

KUUSAMON KAUPUNKI

Teollisuusalueen osayleiskaava-alueen hulevesiselvitys

Määttä Päivi

10.12.2019

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Työn lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
1.2	Projektin organisaatio	1
1.3	Käsitteitä.....	1
2	SELVITYSALUE JA SEN NYKYTILA.....	2
2.1	Selvitysalue, valuma-alueet ja -reitit, maankäyttö.....	2
2.2	Maaperä, topografia, pohjavedet ja luontoarvot.....	4
3	HYDROLOGINEN TARKASTELU	5
3.1	Maankäytön muutokset	5
3.2	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin	6
3.3	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	6
4	Hulevesien hallinnan suunnittelu.....	9
4.1	Tarve ja tavoitteet	9
4.2	Hulevesien hallinta.....	9
4.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	12
5	SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN JA KAAVAMÄÄRÄYKSET	13
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	13

Liitteet

LIITE 1	VHT-P33063-201	Vesistöaluekartta	1:30 000	10.12.2019
LIITE 2	VHT-P33063-202	Valuma-aluekartta	1:8 000	10.12.2019
LIITE 3	VHT-P33063-203	Selvityskartta	1:5 000	10.12.2019

10.12.2019

Teollisuusalueen osayleiskaava-alueen hulevesiselvitys

1 JOHDANTO

1.1 Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Työssä on laadittu Kuusamon teollisuusalueen osayleiskaava-alueen hulevesiselvitys. Osayleiskaavan tarkoituksena on luoda alueidenkäytölliset edellytykset seudullisesti merkittävän kiertotalouteen perustuvan teollisuusalueen jatkosuunnittelulle. Alueelle on tarkoitus kaavoittaa monipuolisesti kiertotaloustoimintaa tukevaa tonttitarjontaa yrityksille, jotka hyötyvät alueen logistisesta ja alueellisesta sijainnista. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sillä tarkkuudella, että rakentaminen voi perustua joko asemakaavaan tai suunnittelutarvelupaan.¹

Alueelle on laadittu Masterplan, missä on osoitettu eri toimintojen tilantarpeet ja sijoitus. Alueelle on suunnitteilla Kuusamon uusi jätevedenpuhdistamo, minkä suunnittelu ja luvitus on meneillään. Muita toimintoja olisivat CHP-laitos, puunjalostus, biokaasulaitos, bioetanolitehdas, pyrolyysilaitos, kalankasvatus sekä liikenne- ja terminaalialueet.

Hulevesitarkastelussa on tiivis nykytilanteen ja suunnitellun tilanteen hydrologiasta. Vaikutusarvioiden ja tarkastelujen perusteella on laadittu yleispiirteinen suunnitelma hulevesien hallinnasta.

1.2 Projektin organisaatio

Hulevesitarkastelu on tehty konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, jossa projektipäällikkönä on toiminut DI Lauri Solin ja suunnittelijana DI Päivi Määttä. Työn tilaaja on Kuusamon kaupunki. Tilaajan yhteyshenkilönä työssä on toiminut kaavoitusarkkitehti Leavuokko Alavuotunki.

1.3 Käsitteitä

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

Luonnontilaisia alueita rakennettaessa veden normaali kiertokulku häiriintyy johtuen luontaisen kasvillisuuden sekä vettä pidättävän maan pintakerroksen poistamisesta, painanteiden tasaamisesta ja heikosti vettä läpäisevien pintojen rakentamisesta. Veden haihdunta- ja imeytymismahdollisuuksien heikentyessä pintavalunta lisääntyy. Tasaiset pinnat ja tehokas kuivatus puolestaan lisäävät virtausnopeutta. Lisääntynyt ja nopeutunut pintavalunta huuhtoo valumapinnoilta mukaansa enemmän erilaisia epäpuhtauksia, kuten kiintoainesta, ravinteita sekä bakteereita. Hulevedet ja muu pintavalunta on perinteisesti koottu ojilla ja hulevesiviemäreillä ja johdettu pois rakennetuilta alueilta mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti kosteuden aiheuttamien haittojen ehkäisemiseksi. Tästä voi seurata useita ongelmia, kuten vesistöihin kohdistuvan epäpuhtauskuormituksen kasvua, eroosiota purku-uomissa, pohjavedenpinnan alenemista sekä kasvien ja eläinten elinolojen huononemista².

¹ Kuusamon kaupunki, Teollisuusalueen osayleiskaava. Kaavaselostus, valmisteluaineisto. 2.4.2019.

² US EPA. 1999. Preliminary data summary of urban storm water best management practices. EPA-821-R-99-012. Washington D.C.

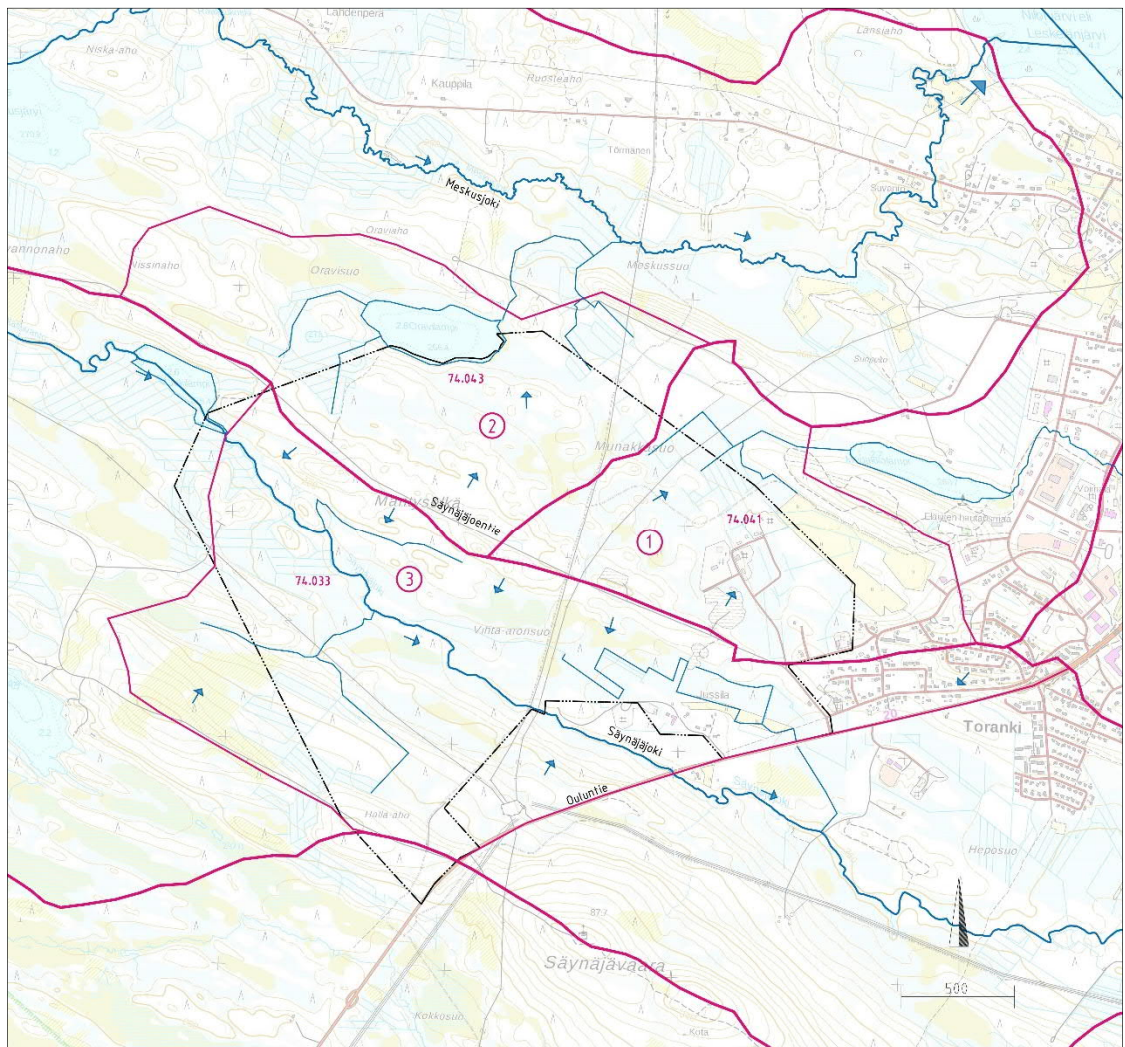
10.12.2019

2 SELVITYSALUE JA SEN NYKYTILA

2.1 Selvitysalue, valuma-alueet ja –reitit, maankäyttö

Osayleiskaava-alue sijaitsee päävaluma-alueella 74, missä tarkemmin Oivanginjärven (74.04) ja Kuusamonjärven (74.03) valuma-alueilla ja edelleen 3. jakovaiheen valuma-alueilla; Meskusjoen (74.043) ja Oivanginjärven (74.041) sekä Säynäjäjoen (74.033) valuma-alueilla. Meskusjoen valuma-alueen pinta-ala on n. 30 km², Oivanginjärven lähivaluma-alueen pinta-ala on n. 90 km² ja Säynäjäjoen valuma-alueen pinta-ala on n. 40 km². Vedet laskevat Kuusamonjärven, Muojärven ja Joukamojärven kautta Venäjän puolelle. Liitteenä 1 on esitetty vesistöaluekartta.

