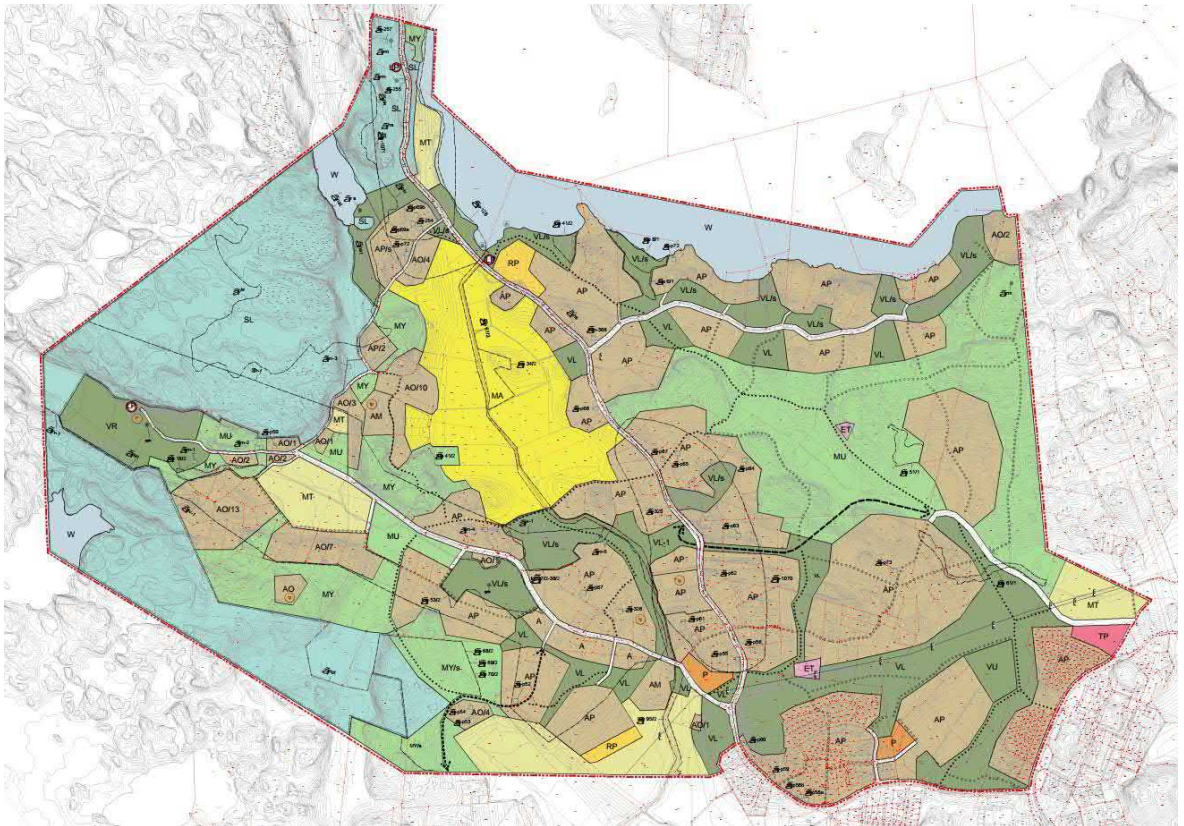


- 
- Liite 1. Osayleiskaavakartta 1:15 000 (A3)
- Liite 2. Kaavamääräykset
- Liite 3. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (2018)
- Liite 4. Kirkkonummen keskeisen taajamavyöhykkeen liikennejärjestelmäsuunnitelma (Sito Oy, 2017)
- Liite 5. Kirkkonummen 2. vaiheen osayleiskaavaan liittyvä Paikka! -paikkatietokysely (Mapita Oy, 2013)
- Liite 6. Rakennusperintökohteet osayleiskaava-alueella (Stadionark, 2014)
- Liite 7. Luontoselvitysten (Luontotieto Keiron Oy, 2014 & Silvestris luontoselvitys Oy, 2019) mukaiset maakunnallisesti arvokkaat (4, 4\*) ja paikallisesti erittäin arvokkaat (3) luontokohteet osayleiskaava-alueella.
- Liite 8. Pienvesiselvityksen ja luontoselvityksen kohteet sekä Myllykylän arvokokonaisuus (Luontotieto Keiron Oy, 2014; Silvestris luontoselvitys Oy, 2019)
- Liite 9. Liito-oravahavainnot ja soveltuvat alueet (Luontotieto Keiron Oy, 2014; Kirkkonummen kunta)
- Liite 10. Soveltuvat alueet saukolle, lepakolle, viitasammakolle ja kirjovertikkoperhoselle (Luontotieto Keiron Oy, 2014)
- Liite 11. Rakennusoikeuslaskelmat -taulukko
- Liite 12. Rakennusoikeuslaskelmat -kartta
- Liite 13. Kirkkonummen kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan hulevesiselvitys (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2019)
- Liite 14. Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaava-alueen vesihuollon yleissuunnitelma (Ramboll Finland Oy, 2018)
- Liite 15. Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan kaavataloudellinen arviointi (Ramboll Finland Oy, 2018)
- Liite 16. Vuoden 1918 taisteluiden sotahistorialliset jäänteet (Oula Seitsonen, 2010)
- Liite 17. Porkkalan vuokra-alueen 1944-1956 jäänteiden vaarallisuusluokitus (Pekka Silvast, 2004)
- Liite 18. Vertailu valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.
- Liite 19. Ilmastovaikutusten arviointi (Ramboll Finland Oy, 2022)
- Liite 20. Ilmastovaikutusten arvioinnin (Ramboll Finland Oy, 2022) suositukset ja osayleiskaavaratkaisu
- Liite 21. Autoliikenteen, joukkoliikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn kehittämiskaavio osayleiskaavan toteutuessa

KIRKKONUMMEN KUNTA

## Kirkkonummen kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan hulevesiselvitys

LOPPURAPORTTI  
20.12.2019

20.12.2019

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	2
1.1	Työn lähtökohdat ja tavoitteet.....	2
1.2	Projektin organisaatio .....	2
1.3	Käsitteitä.....	2
2	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA SEN NYKYTILA .....	3
2.1	Yleiskuvaus ja valuma-alueet ja -reitit.....	3
2.2	Maaperä ja nykyinen maankäyttö .....	5
2.3	Pohjavesialueet .....	7
2.4	Luontoarvot .....	7
3	SUUNNITELLUN MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET HULEVESIEN MÄÄRÄÄN JA LAATUUN .....	9
3.1	Suunniteltu maankäyttö .....	9
3.2	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun .....	10
3.2.1	Arvioinnin lähtökohdat.....	10
3.2.2	Hulevesien määrä .....	11
3.2.3	Hulevesien laatu .....	14
3.2.3.1	Hulevesien vaikutukset Ingelsån-puron veden laatuun .....	15
4	SUOSITELTAVAT HULEVESIEN HALLINTARATKAISUVAIHTOEHDOT .....	15
4.1	Periaatteet.....	15
4.2	Mitoitus .....	16
4.3	Suunnitelmakartta .....	17
4.4	Yleisiä suosituksia.....	19
4.5	Korttelikohtaiset ratkaisut.....	19
4.5.1	Pysäköinti- ja piha-alueiden hulevesien hallinta .....	19
4.5.2	Kattojen hulevesien hallinta .....	21
4.5.3	Hulevesien johtaminen korttelien sisällä.....	22
4.5.4	Erytistoimenpiteet palveluiden ja työpaikka-alueilla .....	23
4.6	Katualueiden hulevedet .....	25
4.7	Yleisillä alueilla tehtävä keskitetty hulevesien hallinta.....	26
4.7.1	Hulevesien johtaminen yleisillä alueilla .....	26
4.7.2	Hulevesien keskitetty viivyttäminen.....	28
4.8	Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit .....	28
4.8.1	Hulevesien johtamissuunnat ja purkupaikat.....	28
4.8.2	Tulvareittien suunnittelu .....	29
4.9	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	29
5	YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN .....	29

Liitteet: Liite 1: Valuma-aluekartta, nykytilanne  
Liite 2: Yleissuunnitelmakartta

20.12.2019

## KUNTAKESKUKSEN 2. VAIHEEN OYK:N HULEVESISELVITYS

### 1 JOHDANTO

#### 1.1 Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä tehtävänä on laatia Kirkkonummen kuntakeskuksen 2. vaiheen keskustan osayleiskaava-alueelle hulevesiselvitys. Työssä selvitettiin osayleiskaava-alueen valuma-alueita sekä niiden virtausreittiä ja karkealla tasolla hulevesien hallintatarpeet osayleiskaavan täydennysrakentamisen alueilla.

