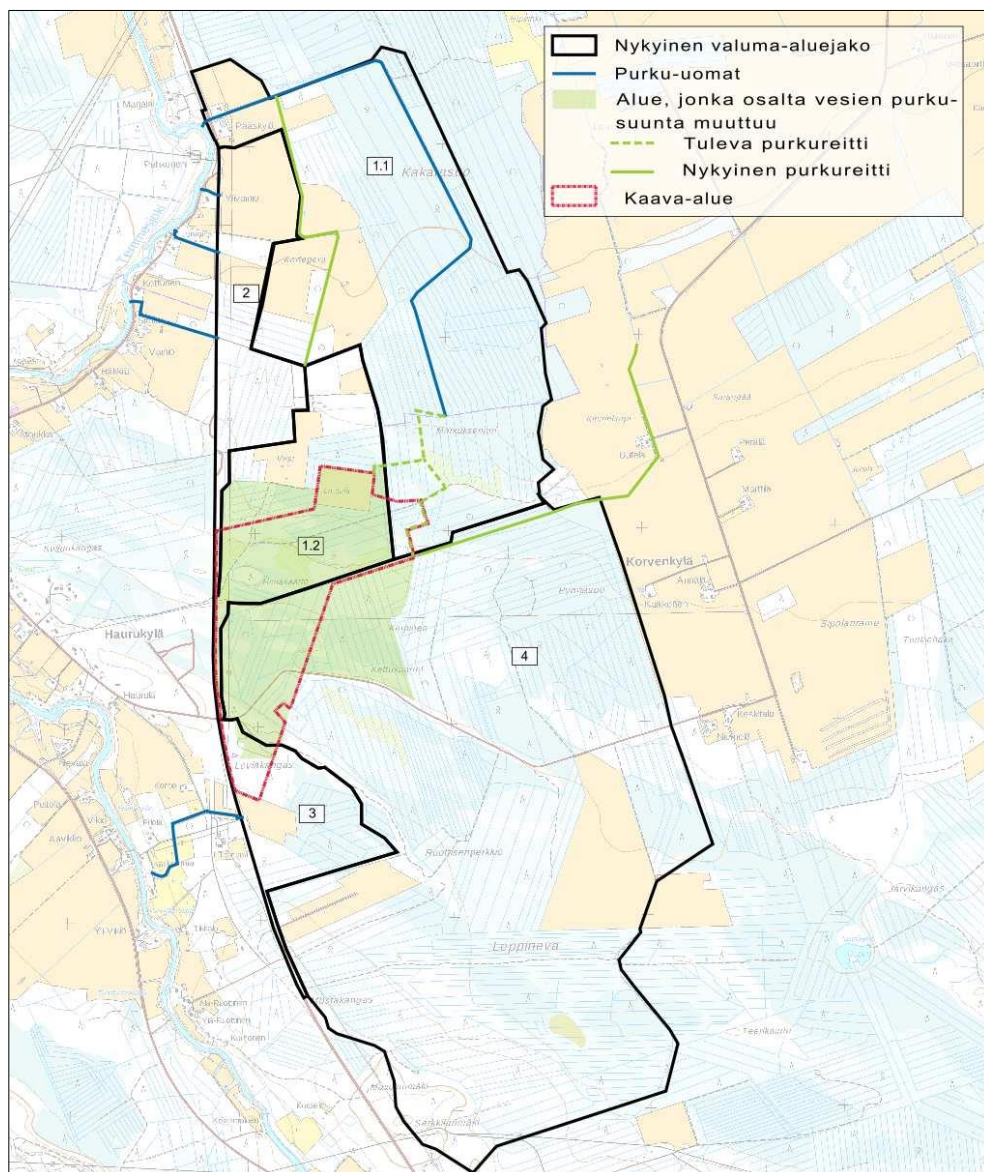
11.3.2019

3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Rakentaminen tulee aina jossain määrin vaikuttamaan alueen vedenjakajiin ja virtausreitteihin.