Kuvassa 1 ja liitteenä 2 on esitetty tarkemmin valuma-aluekartta. Kaava-alueen vedet laskevat kolmeen suuntaan. Vedet laskevat maanpintoja ja oja pitkin. Alueen korkein kohta sijoittuu keskialueen Mäntyselän harjanteen kohdalle.

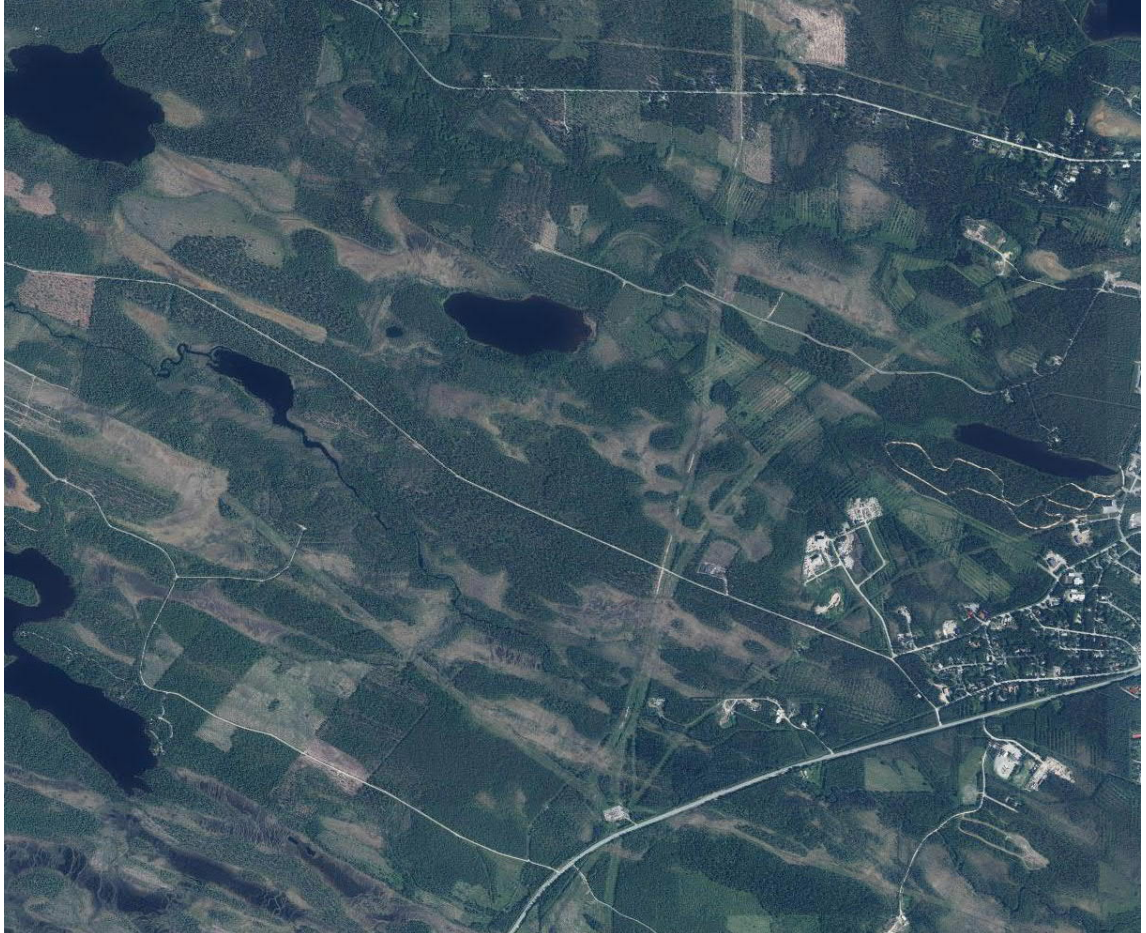


Kuva 1. Kaava-alue sekä nykyinen valuma-aluejako ja virtausreitit.

Tarkasteltavalla selvitysalueella valuma-alue 1 on osa valuma-aluetta 74.041, valuma-alue 2 on osa valuma-aluetta 74.043 ja valuma-alue 3 on osa valuma-aluetta 74.033.

10.12.2019

Kaava-alue on nykyisin metsätalousvaltaista rakentamatonta aluetta. Kaava-alueella on tehty jonkin verran hakkuita. Mäntyselän alue on mäntykangasta ja sen pohjois- ja eteläpuoliset alueet ovat soistunutta turvepohjaista maastoa. Kuvassa 2 on esitetty ilmakuva alueesta.

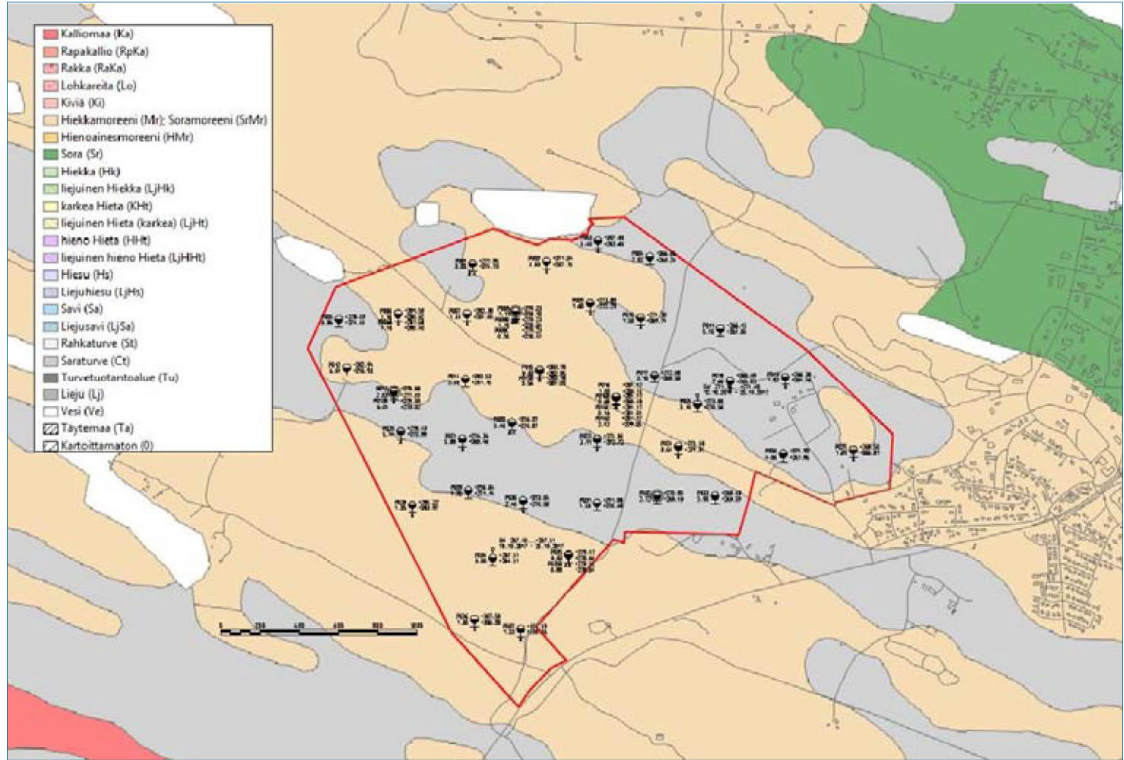


Kuva 2. Kaava-alue ja valuma-alueet ilmakuvassa.

10.12.2019

2.2 Maaperä, topografia, pohjavedet ja luontoarvot

Kaavatyöhön liittyen alueelle on tehty maaperä- ja rakennettavuusselvityksiä. Maaperä on korkeimmilla paikoin moreenia ja matalammilla paikoin turvetta.



Kuva 3. Maaperäkartta (rakennettavuusselvitys).

Alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat keskialueen harjanteelle, missä maapinnan korkeus on yli $N_{2000}+285$ m sekä eteläosaan, missä maapinnan korkeus on yli $N_{2000}+320$ m. Maasto viettää keskialueen harjanteen molemmiin puolin kulkeviin mataliin suoalueisiin, missä maapinta vaihtelee välillä $N_{2000}+266...274$ m.