Työssä

- määriteltiin osayleiskaava-alueen nykyiset valuma-alueet ja virtausreitit,
- arvioitiin osayleiskaavan toteutumisen vaikutukset hulevesiin kaavan vaikutusalueella (vettä läpäisemättömien pintojen kasvu, luonnontilaisten viheralueiden vähenemä, muutokset vedenjakajiin, hulevesien purkureitteihin ja Ingelsån veden laatuun),
- laadittiin skenaario kahdelle eri sadetapahtumalle (kerran kymmenessä vuodessa ja kerran kahdessakymmenessä vuodessa; skenaarioiden toistuvuudet valittiin tilaajan toiveiden mukaisesti sopivan viivytystarpeen mitoituksen perusteella),
- selvitettiin hulevesien hallinnan tarve ja laajuus osa-aluekohtaisesti ja
- annettiin suositukset alueen jatkosuunnittelulle (alueelle parhaiten soveltuvat hulevesien hallinta- ja johtamismenetelmät, keskitettyjen menetelmien kuten altaiden ja kosteikkojen sijoittuminen, niiden karkea mitoitus ja aluevaraukset sekä ehdotukset kaavamääräyksiksi).

Valuma-alueiden ja virtausreittien määrittelyssä käytetään kunnan alueelle laadittua hulevesimallia, ja valuma-alue tarkastelua tarkennetaan tarvittavassa määrin. Hulevesisuunnittelun reunaehtona on, ettei Ingelsån veden laatu saa heikentyä, koska joen vettä käytetään talousveden tuotantoon. Hulevesisuunnittelussa tulee myös huomioida kaava-alueen kuivatus kaavaa laajemmalla alueella ja tarkistaa kuivatuksen toimivuus riittävän pitkälle alajuoksulle.

Yleispiirteisen maankäytön suunnittelun yhteydessä myös hulevesiselvitys on yleispiirteinen. Niinpä tämän työn tavoitteena on osoittaa selkeimpiä ja hulevesien hallinnan kannalta olennaisimpia kohteita, jolloin nämä voidaan ottaa huomioon tarkemmassa suunnittelussa (asemakaavat).

#### 1.2 Projektin organisaatio

Selvitystyö on tehty konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, jossa työn projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana on toiminut DI Eric Wehner. Työn tilaaja on Kirkkonummen kunta, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Tero Luomajärvi, Kaisa Kilpeläinen ja Anniina Lehtonen.

#### 1.3 Käsitteitä

*Valunnalla* tarkoitetaan sitä osaa sadannasta, joka virtaa vesistöä kohti maan pinnalla, maaperässä tai kallioperässä. *Hulevesillä* tarkoitetaan rakennetuilta alueilla 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

20.12.2019

haihdunta- ja imeytymismahdollisuuksien heikentyessä pintavalunta lisääntyy ja äärevöityy. Tasaiset pinnat ja tehokas kuivatus puolestaan lisäävät virtausnopeutta. Lisääntynyt ja nopeutunut pintavalunta huuhtoo valumapinnoilta mukaansa enemmän erilaisia epäpuhtauksia, kuten kiintoainesta, ravinteita sekä bakteereita.<sup>1</sup>

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 huononemista.<sup>1</sup>

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

## 2 SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA SEN NYKYTILA

### 2.1 Yleiskuvaus ja valuma-alueet ja -reitit

Noin 10 km<sup>2</sup> kokoinen osayleiskaava-alue sijaitsee Humaljärven, Meikon, Ravalsin ja Gesterbyn välissä. Osayleiskaava-alue kuuluu kokonaisuudessaan Estbyånin valuma-alueeseen Suomen vesistöalueluokittelussa 3. tasoon ja lisäksi kahteen eri osavaluma-alueeseen: suurin osa hulevesistä virtaa Ingelsånin ja Kvarnbyånin puroon (valuma-alue 1). Valuma-aluetta 1 laajennettiin niin, että kaikki osayleiskaavan alueiden hulevedet johdetaan Kvarnbyånin puroon. Sen takia valuma-alueen 1 purkupiste sijaitsee osayleiskaava-alueen ulkopuolella, noin 4 km Humaljärven alajuoksulta Kvarnbyånin puroon varressa ja sen valuma-alueen koko on 33,3 km<sup>2</sup>. Ingelsån-/Kvarnbyån-puro jatkuu etelään ja laskee Estbyån-nimisenä mereen. Pienemmän osan hulevedet virtaavat avouomien kautta Gesterbyn pohjoispuolella Jolkbynjokeen ja siihen kuuluvan valuma-alueen koko on 2,6 km<sup>2</sup>.

Humaljärven pinnan korkeutta säännöstellään vesioikeudellisen luvan nojalla. Suomen Sokeri Oy ottaa vettä Humaljärvestä ja säännöstelee järven pinnan korkeutta. Kirkkonummen Volsin jätevedenpuhdistamo laskee käsitellyt jätevedet Humaljärveen. Humaljärvellä tarkkaillaan vuosittain veden laatua ja vedenpinnan säännöstelyä ja siihen liittyvää vedenkorkeuden vaihtelua ja poistovirtaamia sekä vedenottoa.

Humaljärven yhteistarkkailun raportin vuodelta 2017<sup>2</sup> mukaan Humaljärvi on runsasravinteinen, mutta melko vähähumuksinen järvi. Volsin puhdistamon käsittelytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksessä vuosikeskiarvoille asetut raja-arvot ja valtioneuvoston asetuksen vähimmäispuhdistusvaatimukset. Humaljärven kiintoainepitoisuus ja sameus kohoavat usein avovesiaikana leväsamennuksen ja eroosion takia. Veden happipitoisuus ja hygieenisuus oli raportointijaksolla hyvä. Suurin osa kuormituksesta on hajakuormitusta maa-alueilta ja ilmasta tulevaa laskeumaa. Kokonaisfosforipitoisuus oli vertailujaksolla 2010–2016 suurinta järven länsiosassa, missä myös levätuotantoa ilmentävän klorofylli-a:n pitoisuus oli hieman suurempi kuin keskiosassa järveä. Järven ravinnetaso ilmensi rehevyyttä. Järven matalassa länsiosassa ravinteisuus ja levätuotantoa ilmentävän klorofylli-a:n pitoisuus olivat hieman suurempia kuin keskiosassa järveä. Näihin on saattanut vaikuttaa Volsin puhdistamon jätevedet.