Alueen rakentumisen myötä nykytilan osavaluma-alueen 1.2 eteläosan hulevedet johdetaan kaava-alueelta koillisuuntaan metsäoisiin ja edelleen Kakarasuon kanavaan. Nykyisin vedet johtuvat kaava-alueen pohjoispuolen pelto-oijen kautta Kakarasuonkanavaan. Myös osavaluma-alueen 4 luoteisosan vedet johdetaan kaava-alueelta koillisuuntaan metsäoisiin ja edelleen Kakarasuon kanavaan. Osavaluma-alueella 3 muutokset ovat pieniä (Kuva 5).

Tulevan tilanteen valuma-aluejako on esitetty liitteenä 2 olevassa suunnitelmakartassa.



Kuva 5. Alue, jonka osalta vesien purkusuunta muuttuu.

11.3.2019

3.3 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset arvioitiin läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, koska ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Lisäksi kattojen kaltevuus on muita rakennettuja pintoja suurempi ja virtausvastus voi olla pieni. Näin ollen kattovedet johtuvat nopeasti syöksyputkien kautta hulevesiviemäriverkkoon tai maan pinnalla oleviin hulevesikouruihin ja edelleen valuma-alueen purkupisteeseen.

Valuma-alueilta määritettiin läpäisemättömien pintojen kokonaismäärä, jota 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.

Läpäisemättömien pintojen määrän lisäksi on huomioitava, että uudisrakentamisen myötä läpäisemättömien pintojen laatu tasoittuu ja kaltevuudet kasvavat. Näin ollen rakentaminen pienentää pintojen painanteisiin varastoituvan veden, eli painannesäilynnän määrää. Esimerkiksi rakentamaton alue voi pidättää jopa 10 millimetrin sademäärän, kun taas asfalttipinta pidättää vain noin millimetrin. Rakentamisen myötä myös päällystämättömät pinnat tiivistyvät luonnontilaan verrattuna. Kokonaisuudessaan rakentaminen tehostaa tonteilla tapahtuvaa hulevesien keräystä ja johtamista merkittävästi, mikä johtaa purkautuvien hulevesien määrän ja virtaaman kasvuun. Tarkasteluissa käytetyt läpäisemättömän pinnan osuudet (TIA) ja painannesäilynnän ominaisarvot erilaisille pinnoille on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 1).

Taulukko 1. Tarkasteluissa käytetyt rankkasadetilanteissa pätevät pintojen TIA-arvot sekä painannesäilynnän ominaisarvot.

Pinta	TIA	Painannesäilyntä
katto	100 %	0,5 mm
asfaltti	90 %	1 mm
sora	40 %	3 mm
metsä	10 %	12 mm
hakkuualue, vähäpuustoinen alue	15 %	10 mm
pelto	15 %	7 mm

Taulukossa 1 esitettyjen ominaisarvojen pohjalta laskettiin läpäisemättömien pintojen kokonaismäärät (TIA) osavaluma-alueilla 1.2 ja 3 nykytilanteessa ja tulevan tilanteen mukaisena (Taulukko 2). Muilla osavaluma-alueilla muutokset ovat pieniä.

Taulukko 2. Osavaluma-alueen 1.2 pinta-ala, teoreettisen läpäisemättömän pinnan määrä (TIA) ja painannesäilyntä nykytilanteessa ja tulevan maankäytön mukaisena.

Osa- valuma- alue	Nykytilanne			Tuleva maankäyttö		
	Ala [ha]	TIA [%]	Painannesäilyntä [mm]	Ala [ha]	TIA [%]	Painannesäilyntä [mm]
1.2	82,8	12	11	136,0	32	8
3	43,5	13	11	41,9	16	11

11.3.2019

Nykytilanteessa suurin virtaama osavaluma-alueelta 1.2 pohjoispuolen pelto-ojiin aiheutuu tunnin kestävässä rankkasadetilanteessa. Kerran 10 vuodessa toistuvassa tunnin kestävässä rankkasadetilanteessa virtaama nykytilanteessa on 440 l/s (Kuva 6). Tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa pohjoispuolen pelto-ojiin johdettava virtaama pienenee nykyisestä valuma-alueen pienentyessä 60 % nykyisestä.

Tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa virtaama kaava-alueen koillispuolen metsäojiin ja edelleen Kakarasuon kanavaan kasvaa. Tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa suurin virtaama osavaluma-alueelta 1.2 koillispuolen metsäojiin ja edelleen Kakarasuon kanavaan aiheutuu kaksi tuntia kestävässä rankkasadetilanteessa ja on 1070 l/s 10 vuoden toistuvuudella (Kuva 6). Em. virtaama on lähes kokonaan lisäystä ojaston nykyiseen virtaamaan nykyisen valuma-alueen ollessa pieni ja maankäytöltään ojitettua metsämaata. Kakarasuonkanavan alaosassa virtaaman lisäys on pienempi.

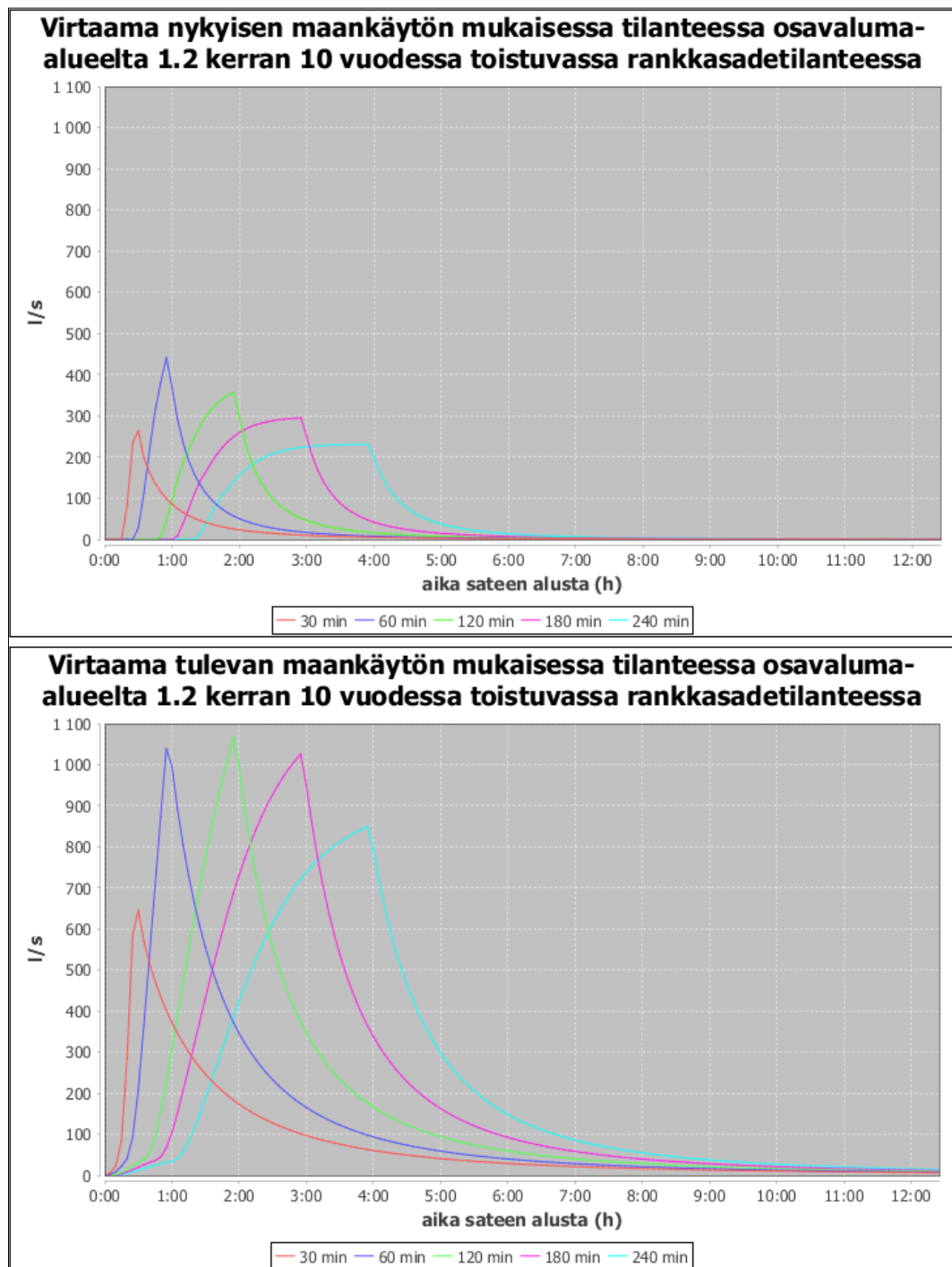
Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetyt rankkasadetapahtumat (1 km²).