Kaava-alueella lähimmät pohjavesi- ja suojelualueet on esitetty kaavaselistuksessa. Kaava-alueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita.

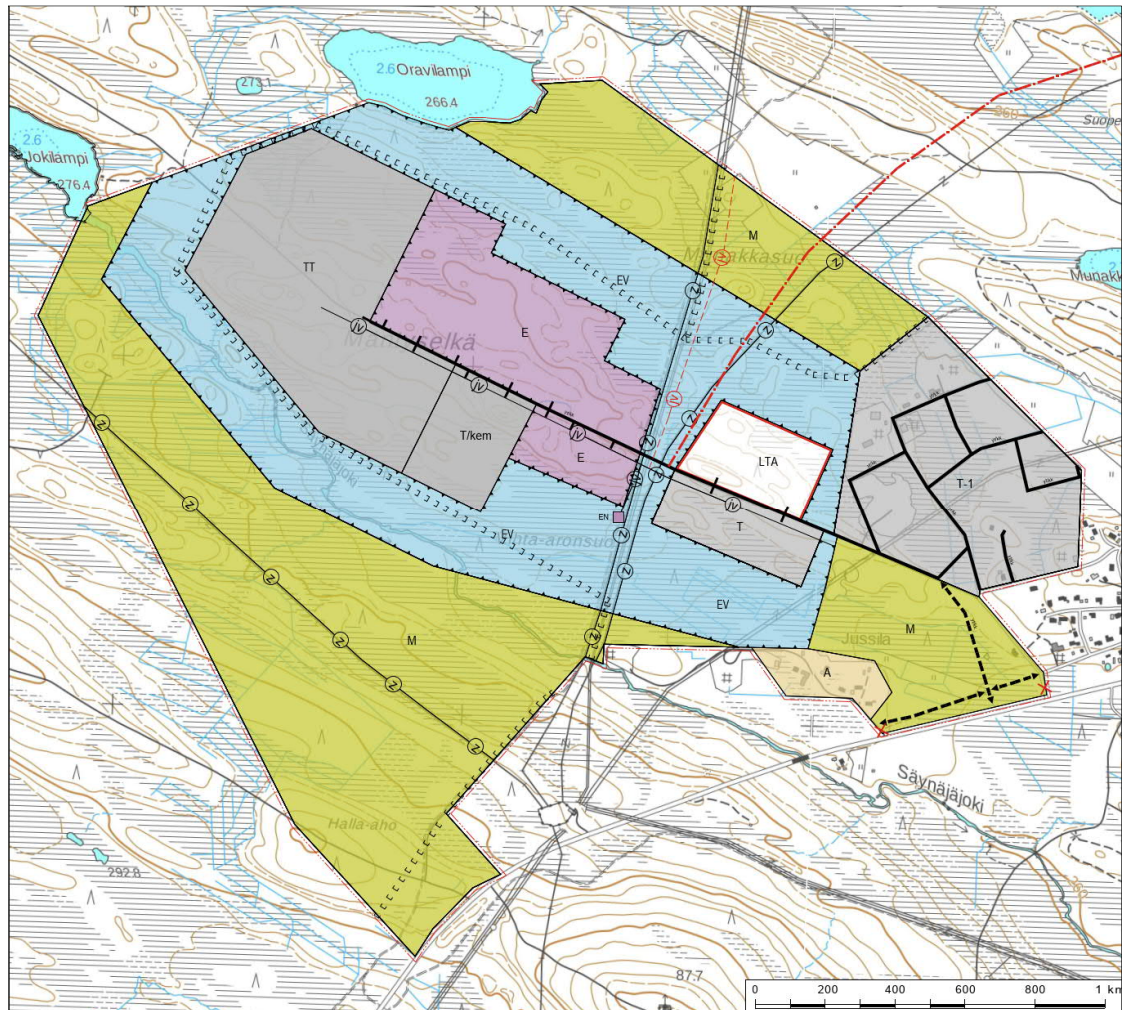
Kaava-alueelle on laadittu luontoselvitys ja sitä täydentävä lähdeselvitys (FCG). Luontoselvityksen mukaisesti alueella sijaitsevia arvokkaita luontokohteita ovat suoluontokohteet (6 kpl) ja Säynäjäjoki. Lähdeinventoinnissa paikannettiin kolme avolähdettä Munakkasuon lounaisosista ja yksi tihkupinta Vihta-aron-suon luoteisosista. Selvitykset ovat kaavaselistuksen liitteenä.

10.12.2019

3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

3.1 Maankäytön muutokset

Tämän osayleiskaavan tarkoituksena on luoda alueidenkäytölliset edellytykset seudullisesti merkittävän kiertotalouteen perustuvan teollisuusalueen jatkosuunnittelulle. Alueelle on tarkoitus kaavoittaa monipuolisesti kiertotalousyrittäjätoimintaa tukevaa tonttitarjontaa yrityksille, jotka hyötyvät alueen logistisesta ja alueellisesta sijainnista. Kuvassa 4 on esitetty yleiskaavaluonnos.



Kuva 4. Kaavaluonnos.

Alueelle on laadittu Masterplan (kuva 5), missä on osoitettu eri toimintojen tilantarpeet ja sijoitus. Alueelle on suunnitella Kuusamon uusi jätevedenpuhdistamo, minkä suunnittelu ja luvitus on meneillään. Muita toimintoja olisivat CHP-laitos, puunjalostus, biokaasulaitos, bioetanolitehdas, pyrolyysilaitos, kalankasvatus sekä liikenne- ja terminaali-alueet.

10.12.2019



Kuva 5. Masterplanin layout ja toiminnot.

Alueelle suunnitellut toiminnot ovat luonteeltaan sellaisia, että ne edellyttävät ympäristölupaa ja muita mahdollisia lupia kuten esim. kemikaalilupaa. Osa toiminnoista saattaa vaatia ympäristövaikutusten arviointi menettelyyn. Jätevedenpuhdistamon (EVO) ympäristöluvitusta on parhaillaan meneillään. Jätevedenpuhdistamon käsitellyt jätevedet purettaisiin Torankijärveen. Em. lupien yhteydessä asetetaan toiminnoille yksityiskohtaisemmat reunaehdot.

3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Rakentaminen tulee aina jossain määrin vaikuttamaan alueen vedenjakajiin ja virtausreitteihin. Osayleiskaava-alueelle laadittiin yleistasaussuunnitelma kaavoitustyön yhteydessä. Sen mukaisesti korkein kohta tulee olemaan nykyisen mukaisesti Säynäjäjoentien kohdalla, mistä vedet laskevat nykyisen mukaisesti kolmen valuma-alueen suuntaan. Suunnitellun tilanteen valuma-alueet on nähtävissä liitteenä 3 olevassa suunnitelmakartassa.

3.3 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan (EVO) uusi jätevedenpuhdistamo on tarkoitus sijoittaa kaava-alueelle. EVO:n jätevedenpuhdistamon suunnittelu ja luvitus on parhaillaan käynnissä. Jätevedenpuhdistamon ympäristölupahakemuksen perusteella puhdistamolla ei ole vaikutuksia pohjavesiin tai luontoarvoihin. Sijoituspaikka on siirtynyt alkuperäisestä n. 500 m länteen välivarastokentän ja sähkölinjan länsipuolelle. Pohjavesipurkautuma sijaitsee välivarastokentän itäpuolella. Puhdistamoalue tulee sijoittumaan niin etäälle lähteestä ettei puhdistamotoiminnalla tai siihen liittyvällä rakentamisella ole vaikutuksia pohjavesipurkautumaan. EVO:n näkemyksen mukaan hankkeen vaikutuksia lähteeseen ei ole tarpeen arvioida.³

³ Kuusamon jätevedenpuhdistamon ympäristölupakemukseen liittyvä selvitys. 2019. Pöyry.

10.12.2019

EVO:N välivarastotoiminnan aiheuttamat päästöt pinta- ja pohjavesiin on arvioitu hyvin vähäisiksi. Jätevedenpuhdistamon käsittely tapahtuu sisätiloissa. Samoin kaikki muu kuten kemikaalit säilytetään sisätiloissa tiiviissä säiliöissä tai altaissa. Haitallisia päästöjä maaperään tai pohjaveteen ei arvioida normaalioloissa tapahtuvan. Viemäriverkossa tai pumppaamoissa tapahtuvat häiriötilanteet saattavat aiheuttaa jätevesien pääsyn maaperään/pohjaveteen.³

Yleisesti ottaen rakentamisella tulee olemaan vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun. Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset arvioitiin läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. 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 painannesäilyntän 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 painannesäilyntän ominaisarvot erilaisille pinnoille on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 1).