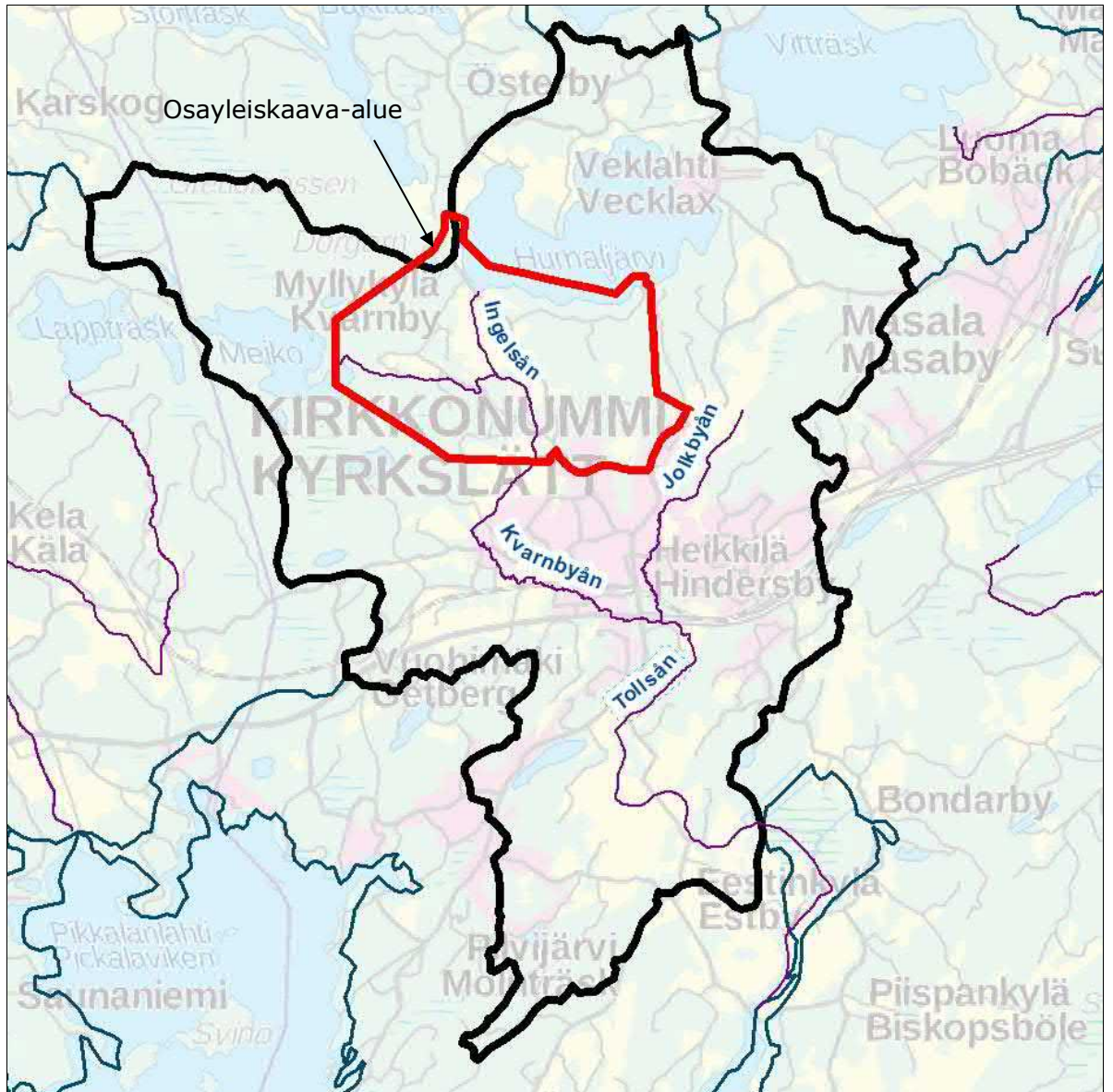
<sup>1</sup> US EPA. 1999: Preliminary data summary of urban storm water best management practices. EPA-821-R-99-012. Washington D.C.

<sup>2</sup> Suomen Sokeri Oy ja Kirkkonummen vesihuoltolaitos, 2018: Humaljärven yhteistarkkailun yhteenveto 2017.

20.12.2019

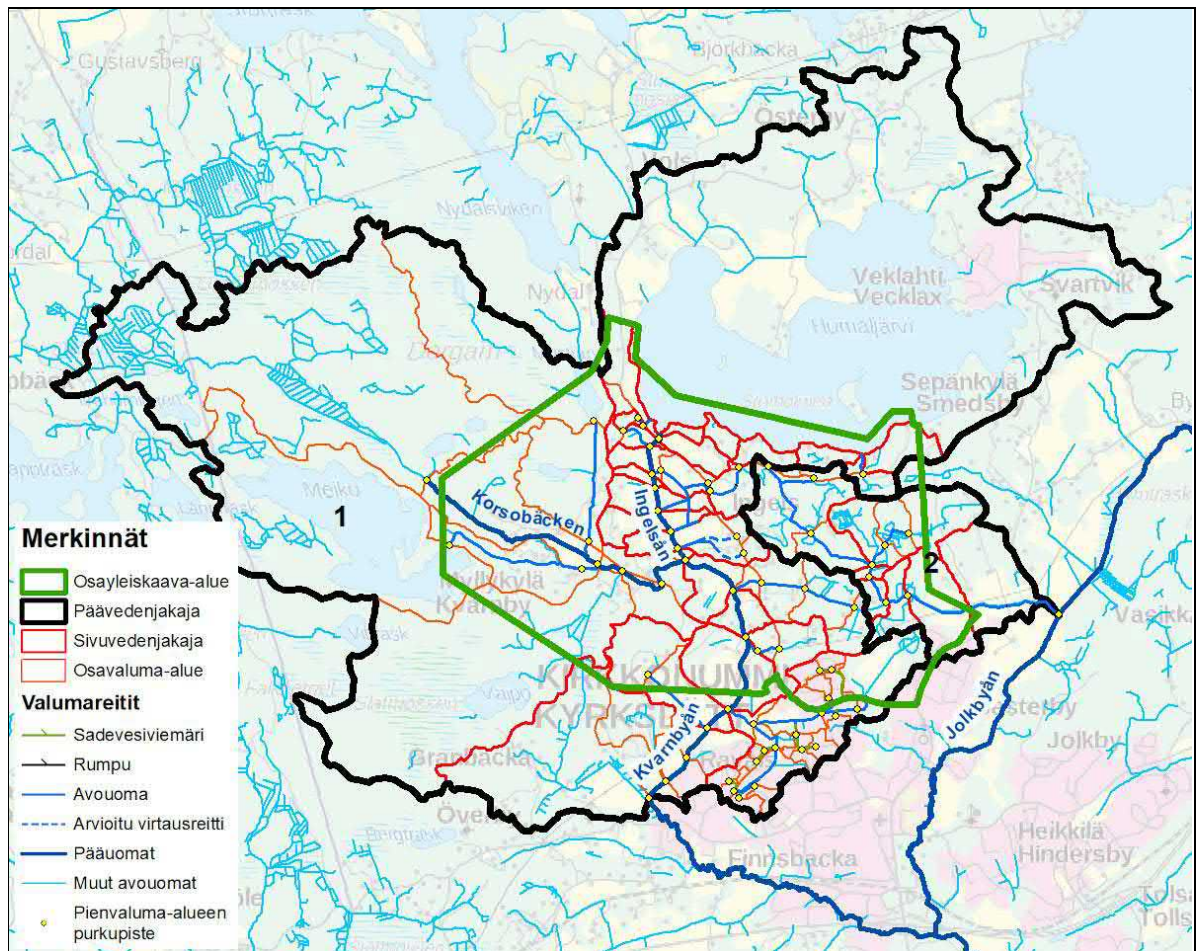
Orgaanisen aineen ja kokonaisravinteiden kuormat kasvoivat edellisen vuoden tasosta selvästi ja olivat myös suurinta viisivuotijaksolla 2012–2016.

Kvarnbyån veden laatu vastasi pääosin Humaljärven vettä. Veden virtaus purouomassa lisääntyy ja sen myötä sekä itse purouomasta että kasvaneesta valuma-alueesta veteen huuhtoutuu lisää aineita ja sen veden laatu heikkenee. Veden hygieeninen laatu on heikompaa kuin Humaljärvässä. Käyttöveden raaka-aineena veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat myös korkeahkoja, mitkä asettava haasteita veden käytölle talousvetenä.



**Kuva 1.** Osayleiskaava-alueen sijainti (musta: Estbyånin valuma-alue, punainen: OYK-alue)

20.12.2019



**Kuva 2.** Valuma-alueet ja valumareitit (1 Ingelsån-Kvarnbyån-puron valuma-alueen pohjoisosat, 2 Jolkbyån-puron sivuhaaran valuma-alue).