Kesto	Toistuvuus	Keskim. intensiteetti		Sademäärä
30 min	1/10a	0,6 mm/min	100 l/s/ha	18 mm
60 min	1/10a	0,4 mm/min	65 l/s/ha	23mm
120 min	1/10a	0,2 mm/min	38 l/s/ha	28 mm
180 min	1/10a	0,2 mm/min	30 l/s/ha	32 mm
240 min	1/10a	0,1 mm/min	23 l/s/ha	34 mm
360 min	1/100a	0,2 mm/min	28 l/s/ha	60 mm

Osavaluma-alueella 3 suurin virtaama aiheutuu nykyisin ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa tunnin kestävässä rankkasadetilanteessa. Kerran 10 vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa virtaama kasvaa noin 30 l/s. (Kuva 7)

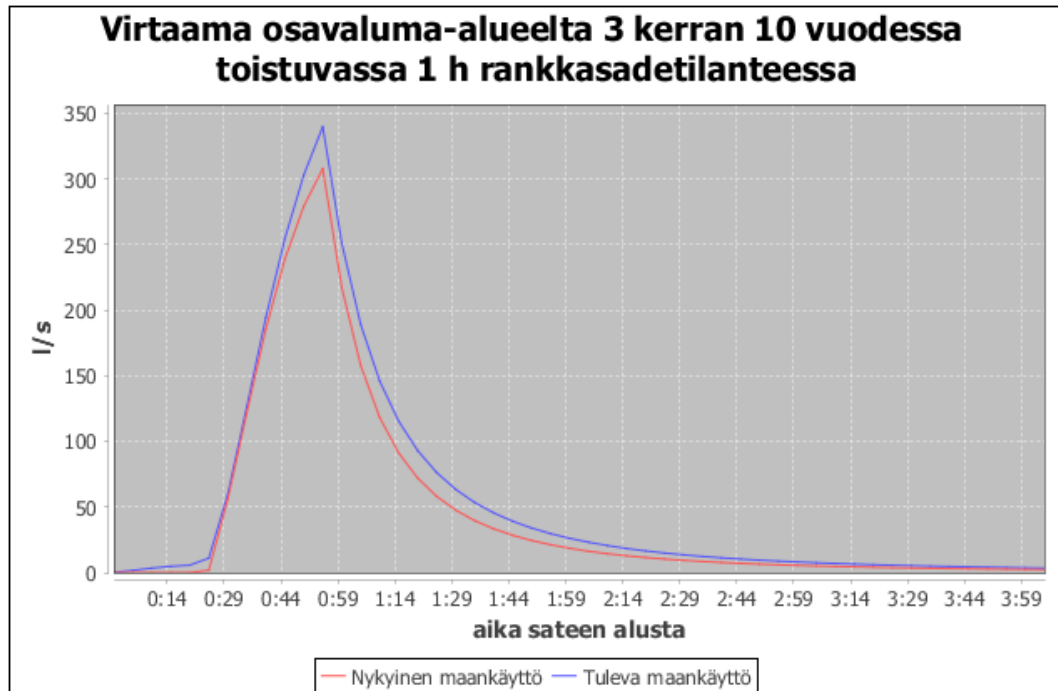
Virtaama osavaluma-alueelta 4 Korvenkylän peltoalueen ojan kautta Nipsinginojaan pienenee vähän nykyisestä valuma-alueen pinta-alan pienentyessä 10 %.