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

Pinta	TIA	Painannesäilyntä
katto	100 %	0,5 mm
asfaltti	90 %	1 mm
kiveykset, sora	40 %	3 mm
metsä	10 %	12 mm
viheralue, nurmi	15 %	7 mm

Taulukossa 1 esitettyjen ominaisarvojen pohjalta laskettiin läpäisemättömien pintojen kokonaismäärät (TIA) o nykytilanteessa ja tulevan tilanteen mukaisena (Taulukko 2).

Valuma-alueiden purkupisteiden suurimmat hulevesivirtaamat saavutetaan yleensä silloin, kun rankkasateen kesto valitaan kertymisajan eli valuma-alueen etäisimmästä reunasta purkupisteeseen kuluvan virtausajan pituiseksi⁴. Toisin sanoen kertymisaika määrittää suurimpien virtaamahuippujen esiintymishetken rankkasateen alkamishetkestä lukien. Hulevesiviemäriverkostossa pahin hetkellinen tulvatilanne syntyy lyhytkestoisella, intensiteetiltään suurella rankkasateella silloin kun usean osavaluma-alueen huippuvirtaamat esiintyvät samanaikaisesti samassa verkoston

⁴ Suunnittelukeskus Oy 2007. Hulevesien luonnonmukaisen hallinnan menetelmät, suunnitteluohje.

10.12.2019

osassa. Sen sijaan esimerkiksi hulevesialtaissa ja valuma-alueeltaan suurissa puuroissa pahimman tulvatilanteen aiheuttaa yleensä pitkäkestoisempi rankkasade, jonka sademäärä on suuri. Taulukossa 2 on esitetty esimerkkinä eri mitoitussateita.

Taulukko 2. Suunnittelussa käytetyt mitoitussateet.

Kesto	Toistuvuus	Keskim. intensiteetti		Sademäärä
10 min	1/5a	0,9 mm/min	146,7 l/s*ha	9 mm
	1/10a	1,1 mm/min	185 l/s*ha	11 mm
30 min	1/5a	0,5 mm/min	83 l/s*ha	15 mm
	1/10a	0,6 mm/min	100 l/s*ha	18 mm
	1/100a	0,9 mm/min	150 l/s*ha	26 mm
1 h	1/5a	0,3 mm/min	53 l/s*ha	19 mm
	1/10a	0,4 mm/min	64 l/s*ha	23 mm
	1/100a	0,6 mm/min	100 l/s*ha	36 mm

Taulukoissa 1 ja 2 esitettyjen ominaisarvojen ja maankäyttösuunnitelmien pohjalta laskettiin läpäisemättömien pintojen kokonaisuus (TIA) ja painannesäilyntä nykytilanteessa ja suunnitellun tilanteen mukaisena (taulukko 3). Lisäksi määritettiin valumakerroin ja hulevesivirtaama sateella 1/5a 30 min (rankkuus 83 l/s*ha ja sademäärä 15 mm).

Hydrologisten perusteiden laskentayhtälöt on esitetty alla:

$$\text{Valumakerroin} = \text{TIA} * (\text{sademäärä} - \text{painannesäilyntä}) / \text{sademäärä} \quad (1)$$

$$\text{Virtaama} = \text{valumakerroin} * \text{pinta-ala} * \text{sateen intensiteetti} \quad (2)$$

$$\text{Tilavuus} = \text{virtaama} * \text{sateen kesto} \quad (3)$$

Taulukko 3. Tarkasteluissa käytetyt rankkasadetilanteissa pätevät pintojen TIA-arvot sekä painannesäilyntän ominaisarvot sekä valumakertoimet ja hulevesivirtaamat (sade 1/5a 30 min).

Osavaluma-alue	Pinta-ala [ha]	Nykytila			Tuleva tila		
		TIA	Painannes.	Valumak.	TIA	Painannes.	Valumak.
1	148,80	12 %	11,1	0,03	32 %	7,3	0,16
2	193,89	10 %	11,9	0,02	25 %	9,2	0,10
3	347,32	12 %	11,5	0,03	22 %	9,2	0,08
yht.	690,01	12 %	11,5	0,03	25 %	8,8	0,10

Suunnitellun maankäytön myötä pintavalunta ja hulevesivirtaamat kasvavat. Paikallisesti tarkasteltuna suunnitellut toiminnot vaikuttavat alueen vesiolosuhteisiin. Sen sijaan koko valuma-alueen mittakaavassa tarkasteltuna muutos ei ole suuri.

Osavaluma-alue 1 on osa Oivanginjärven (74.041) valuma-aluetta. Valuma-alueen 1 pinta-ala on (A~1,5 km²) ja koko Oivanginjärven valuma-alueen pinta-alasta (A~90 km²) sen osuus on alle 2 %, joten kokonaisuuden kannalta vaikutus on pieni.

Osavaluma-alue 2 on osa Meskusjoen (74.043) valuma-aluetta. Valuma-alueen 2 pinta-ala (A~1,9 km²) on n. 6 % Meskusjoen koko valuma-alueesta (A~30 km²). Vaikutus koko valuma-alueella on suhteellisen pieni.

Osavaluma-alue 3 on osa Säynäjäjoen (74.033) valuma-aluetta. Valuma-alueen 3 pinta-ala (A~3,5 km²) on n. 9 % Säynäjäjoen valuma-alueesta (A~40 km²). Vaikutus koko valuma-alueella on suhteellisen pieni.

10.12.2019

4 Hulevesien hallinnan suunnittelu

4.1 Tarve ja tavoitteet

Nykytilanteessa kaava-alueelle satanut sadevesi on pääasiassa imeytynyt maaperään ja edelleen osa suotautunut pohjavedeksi ja osa valunut pohjavaluntana alueen nykyisiin ojiin ja vesistöihin. Rakentamisen myötä läpäisemättömien pintojen seurauksena veden maahan imeytyminen estyy ja vesi valuu pintavaluntana (hulevesivaluntana) nykyisiin ojiin ja vesistöihin. Näin ollen suunnitellut toiminnot vaikuttavat alueen vesiolosuhteisiin paikallisesti.

Osayleiskaavaan liittyen ELY-keskus on todennut palautteessaan, että pitää tärkeänä luonnon monimuotoisuuden, ekosysteemipalveluiden ja ekologisen kestävyuden näkökulmasta sitä, että kaava-alueen suolin ympäristöjen vesitalous säilytetään mahdollisimman luonnontilaisena. Ja esittää harkittavaksi, että EV-alueen kaavamääräykseen lisättäisiin tavoitteeksi soiden vesitalouden säilyttäminen. Muissa palautteissa oli mainintaa, että rakentaminen ei saa aiheuttaa haittaa luonnonvesien tilalle ja tonteille ylipäätään.

Suunnitellut toiminnot vaikuttavat alueen vesiolosuhteisiin paikallisesti, mutta koko valuma-alueen mittakaavassa muutos on melko vähäinen.

Osayleiskaava-alueelle on suunniteltu monipuolista kiertotalouteen perustuvaa teollisuustoimintaa kuten Kuusamon jätevedenpuhdistamo, CHP-laitos, puunjalostuslaitos, biokaasulaitos, bioetanolitehdas, pyrolyysilaitos, kalankasvatustila sekä liikenne- ja terminaalialueita. Toiminnot ovat luonteeltaan sellaisia, että ne vaativat ympäristöluvan ja mahdollisesti YVA-menettelyn. Ympäristölupahakemuksessa ja YVA-menettelyissä käsitellään myös hulevesiin liittyvät kysymykset yksityiskohtaisesti.

Alueelle suunnitellut toiminnot ovat luonteeltaan ja laadultaan sellaisia, että hulevesien hallintatoimenpiteillä tulee pyrkiä ensisijaisesti hulevesien laadulliseen hallintaan. Hulevesien määrällinen hallinta ei tässä tapauksessa ole ensisijaista, sillä paikallisia vesiolosuhteita (vesitasapainoa) ei ole mahdollista säilyttää täysin luonnontilaisina. Hulevedet eivät myöskään määrällisesti aiheuta erityistä ongelmaa alapuolisilla reiteillä.

4.2 Hulevesien hallinta

Osayleiskaava-alueen hulevesien hallinta esitetään tehtävän tonttikohtaisesti, erityisesti toimintojen laadun ja luonteen takia. Ts. kunkin tontin toimijan vastuulla on huolehtia tontillaan muodostuvista hulevesistä ja päästää ympäristöön vain puhtaita vesiä. Hulevesien hallinnassa tulee näin ollen ensisijaisesti panostaa laadulliseen hallintaan.