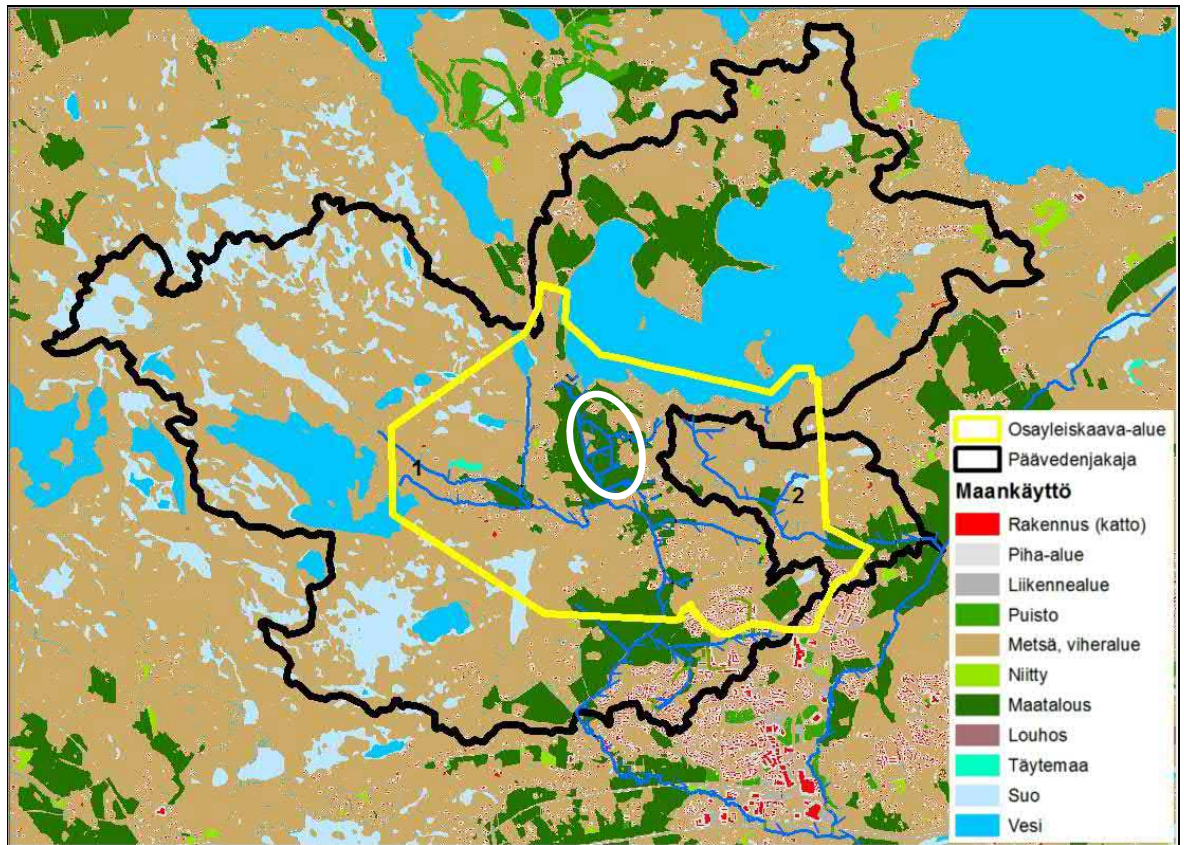
## 2.2 Maaperä ja nykyinen maankäyttö

Kaava-alueen nykyinen maankäyttö koostuu pääasiallisesti metsä- (70 %) ja peltoalueesta (16 %). Vain 7 % on rakennettua aluetta (katto-, asfaltti- ja muu kivetty alue). Myös OYK:n kuvan 1 mukaiset valuma-alueet ovat nykytilassaan pääosin metsää ja maatalousaluetta. Vesistöjen (Humaljärvi ja Meiko) osuus valuma-alueesta 1 on noin 16 %.

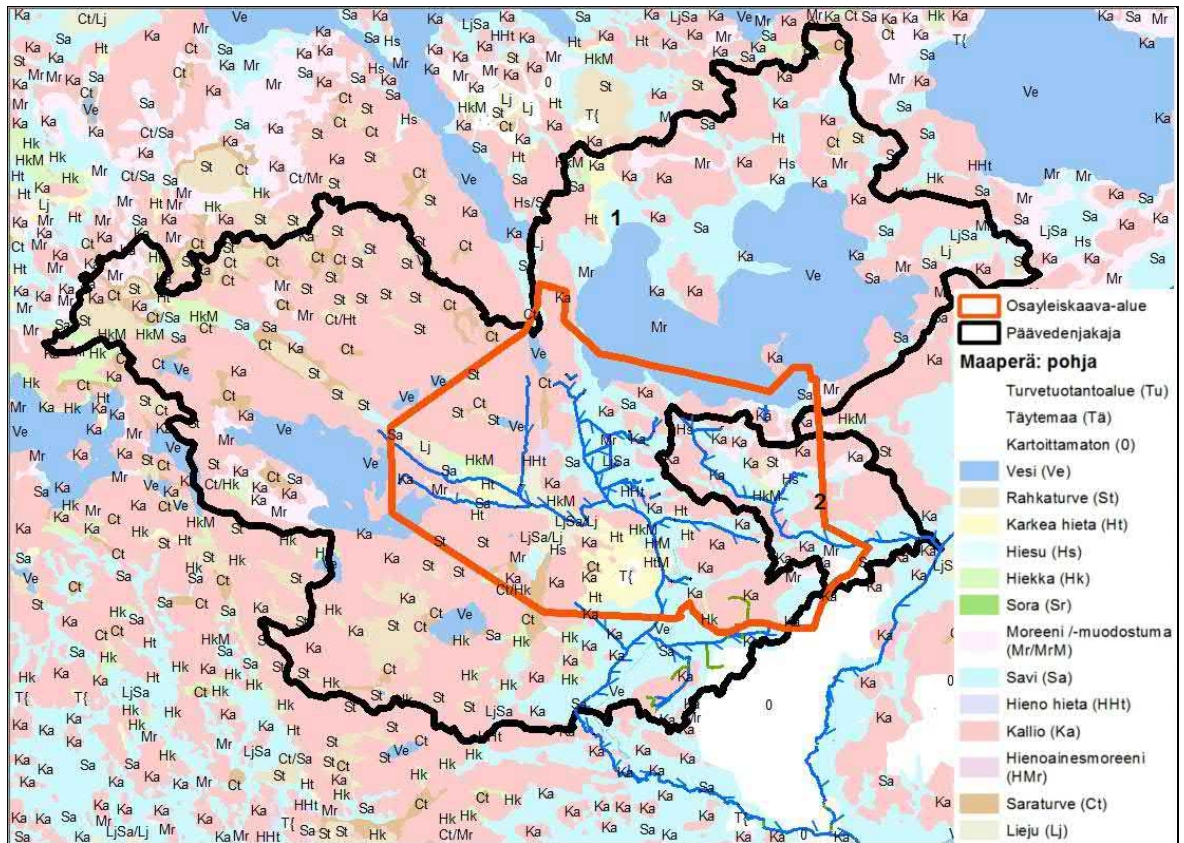
Valuma-alueella maaperä on pääosin kalliopohjaa (metsäalue) ja osittain hiekkaa ja savea (pääasiallisesti purojen ja avo-ojien lähiympäristö sekä peltoalueet). Sulfaattisaven todennäköisyys on olemassa Ingelsånin puron peltoalueella: Geologian tutkimuskeskuksen mukaan sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on siellä kohtalaisella tasolla (valkoisella merkitty alue kuvassa 3).

Alueen maankäyttö on esitetty kuvassa 3 ja maanperä kuvassa 4.

20.12.2019



Kuva 3. Nykyinen maankäyttö.



Kuva 4. Maaperäkartta.