11.3.2019



Kuva 6. Virtaama kerran 10 vuodessa toistuvassa 30-240 min kestävässä rankkasadetilanteessa nykyisen ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa osavaluma-alueelta 1.2.

11.3.2019



Kuva 7. Virtaama kerran 10 vuodessa toistuvassa 60 min kestävässä rankkasadetilanteessa nykyisen ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa osavaluma-alueelta 3.

3.4 Hulevesien hallintatoimenpiteet

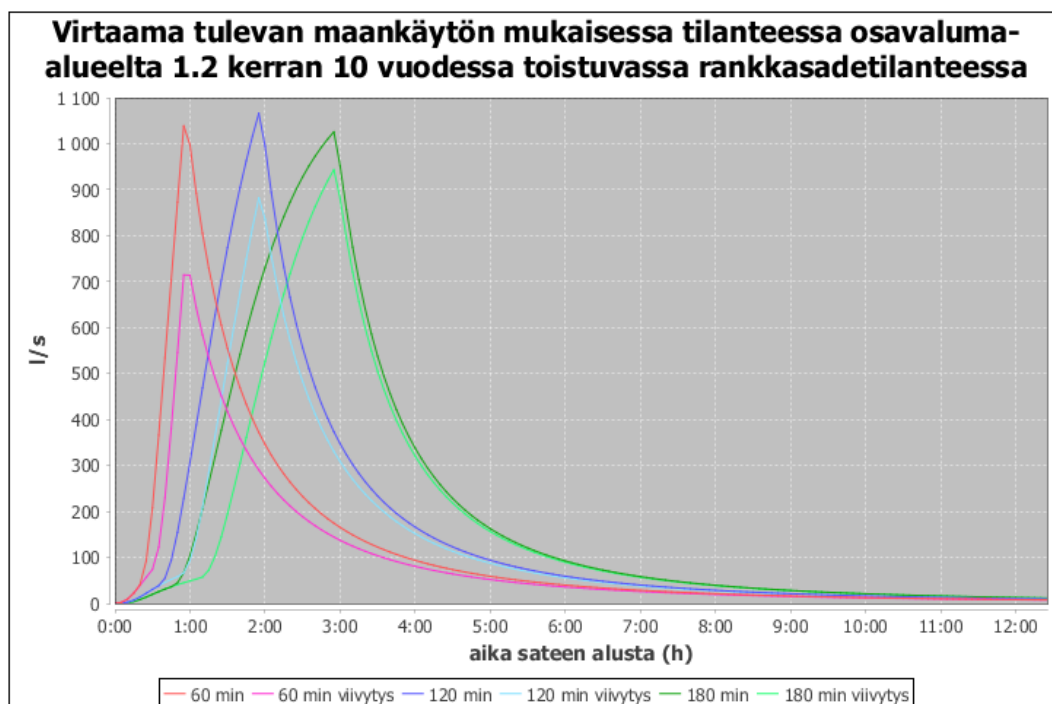
Kaava-alueella on tarve hulevesien laadulliselle ja määrälliselle hallinnalle. Suunnitellut hulevesien hallintatoimenpiteet on esitetty liitteenä olevassa kartassa (LIITE 2).

Kaava-alueelle on suunniteltu EJ- ja T-1-alueille toimintaa, joka vaatii ympäristöluvan. Näiden alueiden ympäristölupamenettelyn yhteydessä käsitellään myös hulevesiin liittyvät kysymykset. Alueilta on suunniteltu johdettavan puhdistettuja hule- ja suotovesiä viemäriverkostoon, mihin liittyen on tehtävä tarvittavat sopimukset viemäriverkostosta vastaavan vesihuoltolaitoksen ja jätevesien puhdistamon kanssa huomioiden viemäriin johdettavien vesien määrä ja laatu.