Tonttikohtaisessa hulevesien hallinnassa katto- ja asfalttialueiden hulevedet suositellaan pidettävän toisistaan erillään. Erottelun perusteena on näiden kahden hulevesityypin, ns. katto- ja kenttävesien, erilaiset käsittely- ja viivytystarpeet. Kattovedet ovat parempilaatuisia kuin kenttävedet, koska epäpuhtauksien kertyminen kattopinnoille on vähäisempää. Sen sijaan kenttävedet ovat usein huonompilaatuisia mm. liikenteen epäpuhtauksista ja kiintoaineksesta johtuen. Kattovedet eivät yleensä tarvitse laadullista käsittelyä. Mikäli kuitenkin on riskiä sille, että kattovedetkin voivat olla likaantuneita esim. pölylaskeuman takia, suositellaan myös kattovedet hallittavan laadullisesti.

10.12.2019

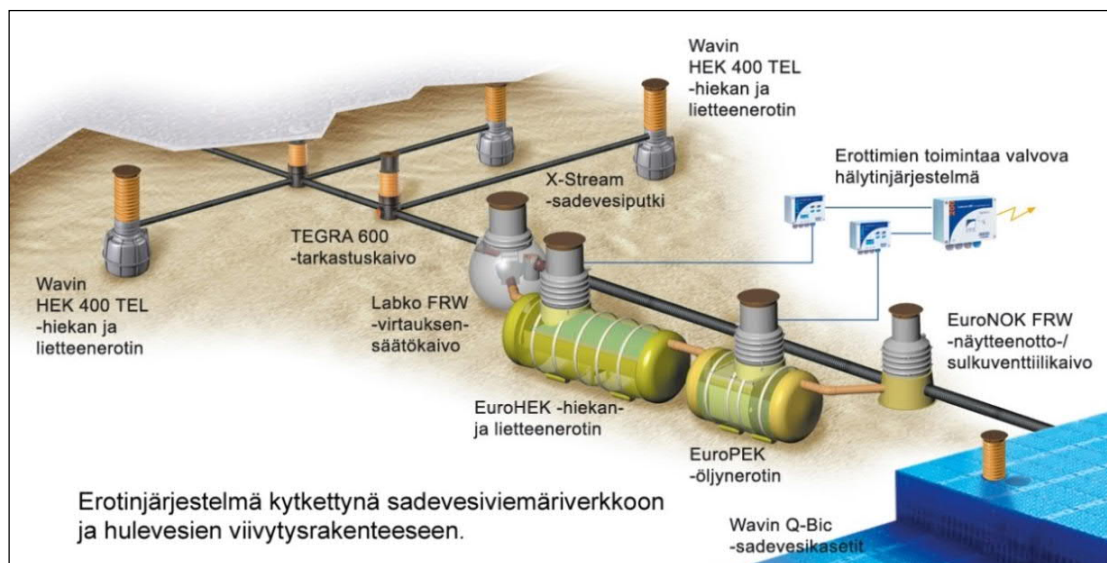
Puhtaat kattovedet voidaan kerätä omilla kattosadevesiviemäreillä ja imeyttää maahan tontilla tai johtaa tontin ulkopuolelle viheralueelle. Purkukohtaan tulee kuitenkin tehdä riittävä eroosiosuojaus.

Asfalttialueiden hulevedet voidaan kerätä niin ikään omilla kuivatusviiemäreillä tai kouruilla. Likaantuneet asfalttivedet tulee käsitellä tapauskohtaisesti esim. öljyn- ja hiekanerotuksella tai suodatuksella. Likaantuneita vesiä ei saa missään tapauksessa päästää luontoon sellaisenaan.

Tonteilla, joissa käsitellään kemikaaleja tai muita ympäristölle vaarallisia/haitallisia aineita, tulee huolehtia siitä, että em. aineiden käsittely ja säilytys tehdään siten, että sadevesien mukana ei pääse valumaan ympäristöön haitta-aineita.

Tässä suunnitelmassa ei oteta kantaa yksityiskohtaisesti tontin sisäisiin hulevesien hallintaratkaisuihin vaan on pyritty ohjeellisesti tuomaan esille hulevesien hallinnan tarve ja eri vaihtoehtoja hallinnan toteuttamiseksi. Hulevesien tontikohtaisia hallintatoimenpiteitä ei ole tarkemmin mitoitettu. Laadullisen hallinnan järjestelmät suositellaan mitoitettavan tavanomaisille sadetapahtumille (esim. 1/2a), jolloin pystytään pidättämään merkittävin osa vuosittaisesta kuormituksesta.

Kuvassa 6 on havainnollistettu öljyn- ja hiekanerotinjärjestelmän muodostamaa kokonaisuutta. Sekä erottimista että ohivirtauksesta vedet johdetaan näytteenotokaivoon. Näytteenotokaivot varustetaan lisäksi sulkuventtiileillä, jolloin erityistilanteissa purkuvirtaus voidaan katkaista.



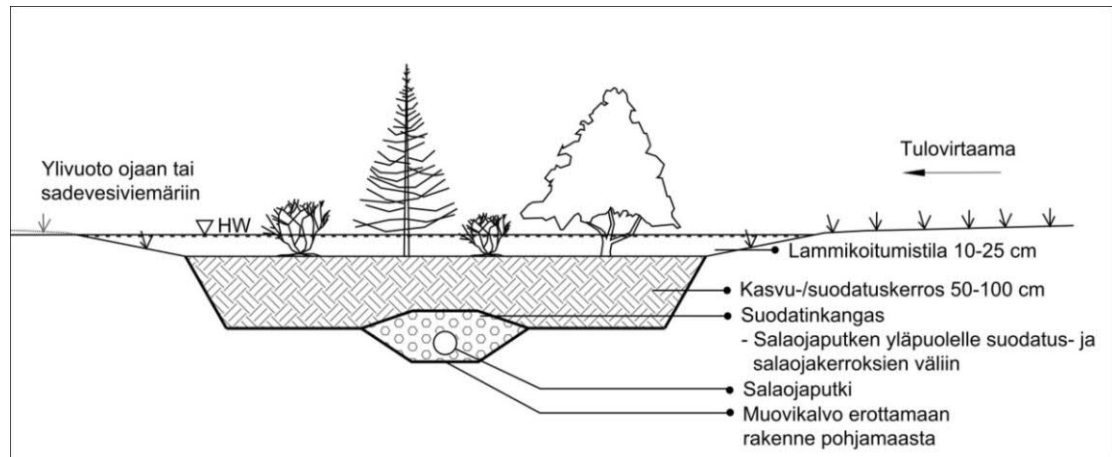
Kuva 6. Esimerkki hiekan- ja öljynerotinjärjestelmästä.⁵

Kuvassa 7 on esitetty tyyppikuva suodatuspaineesta. Suodatuspaineeseen hulevedet voidaan johtaa maanpinnan kallistuksin tai kouruilla. Suodatuspaineissa hulevettä saadaan viivytettyä ja samalla laatua voidaan parantaa. Mikäli korttelin korkeuserot mahdollistavat paksukerrosrakenteiden käyttöä, voidaan suodatus toteuttaa biosuodatusrakenteella, jossa on maanpäällinen lammikoitumistila. Lammikoitumistila tarjoaa viivytystilavuutta hulevesille ja mahdollistaa suurempien hulevesimäärien imeyttämisen. Maanpäällisen lammikoitumistilan alla on kasvu- ja suodatuskerrokset sekä salaojitus. Biosuodatusrakenteen edellyttää

⁵ Wavin Labko Oy.

10.12.2019

tyypillisesti noin 1,5 m rakennepaksuuden. Suodatuksessa hulevedet johdetaan jonkin väliaineen läpi, mikä pidättää vedestä epäpuhtauksia sekä suodatuskerroksen pinnalle että väliaineeseen. Suodatuksella pyritään hulevesien laadun parantamiseen eikä sillä voida vaikuttaa hulevesien kokonaismäärään eikä merkittävästi virtaamiin, vaikka osaan suodattavia järjestelmiä liittyy myös määrälliseen hallintaan tarvittavaa viivytystilavuutta.



Kuva 7. Tyypik kuva biosuodatusrakenteesta.⁶

Sekä pohjavesialueilla että heikosti vettä läpäisevässä maaperässä voidaan kaiken tyyppisiä hulevesiä johtaa suodatukseen maa-ainesten läpi, koska maaperä puhdistaa tehokkaasti hulevesiä ja koska samalla voidaan viivyttaa hulevesien virtausta eteenpäin. Etenkin sateen ja sulamisen alkuvaiheen alkuhuuhonta on tärkeää saada suodatetuksi. Teollisuusalueiden, vilkkaasti liikennöityjen katujen ja pysäköintialueiden yhteyteen tehtyjen biopidätyskaistojen on todettu tasaavan virtaamia ja pidättävän lähes 100 % raskasmetalleista.