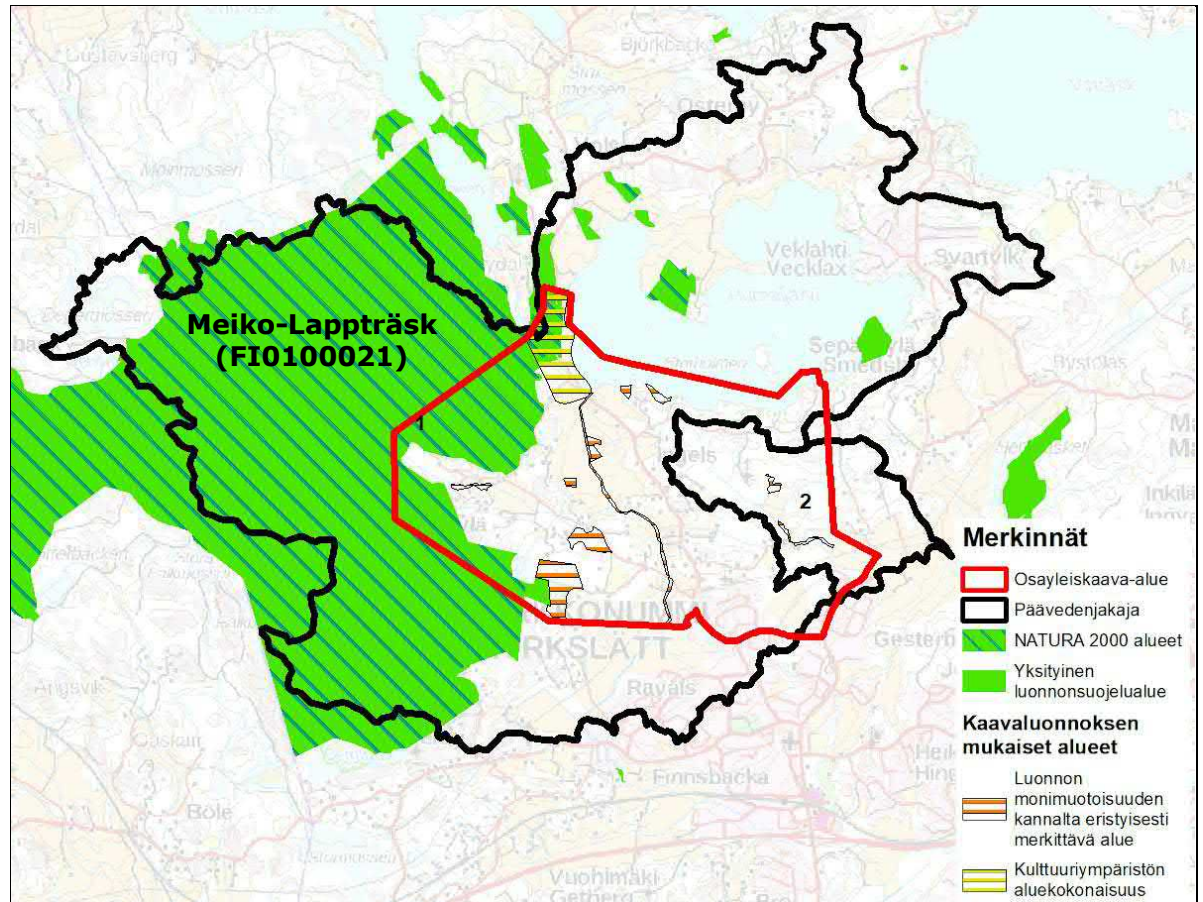




20.12.2019

Havaintojen perusteella vaikuttaa siltä, että ainakin Kvarnbyånin Överbyn padon alapuoliselle osuudelle on vähitellen kotiutumassa luonnonvarainen meritaimenkanta<sup>4</sup>.

Kaikki kaavaluonnoksen mukaiset SL- ja luontovaraukset on esitetty myös liitekartalla 2.



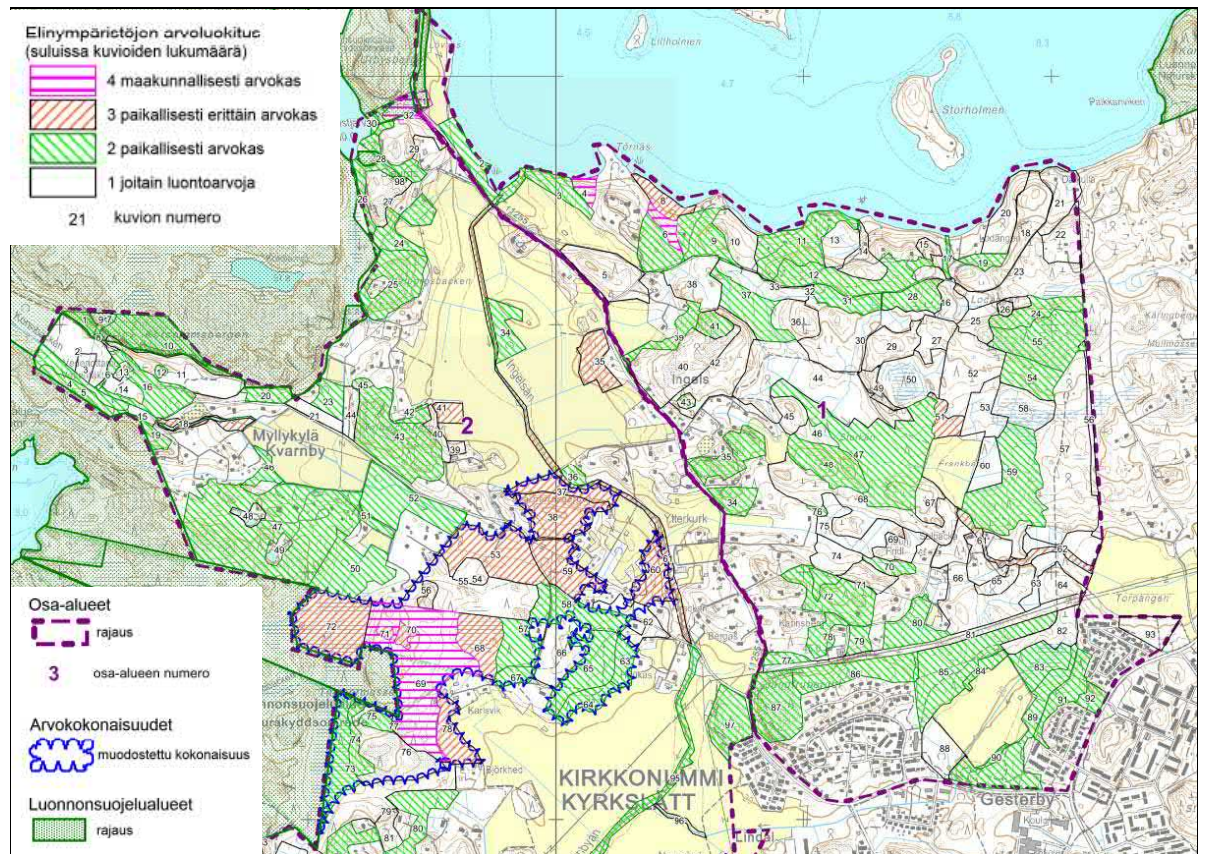
**Kuva 6.** Luonnonsuojelualueet, kaavaluonnoksen mukaiset luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen merkittävät alueet ja kulttuuriympäristön aluekokonaisuudet.

Ingelsånin, Kvarnbyånin ja Estbyånin puro luetaan vesipuitedirektiivin kansallisessa jokityypittelyssä luontotyypiltään pieniin savimaiden jokiin. Luontotyyppi on Suomen luontotyypien uhanalaisuusselvityksen luokittelussa äärimmäisen uhanalainen. Puron edustavuus on kuitenkin suoristusten takia paikoin heikko. Uudenaan vesienhoidon toimenpideohjelman 2016-2021 mukaan puron ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvä. Vesienhoidon tavoitteena on, että pintavesien tilan heikkeneminen estetään ja kaikissa pintavesissä saavutetaan vähintään hyvä tila. Ingelsånin, Kvarnbyånin ja Estbyånin puron osalta tavoitteena on päästä tähän vuoteen 2021 mennessä. Kirkkonummen kunnan ympäristönsuojeluyksikkö on tilannut purosta selvityksen, joka valmistuu syksyllä 2018 (ei valmistunut tämän hulevesiselvityksen laatimisen aikana). Selvityksessä esitetään inventointien pohjalta kohteita elinympäristökunnostuksille. Keironin luontoselvityksessä<sup>5</sup> puro lähiympäristöineen on luokiteltu paikallisesti erittäin arvokkaaksi (Kuva 7).

<sup>4</sup> Janatuinen, A. Virtavesien hoitoyhdistyksen kotiutusistutukset vuosina 2008 - 2014

<sup>5</sup> Keiron 2014: Läntinen kuntakeskus, Pikkalanlahti, Kantvik ja Pippuri, Luontoselvitys 2012-2013.

20.12.2019



**Kuva 7.** Elinympäristöjen arvoluokitus luontoarvojen perusteella kuvioiden numerointi ja muodostetut arvokokonaisuudet, osa-alueiden rajausta ja luonnonsuojelualueet, esitetty Keironin luontoselvityksessä <sup>5</sup>.

Ingelsån-Kvarnbyån-puron päänuoma on pääosin melko loiva, joten eroosio ei ole merkittävä ongelma. Maaperä uoman alueella on savea ja liejusavea, joten uoman seinämistä irtoava maa-aines on hienojakoista ja voi aiheuttaa sameusongelmia.