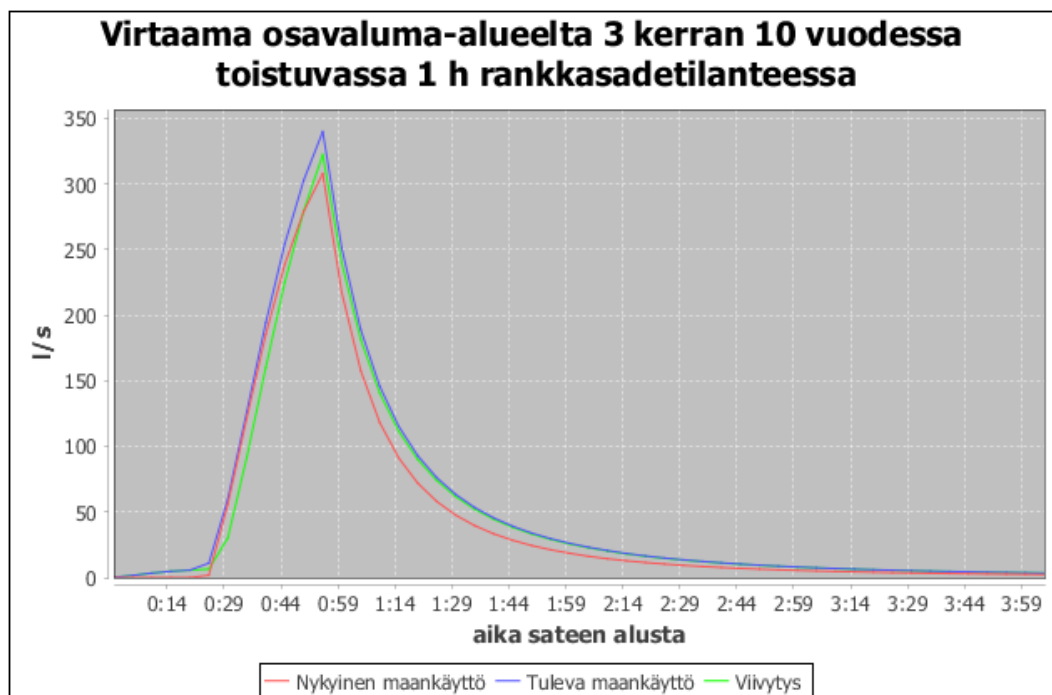
Hulevesien viivytys- ja käsittelytoimenpiteet toteutetaan tonttikohtaisesti. Niille hulevesille, jotka johdetaan tontilta alueen hulevesiviemäriin tai -ojastoon, Viivytysvaatimukseksi esitetään 1,5 m³ viivytystilavuutta 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti. Em. vaatimuksen mukainen viivytystilavuus vastaa suurin piirtein kerran 10 vuodessa toistuvan 15 min kestävä rankkasateen sademäärää.

Tonttikohtaisen viivytyksen vaikutukset kaava-alueelta purkautuviin virtaamiin on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 8 ja Kuva 9). Huomioiden hulevesien viivytystoimenpiteet suurin virtaama osavaluma-alueelta 1.2 aiheutuu tulevassa tilanteessa kolme tuntia kestävässä rankkasadetilanteessa ja 10 vuoden toistuvuudella virtaama on 940 l/s.

11.3.2019



Kuva 8. Hulevesien viivytyksen vaikutus osavaluma-alueelta 1.2 lähtevään virtaamaan tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa 60-180 min kestävässä rankkasadetilanteessa.



Kuva 9. Hulevesien viivytyksen vaikutus osavaluma-alueelta 3 lähtevään virtaamaan tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa 60 min kestävässä rankkasadetilanteessa.