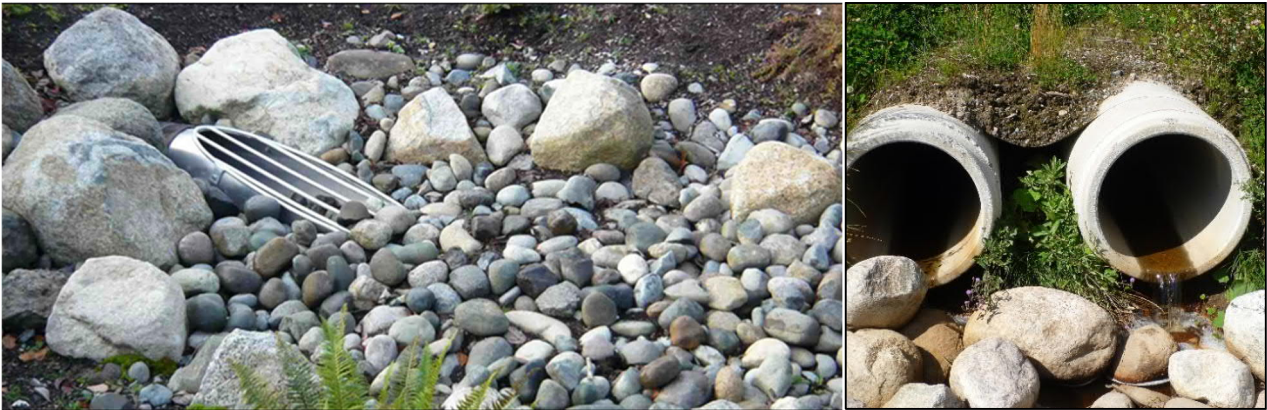
Mikäli likaisia hulevesiä ei voida puhdistaa tontilla, tulee ne johtaa viereiselle jätevesien puhdistamolle käsiteltäväksi. Tämä vaatii erityisen teollisuusjätevesiin liittyvän sopimuksen tekemisen vesihuoltolaitoksen kanssa.

Rakennusluvan saamiseksi tontin toimijan tulee laatia tonttikohtainen hulevesisuunnitelma ja saada suunnitelmalle rakennusvalvonnan hyväksyntä. Tonttien toimijoiden tulee selvittää myös prosessi- ja sammutusvesien hallinta mm. onnettomuus- ja poikkeustilanteissa.

Katualueen kuivatus toteutetaan todennäköisesti hulevesiviemärillä ja/tai ojilla. Katualueen hulevesiviemärin purku toteutetaan alueen tasauksen mukaisesti maastoon. Purkukohtaan suositellaan tehtävän eroosiosuojaus. Kuvassa 8 on esitetty esimerkkejä eroosiosuojauksesta.

⁶ Hulevesiopas. 2012.

10.12.2019



Kuva 8. Hulevesiviemärin purkuputken yhteyteen rakennettu eroosiosuojaus.⁷

4.3 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 ratkaisulla erillään lopullisen tilanteen hulevesien hallintajärjestelmästä, koska hulevesijärjestelmiä ei todennäköisesti voida rakentaa niin etupainotteisesti, että se olisi käyttökunnossa muun rakentamisen aikana. Lisäksi rakennusvaiheen runsas kiintoainehuuhtouma voi tukkia suodattavat hulevesien hallintamenetelmät.

Suunnittelualueella rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan luontevimmat paikat ovat ne painanteet, joihin hulevedet on helposti painovoimaisesti johdettavissa. Hallintapaikat 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. Altainen 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 kiintoainehuuhtoumien syntyminen. Rakentamisen aikaista hulevesien hallintaa on havainnollistettu kuvassa 9.



Kuva 9. Esimerkki rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta.⁷

⁷ FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

10.12.2019

5 SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN JA KAAVAMÄÄRÄYKSET

Jatkosuunnittelussa tulee huolehtia siitä, että tonttien toimijoita velvoitetaan selvittämään tontilla muodostuvien hulevesien määrä ja laatu ympäristölupahakemuksen yhteydessä. Tontin omistajien/toimijoiden tulee laatia tonttikohtainen hulevesisuunnitelma rakennusluvan yhteydessä ja saada suunnitelmalleen rakennusvalvonnan hyväksyntä.

Jotta hallintamenetelmät tulevat toteutetuksi, suositellaan niistä määrättävän ja ohjeistettavan kaava-asiakirjoissa.

Osayleiskaavan hulevesimääräykset ja ohjeet:

- Hulevesien hallinta toteutetaan kaava-alueella alue-/toimijakohtaisesti.
- Ensisijaisena toimenpiteenä on hulevesien laadullinen hallinta. Likaisten hulevesien pääsy ympäristöön on estettävä.
- Toimijan tulee laatia aluekohtainen hulevesisuunnitelma hulevesien hallinnasta, käsittelystä ja johtamisesta.
- Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta tulee myös laatia suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä.
- Hulevesien hallintaan liittyvät suunnitelmat tulee hyväksyttävä asianomaisella viranomaisella.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Suunnittelualue on ollut nykytilanteessa lähes kokonaan rakentamatonta metsämaata. Suunnitellun rakentamisen myötä alueelle tulee monipuolista kiertotaloutta perustuvaa teollisuustoimintaa mm. jätevedenpuhdistamo.

Nykytilanteessa kaava-alueelle satanut sadevesi on pääasiassa imeytynyt maaperään ja edelleen osa suotautunut pohjavedeksi ja osa valunut pohjavaluntana alueen nykyisiin ojiin ja vesistöihin. Rakentamisen myötä läpäisemättömien pintojen seurauksena veden maahan imeytyminen estyy ja vesi valuu pintavaluntana (hulevesivaluntana) nykyisiin ojiin ja vesistöihin. Paikallisesti tarkasteltuna suunnitellut toiminnot vaikuttavat alueen vesiolosuhteisiin. Sen sijaan koko valuma-alueen mitataavassa tarkasteltuna muutos ei ole suuri.

Toiminnot todennäköisesti vaativat ympäristöluvan ja mahdollisesti YVA-menettelyn. Ympäristölupahakemuksessa ja YVA-menettelyissä toimija selvittää tarkemmin myös hulevesiin liittyvät kysymykset.

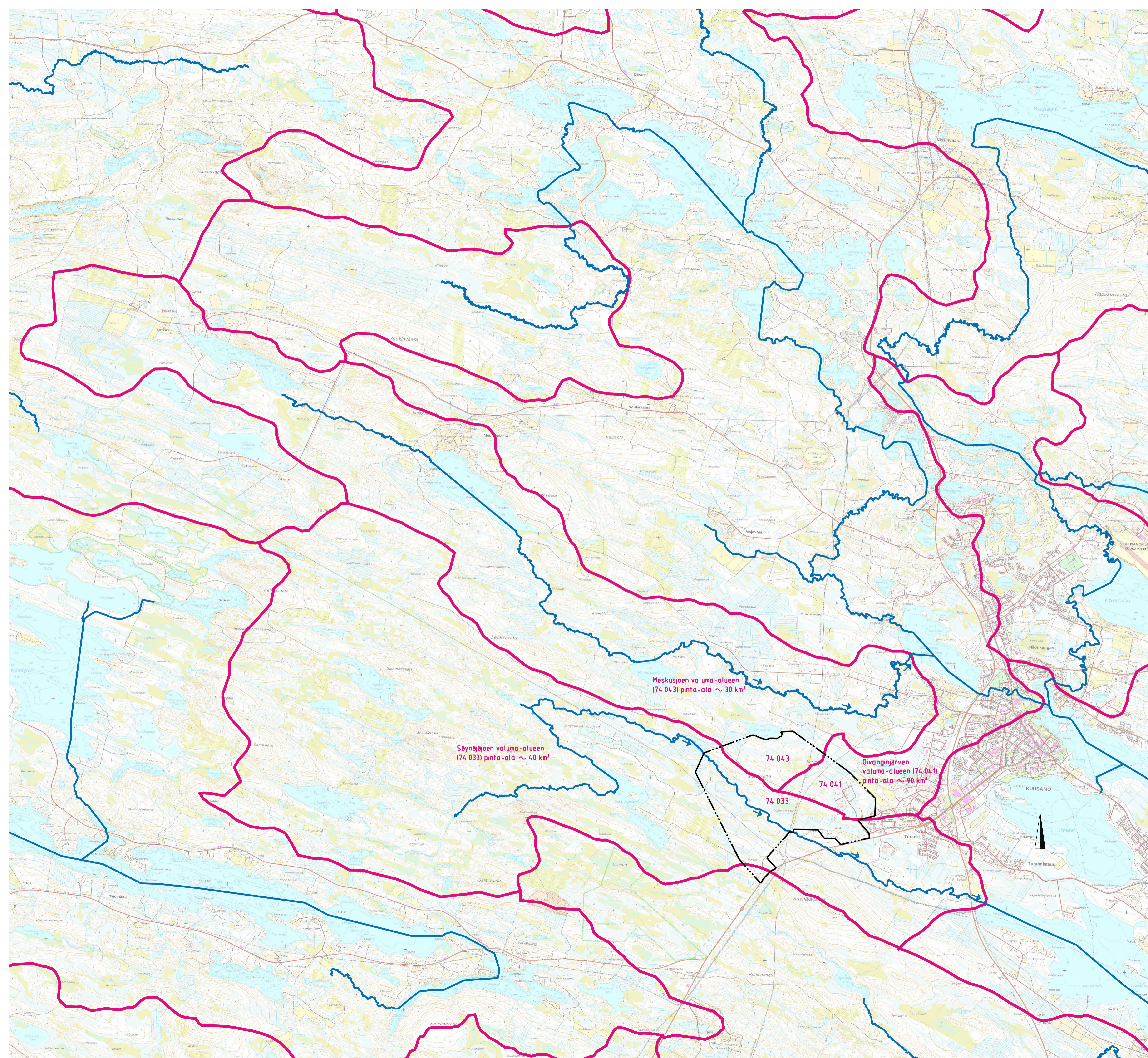
Alueelle suunnitellut toiminnot ovat luonteeltaan ja laadultaan sellaisia, että hulevesien hallintatoimenpiteillä tulee pyrkiä ensisijaisesti hulevesien laadulliseen hallintaan. Hulevesien määrällinen hallinta ei tässä tapauksessa ole ensisijaista, sillä paikallisia vesiolosuhteita (vesitasapainoa) ei ole mahdollista säilyttää täysin luonnontilaisina. Hulevedet eivät todennäköisesti aiheuta erityistä määrällistä ongelmaa alapuolisilla reiteilläkään.