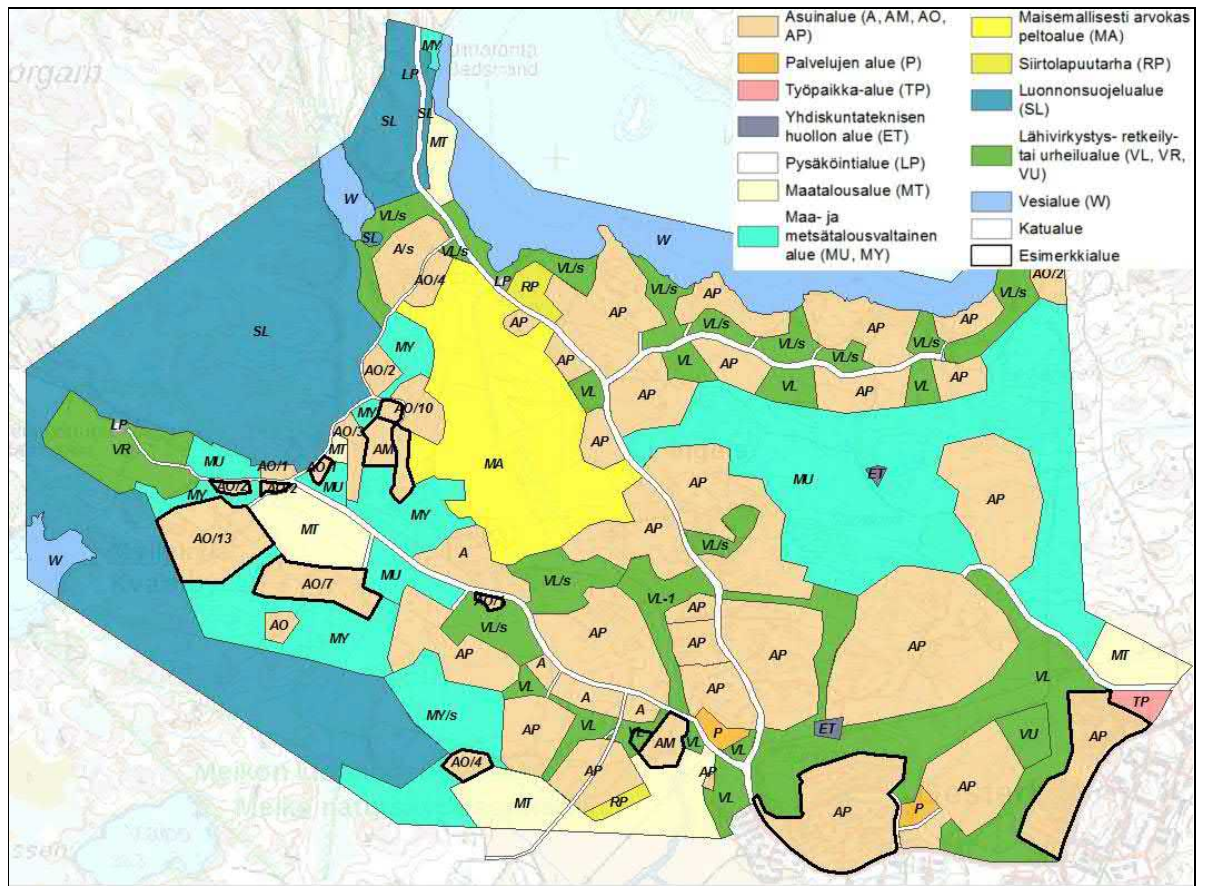
### 3 SUUNNITELLUN MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET HULEVESIEN MÄÄRÄÄN JA LAATUUN

#### 3.1 Suunniteltu maankäyttö

Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohtana ovat olleet osayleiskaavatyön edetessä määritellyt alueet (kuva 8).

Alueille, joiden maankäyttö muuttuu, arvioitiin maankäyttömuotokohtaiset parametrit (esimerkiksi läpäisemättömyys ja painannesäilyntä). Sitä varten tutkittiin muun muassa kaava-alueella sijaitsevia esimerkkialueita (alueita, joiden maankäyttö on voimassa olevan kaavan mukaisesti samankaltainen): esimerkkialueiden avulla määritettiin nykytilanteen mukaiset parametrit erilaisille alueille ja parametrien keskiarvoja käytettiin saman tyyppisillä kaavaehdotuksen luonnoksessa osoitetuilla alueille (kts. 3.2.2).

20.12.2019



**Kuva 8.** Tuleva maankäyttö osayleiskaavaehdotuksen luonnoksen perusteella (17.1.2018) ja valitut esimerkkialueet (musta paksuviiva).

## 3.2 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

### 3.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Kaava-alueen rakentamisen hydrologiset vaikutukset hulevesien määrään ja huippuvirtaamaan arvioitiin läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, koska ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelmään. Lisäksi kattojen kaltevuus on yleensä muita rakennettuja pintoja suurempi ja virtausvastus pieni, etenkin peltikatoilla. Näin ollen kattovedet johtuvat nopeasti syöksyputkien kautta hulevesiviemäriverkköön, maan pinnalla oleviin hulevesikouruihin, avo-uomiin tai vastaaviin ja edelleen osavaluma-alueen purkupisteeseen. Maaperästä riippuen osa kattovesistä voidaan myös imeyttää, mutta tässä vaiheessa kaikki kattovedet ovat tarkastelussa varmuuden vuoksi liitetty suoraan osavaluma-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 läpäisemättömät pinnat muokataan tasaisemmiksi ja kaltevuudet kasvavat. Näin ollen rakentaminen pienentää pintojen painanteisiin varastoituvan veden määrää, eli

20.12.2019

painannesäilyntä on muutenkin rakennetuilla alueilla pienempää. Esimerkiksi viherpinnat pidättävät tyypillisesti vähintään viiden millimetrin sademäärän, kun taas uusi asfalttipinta pidättää vain alle millimetrin. Rakentamisen myötä myös päällystämättömät pinnat tiivistyvät luonnontilaan verrattuna. Kokonaisuudessaan rakentaminen tehostaa merkittävästi tonteilla tapahtuvaa hulevesien keräystä ja johtamista, mikä johtaa purkautuvien hulevesien määrän ja virtaaman kasvuun. Tarkasteluissa käytetyt läpäisemättömän pinnan osuudet (TIA) ja painannesäilyntän ominaisarvot erilaisille pinnoille on koottu *taulukoon 1*.

**Taulukko 1.** Rankkasadetilanteissa pätevät pintojen keskimääräiset läpäisemättömyyden (TIA) sekä painannesäilyntän ominaisarvot.

Pinta	Läpäisemättömyys, TIA	Painannesäilyntä
<i>katto</i>	100 %	0,5 mm
<i>asfaltti</i>	90 %	1 mm
<i>kiveys, laatat, sora</i>	40 %	3 mm
<i>viherpinta, maa</i>	15 %	7 mm
<i>metsä</i>	10 %	12 mm

### 3.2.2 Hulevesien määrä

Läpäisemättömien pintojen määrän arviointi tehtiin koko tarkastelun kohteena olevien valuma-alueiden laajuudelta (päävaluma-alueet 1 ja 2). Tavoitteena oli verrata suunnittelualueen nykyistä maankäyttöä osayleiskaavan valmistelussa esitettyyn tilanteeseen (*kuva 8*). Näin voitiin arvioida suunnittelualueen maankäytön muutoksen merkitystä hulevesien muodostumiseen valuma-aluekohtaisesti ja samalla määrittää hulevesimallinnusta varten osavaluma-alueiden hydrologiset ominaispiirteet.

Nykytilan maankäyttö ja siihen liitetyt hydrologiset ominaisuudet (pääasiallisesti läpäisemättömyys ja painannesäilyntä) arvioitiin Maanmittauslaitoksen avoimen tiedon perusteella. Maastotietokannasta saadaan hyvin tarkasti monta erilaista maankäyttötyyppiä ja niiden pinta-ala, esimerkiksi katto-, pelto, katu-/tie- ja vesistöalueilta. Niiden pohjalla arvioitiin osavaluma-alueiden läpäisemättömyydet sekä muut ominaisuudet, ja ne tarkastettiin ortoilmakuvien perusteella.