Kaava-alueen suunnitellun hulevesien purkureitin eroosioherkkyys ja vedenjohtokyky sekä purkureitillä olevat rakenteet tulee tarkastaa ja tehdä tarvittavat toimenpiteet riittävän kapasiteetin varmistamiseksi ja eroosion estämiseksi. Väyläviraston rumputietojen mukaan Kakarasuonkanavan alaosaassa on 4-tien alittava halkaisijaltaan 1200 mm teräsrumpu ja 4-tien länsipuolella

11.3.2019

kulkevan tien alittava halkaisijaltaan 1200 mm betonirumpu. Tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa suurin virtaama rumpujen kohdalla aiheutuu kuusi tuntia kestävässä rankkasadetilanteessa ja on 100 vuoden toistuvuudella 1820 l/s. Ohjeellinen rumpukoko em. mitoitusvirtaamalla, kun ojan pohjan kaltevuus on 0,005, on 1400 mm (Järvenpää & Savolainen 2016). Rumpujen mitoitus tulee tarkastaa jatkosuunnittelussa.

Alueen hulevesien hallinnassa mukaan lukien rakennusvaihe on huomioitava happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella sekä happamuushaittojen vähentämiskeinot liitteenä 1 olevassa sulfidimaaselvityksessä ja liitteenä 2 olevassa hulevesien hallinnan suunnitelmakartassa esitetyn mukaisesti.

Kaava-alueelle on suunniteltava erityistilanteita varten hulevesien tulvareitit. Niillä turvataan hulevesien hallittu johtaminen ja rakenteiden kuivana pysyminen tilanteissa joissa hulevesiviemäriverkon ja hallintamenetelmien kapasiteetti ylittyy.

Pihojen kaltevuudet tulee suunnitella siten, että valumasuunnat ovat pois päin rakennuksista ja kaltevuudet riittävät hulevesien sujuvaan pintajohtamiseen. Hulevesien tonttikohtaisista maanalaisista ja maanpäällisistä viivytysmenetelmistä tulee olla riittävät ja yhtenäiset tulvareitit alueen hulevesiviemäri- tai ojaverkostoon.

Alueen hulevesien johtamisen pääreitit toimivat tulvareitteinä. Tulvareitit tulee mitoittaa kerran 100 vuodessa toistuvan rankkasadetilanteen mukaan ja tulvareiteilla tulee huomioida eroosiosuojauksesta.

3.4.1 Hulevesien johtamisen vaihtoehdot

Edellä kuvatun hulevesien johtamisen ja viivytyksen (VE 1) lisäksi esitetään seuraavat vaihtoehdot:

VE 2: Kaava-alueen pohjoispuolelle rakennetaan alueellinen hulevesien viivytysalue, josta hulevedet johdetaan pohjoissuuntaan metsäojien kautta Kakarasuonkanavaan ja edelleen Temmesjokeen. Viivytysalueella voidaan leikata purkureitin huippuvirtaamia ja vaikuttaa hulevesien laatuun. Alueellisen viivytysalueen rakentamisen myötä tonttikohtaista viivytystilavuutta voidaan pienentää.

VE 3: Hulevedet kaava-alueelta johdetaan kahta reittiä:

- Osa kaava-alueen hulevesistä johdetaan pohjoissuuntaan metsäojien kautta Kakarasuonkanavaan ja edelleen Temmesjokeen
- Osa kaava-alueen hulevesistä johdetaan itäsuuntaan ja edelleen Nipsinginojan kautta Temmesjokeen

11.3.2019

LÄHTEET

Liwata-Kenttälä, P., Räisänen, J., Auri, J., ja Lippo, P. 2018. Sulfidiselvitys Temmeksen Haurukylän asemakaava-alueella. Geologian tutkimuskeskus, Rovaniemi 17.8.2018.

Järvenpää L. ja Savolainen M. (toim.) 2016. Silta- ja rumpurakenteiden aukkomittoitus. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Opas 4/2016.