Hulevesien hallinta on esitetty tehtävän tonttikohtaisesti. Ts. kunkin tontin toimijan vastuulla on huolehtia tontillaan muodostuvista hulevesistä ja päästää ympäristöön vain puhtaita vesiä. Katto- ja asfalttialueiden hulevedet suositellaan pidettävän toisistaan erillään. Puhtaat kattovedet voidaan imeyttää maahan tai johtaa yleisille viheralueille. Sen sijaan kenttävedet tulee käsitellä laadullisesti tapauskohtaisesti esim. suodattamalla tai hiekan- ja öljynerotuksella. Likaantuneita vesiä ei saa päästää luontoon sellaisenaan.

10.12.2019

Jatkosuunnittelussa tulee huolehtia siitä, että tonttien toimijoita veloitetaan selvittämään tontilla muodostuvien hulevesien määrä ja laatu ympäristölupahakemuksen yhteydessä. Tontin omistajien/toimijoiden tulee laatia tonttikohtainen hulevesisuunnitelma rakennusluvan yhteydessä ja saada suunnitelmalleen rakennusvalvonnan hyväksyntä.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy



Säänäjärven valuma-alueen
(74 033) pinta-ala ~ 40 km²

Meskusjoen valuma-alueen
(74 043) pinta-ala ~ 30 km²

74 043

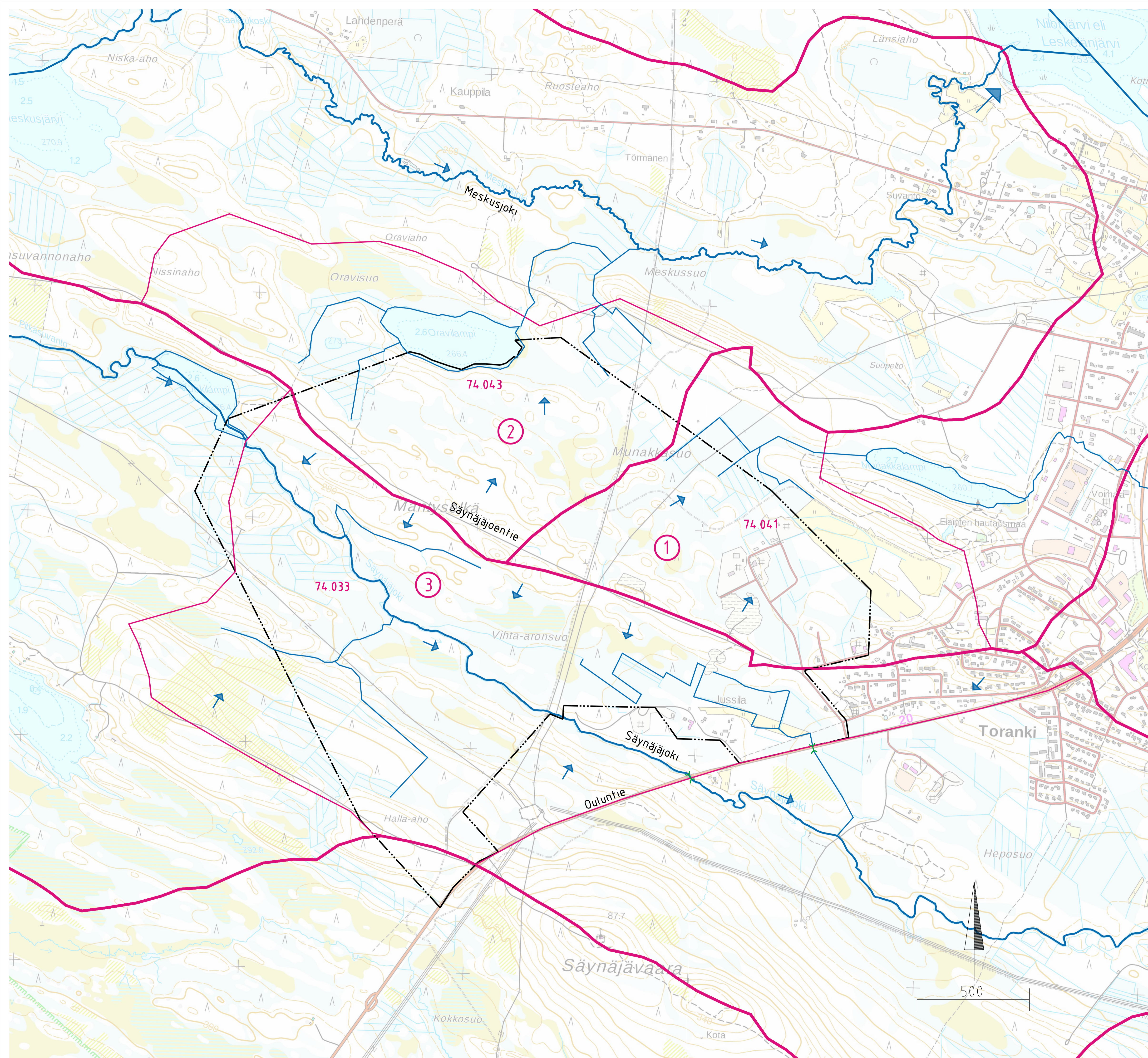
74 041

Oivanginjärven
valuma-alueen (74 041)
pinta-ala ~ 90 km²

- Kaava-alue sijaitsii päävaluma-alueella (74), missä tarkemmin Oivanginjärven (74 04) ja Kuusamojärven (74 03) valuma-alueilla ja edelleen 3 jakovaiheen valuma-alueilla, Meskusjoen (74 043) ja Oivanginjärven lähialueen (74 041) sekä Säänäjärven (74 033) valuma-alueilla.
- Vedet laskevat Kuusamojärven, Muojärven ja Joukamajärven kautta Venäjän puolelle.
- Kaava-alueen keskiosassa on selänne (Mäntyselkä) tasolla n. 270-285 m, mistä vedet laskevat kolmeen suuntaan.