Tulevan maankäytön ominaisuudet (pääasiassa läpäisemättömyys ja painannesäilyntä) arvioitiin osayleiskaavaluonnoksen maankäyttötyypeittäin: kaikille oleellisille aluetyypeille (A, AP, P ja TP sekä yksi AO/4 Buraksentien ja Volsintien kulmassa, jossa nykytilanteessa ei vielä ole rakennuksia) määritettiin omat ominaisuudet. AM esimerkkialue otettiin vain vertailua varten huomioon. Koska tässä vaiheessa ei ollut tarkkaa asemakaavatasoista maankäyttösuunnitelmaa, jonka perusteella voidaan tarkasti määritellä esimerkiksi kattojen pinta-ala ja kivettyjen tai asfaltoitujen pihojen pinta-ala, käytettiin keskiarvoja. Sen takia määrittelyyn käytettiin muun muassa esimerkkialueita (*kuva 8*), joissa on jo nykytilanteessa samanlainen maankäyttötyyppi. Lisäksi käytettiin muissa mallinnusprojekteissa käytettyjä kokemusperäisiä tyypillisiä arvioita samankaltaisille maankäyttötyypeille. Näiden pohjalta valittiin aluekohtaiset hydrologiset parametrit. Mikäli A- tai AP-alueet ovat jo nykytilanteessa rakennettuja, mutta alueilla on kuitenkin vapaata tilaa, arvioitiin varmuuden vuoksi, että näille alueille tulee jossain vaiheessa täydennysrakentamista: jos nykytilanteen valumakertoimet olivat pienempiä kuin uuden alueen keskiarvo, käytettiin keskiarvoa. Lopulliseksi käytetyt arviot on esitetty *taulukossa 2*.

20.12.2019

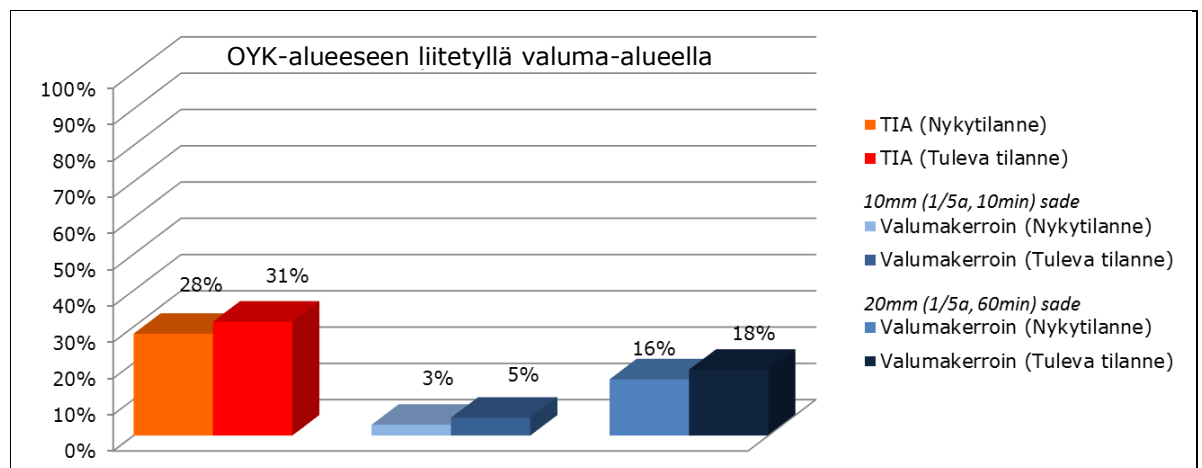
**Taulukko 2.** läpäisemättömyden ja valumakertoimien keskiarvot osayleiskaava-luonnoksen alueidenkäyttötyypeittäin.

Alue	Läpäise- mättömyys	Rankkasateen valumakerroin	
		10 mm sade	20 mm sade
Asuinalue (AO)	30 %	10 %	20 %
Asuinalue (A, AP)	45 %	25 %	35 %
Palveluiden alue (P)	55 %	30 %	45 %
Työpaikka-alue (TP)	70 %	50 %	60 %
Maatilojen talouskeskusten alue (AM)	30 %	10 %	20 %

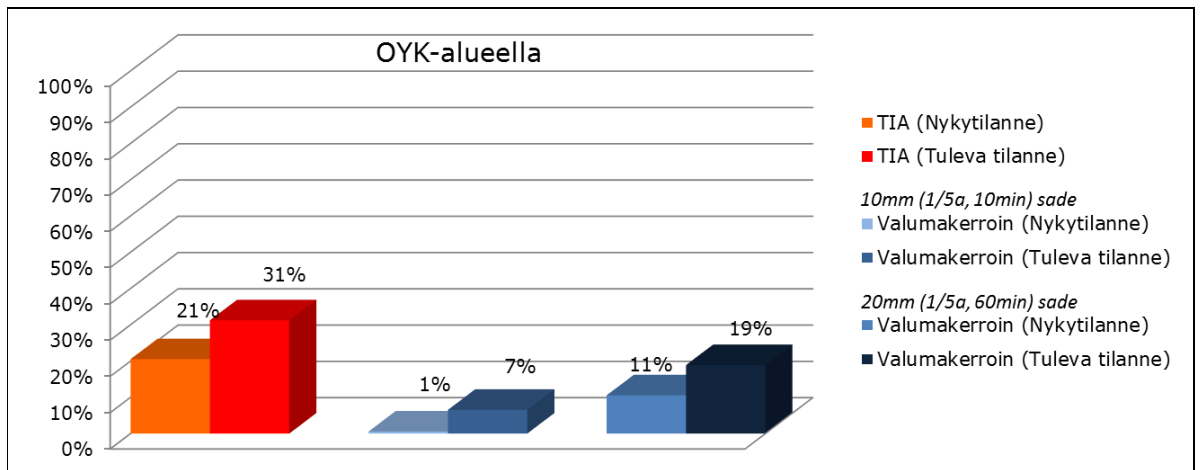
Suunnittelualueella muodostuvien hulevesien määrää arvioitiin keskimääräisellä valuntakertoimella, joka kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valuntakertoimen maksimi-arvo on 1,0. Tarkastelussa oletettiin, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinoilta (TIA). Lisäksi huomioitiin eri pintojen painannesäilynnän aiheuttamat häviöt, jolloin voitiin laskea keskimääräinen rankkasadetapahtuman valuntakerroin. Valuntakerroin riippuu kuitenkin aina sadetapahtuman ominaisuuksista ja sitä edeltävistä olosuhteista kuten maaperän ja pintojen kosteudesta, joten tulosta ei voi yleistää kaikkiin tapauksiin. Tarkastelu havainnollistaa silti hyvin muodostuvien hulevesien määrän muutosta.

Maankäyttömuutos ja sen vaikutus hulevesien määrään arvioitiin OYK-alueelle ja lisäksi *kuvassa 1* esitetyille valuma-alueille, joilla osayleiskaava-alue sijaitsee (OYK-alueeseen liitettyllä valuma-alueella). Maankäyttömuutos on esitetty *kuvassa 9* ja alueiden arvioitu keskiarvoinen läpäisemättömyys ja esimerkkivalumakerroin on esitetty *kuvassa 10*.