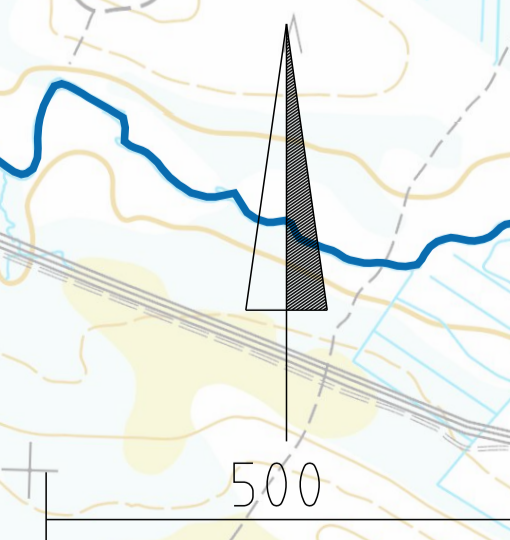
Kaava-alue
Päävaluma-alue
Oja
Valumasuunta

Rakennuskohde KUUSAMON KAUPUNKI TEOLLISUUSALUEEN OSAYLEISKAAVAN HULEVESISELVITYS	Piirustuksen sisältö VESISTÖALUEKARTTA	Mittakaavat 1:30 000
FCG FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Osmonite 34, PL 950 00501 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnmero ja piirustuksen numero VHT P33036 201	Muutos Tiedosto
Päiväys 10.12.2019 Päätösn. P.MÄÄTTÄ Hyv.	Suunn./Piirt. P. MÄÄTTÄ Tarkastaja Yhteyshenkilö L. SOLIN	A S

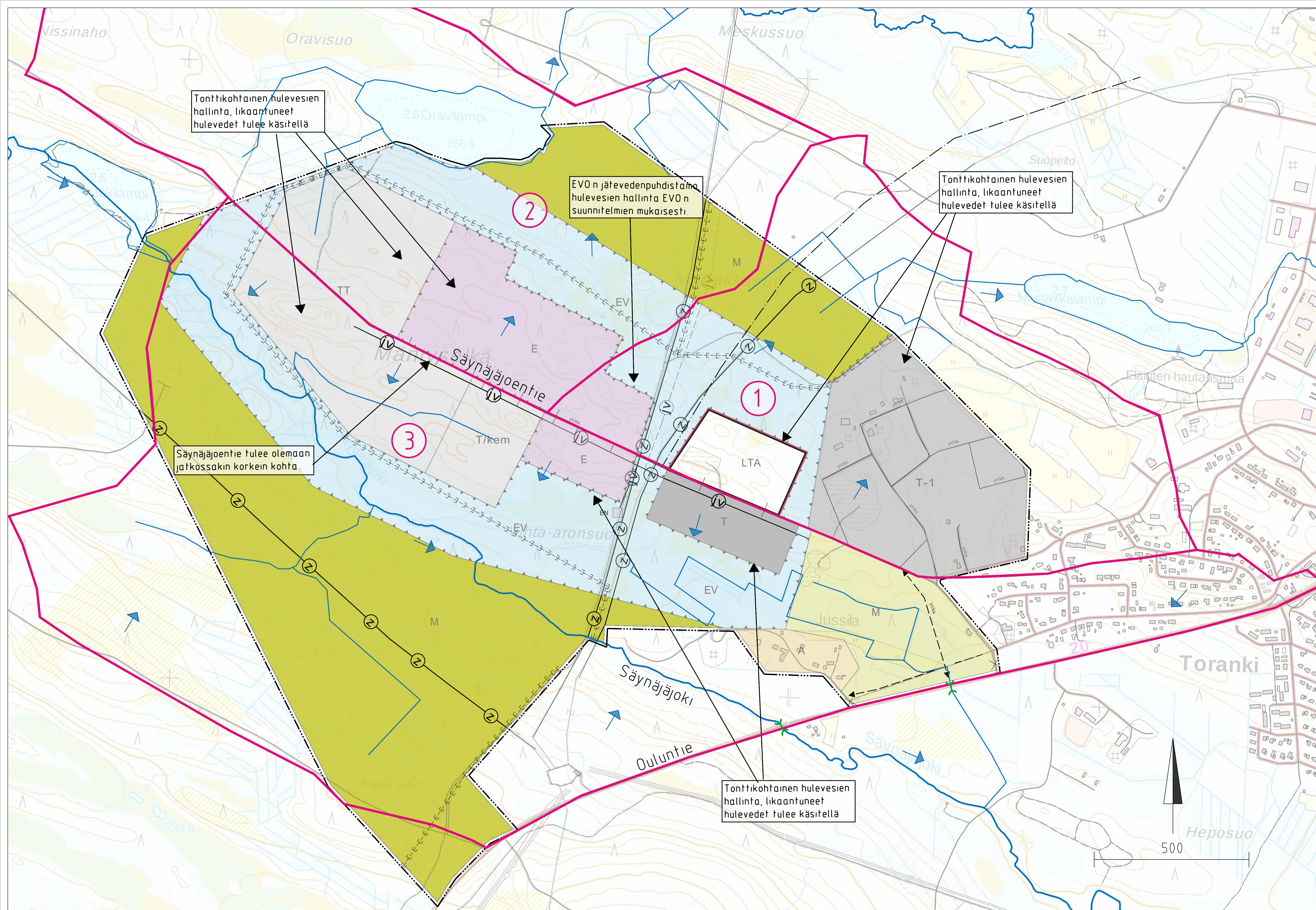


- Kaava-alue sijaitsee päävaluma-alueella (74), missä tarkemmin Orvanginjärven (74 04) ja Kuusamajärven (74 03) valuma-alueilla. Ja edelleen 3 jakovaheen valuma-alueilla, Meskusjoen (74 043) ja Orvanginjärven lähialueen (74 041) sekä Säynäjoen valuma-alueella (74 033).
- Vedet laskevat Kuusamajärven, Muojärven ja Joukamajärven kautta Venäjän puolelle.
- Kaava-alueen keskiosassa on selänne (Mäntyselkä) tasolla n. 270-285 m, mistä vedet laskevat kolmeen suuntaan.
- Kaava-alueella valuma-alue 1 on osa valuma-alueetta 74 041, valuma-alue 2 on osa valuma-alueetta 74 043 ja valuma-alue 3 on osa valuma-alueetta 74 033.

	Kaava-alue
	Päävaluma-alue
	Valuma-alue
	Oja, vesialue
	Valumasuunta



Rakennuskohde KUUSAMON KAUPUNKI TEOLLISUUSALUEEN OSAYLEISKAAVAN HULEVESISELVITYS	Piirustuksen sisältö VALUMA-ALUEKARTTA	Mittakaavat 1:8 000
FCG FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Osmonitie 34, PL 950 00561 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero VHT P33036 202	Muutos Tiedosto
Päiväys 10.12.2019 Pääsuunn. P. MÄÄTTÄ Hyv.	Suunn./Piirt. P. MÄÄTTÄ Tarkastaja Yhteyshenkilö L. SOLIN	A S



Kuusamon teollisuusalueen hulevesien hallinta

- Kaava-alue sijaitsee päävaluma-alueella (74), missä tarkemmin Oivanginjärven (74 04) ja Kuusamojärven (74 03) valuma-alueilla. Ja edelleen 3 jakovaiheen valuma-alueilla, Meskusjoen (74 043) ja Oivanginjärven lähialueen (74 041) sekä Säynäjäjoen valuma-alueella (74 033)
- Vedet laskevat Kuusamojärven, Muojärven ja Joukamajärven kautta Venäjän puolelle
- OYK-alueelle on laadittu yleistasaussuunnitelma (FCG), minkä mukaisesti valuma-aluejako tulee pysymään nykytilanteen mukaisena. Korkein kohta sijaitsee alueen läpi kulkevan Säynäjäojentien kohdalla
- Rakentamisen seurauksena luontainen veden maahan imeytyminen estyy. Suunnitellut toiminnot vaikuttavat alueen vesiolosuhteisiin paikallisesti, mutta koko valuma-alueen mittakaavassa muutos on vähäinen
- OYK-alueen hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää huomiota hulevesien laadun hallintaan ja käsiteltävien likaantuneiden hulevesien ei saa päästää ympäristöön sellaisenaan
- Hulevesien hallinta esitetään tehtävien tonttikohtaisesti. Hallintatöimenpiteillä tulee ensisijaisesti pyrkiä hulevesien laadun parantamiseen
- Tonttikohtaisiksi hulevesien hallintatöimenpiteiksi soveltuvat esimerkiksi suodatus ja hiekan- ja öljynerotus ja muut vastaavat laadulliseen käsitelyyn soveltuvat menetelmät
- Tontin toimijan tulee laatia tontin hulevesisuunnitelma ja saada suunnitelmalle rakennusvalvonnan hyväksyntä

- Kaava-alue
- Valuma-alue
- Oja
- Valumasuunta

Rakennusohje KUUSAMON KAUPUNKI TEOLLISUUSALUEEN OSAYLEISKAAVAN HULEVESISELVITYS		Piirustuksen sisältö HULEVESIEN SELVITYSKARTTA		Mittakaava 1:5 000
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Oimarientie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi		Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero VHT P33036 203		Muutos Tiedosto
Päiväys 10.12.2019 Pääsuunn. P. MÄÄTTÄ Hyv.		Suunn./Piirt. P. MÄÄTTÄ Tarkastaja Yhteyshenkilö L. SOLIN		A S