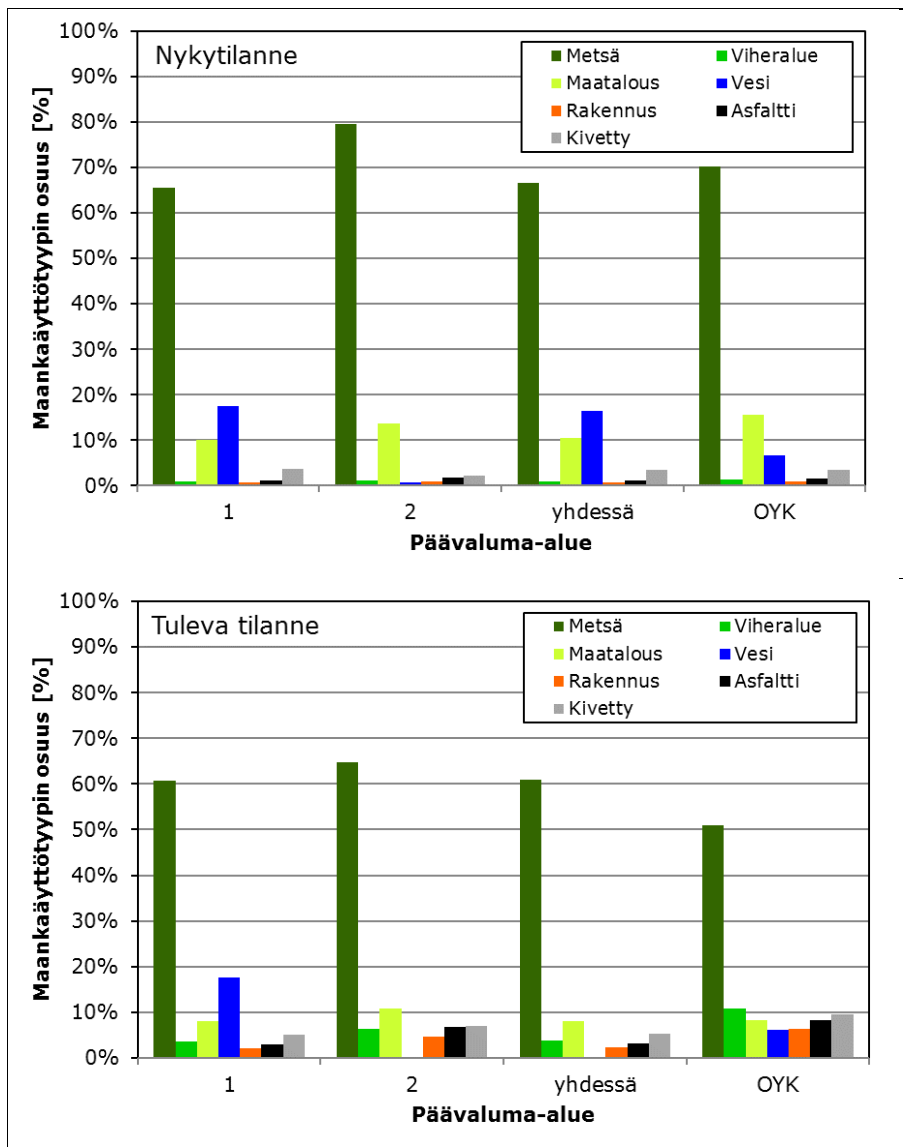
Osayleiskaavan alueella läpäisemättömyys kasvaa noin 10 %. OYK-alueeseen liitettyllä valuma-alueella kasvu on pienempi, koska valuma-alue on paljon suurempi kuin OYK-alue. Valumakerroin riippuu osittain läpäisemättömyydestä, painannesäilynnästä ja sademäärästä. Kun sademäärä kasvaa, valumakerroin lähestyy läpäisemättömän alueen valumakerrointa. Se tarkoittaa, että myös nykytilanteen ja tulevan tilanteen valumakertoimen ero kasvaa, kun sademäärä kasvaa.



20.12.2019

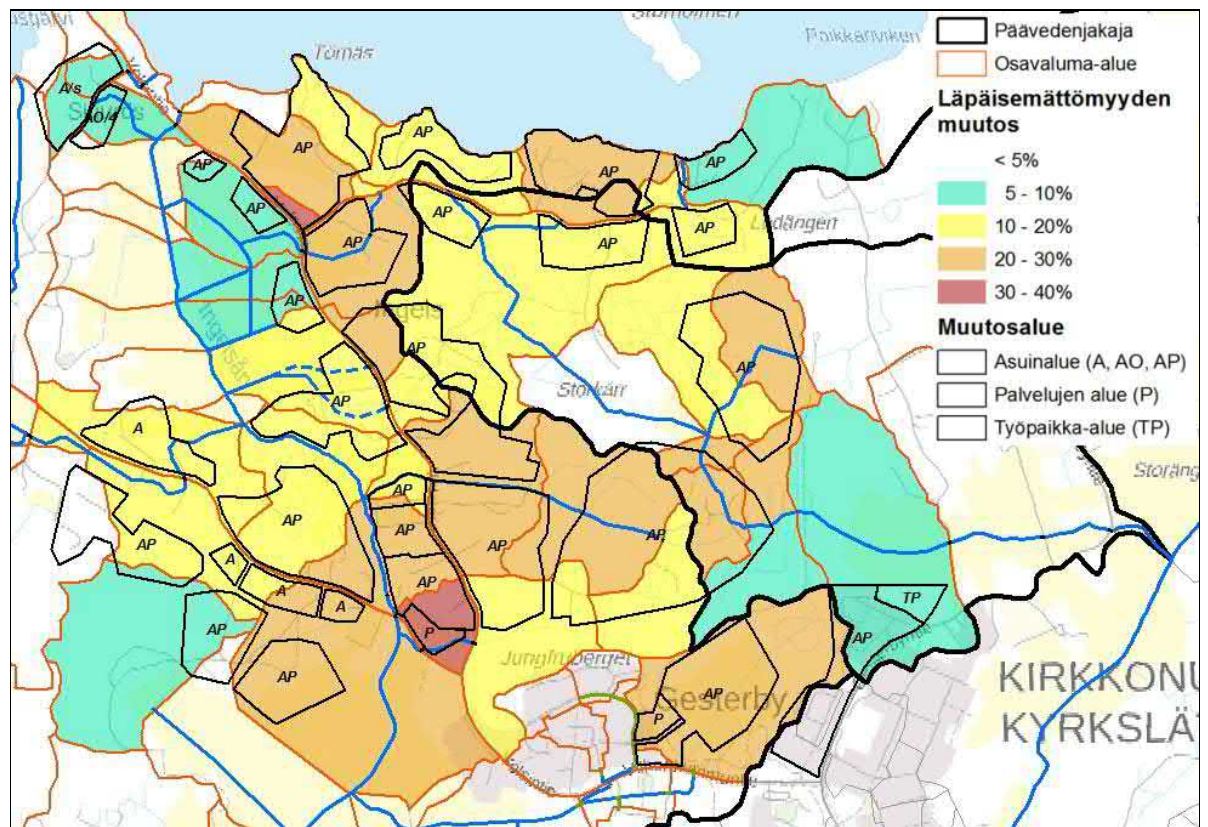


**Kuva 9.** Arvioitu läpäisemättömyyden ja valumakertoimen muutos.



**Kuva 10.** Arvioitu maankäyttömuutos.

20.12.2019



**Kuva 11.** Arvioitu osavaluma-aluekohtainen läpäisemättömyyden muutos.

Läpäisemättömien pintojen osuuden kasvu vaihtelee valuma-aluekohtaisesti ja riippuu muutosalueen maankäyttötyypistä. Kuvassa 11 on havainnollistettu valuma-aluekohtainen TIA-arvon muutos. Vihreillä alueilla läpäisemättömyyden kasvu on verrattain pieni, kun taas punaisilla alueilla läpäisemättömyys kasvaa eniten eli 30 - 40 %.

### 3.2.3 Hulevesien laatu

Nykytilassa selvitysalueella muodostuva pintavalunta on laadultaan pääosin puhdasta. Rakennetuilta alueilta purkureiteille päättyy todennäköisesti suhteellisen pieniä määriä liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta sekä talvikunnossapidosta peräisin olevia epäpuhtauksia kuten raskasmetalleja. Hulevedet ja pintavalunta johdetaan nykytilassa kuitenkin pääosin avo-ojia pitkin, jolloin ojien kasvillisuus, maaperä ja luonnonmukaiset virtausreitit pystyvät sitomaan merkittävän osan hulevesien mahdollisista epäpuhtauksista. Pellot ovat lisäksi salaojitettuja, eli iso osa peltojen imeytetystä hulevesistä virtaa salaojien putkien kautta avouomiin. Vaikka osa epäpuhtauksista on poistettu suodattamalla, pääasiallisesti lannoitteet ja torjunta-aineet pääsevät purku-uomiin.

Tulevassa tilanteessa uudelta P-alueelta muodostuvat hulevedet sisältävät rakentamattomaan tilaan verrattuna enemmän epäpuhtauksia, kuten öljyä ja raskasmetalleja ja kiintoainesta.

Rakennettujen alueiden kattopinnoilta muodostuvat, laadultaan suhteellisen puhtaat hulevedet, voivat runsaimmillaan aiheuttaa ongelmia huuhtoessaan muilta pinnoilta ja virtausreiteiltä mukaansa kiintoainesta ja epäpuhtauksia. Arvokkaat luontoalueet voivat altistua veden laadun ja eroosion aiheuttamille muutoksille erityisesti, jos hulevedet johdetaan suoraan hulevesiviemäreissä puroihin. Tällöin hulevesien luonnonmukaisesta



20.12.2019

käsittelystä tulee haastavampaa, koska suoraan puroon yhteydessä tehtävä hallinta edellyttää suuria rakennustöitä. Hallinta on kustannustehokkaampaa tehdä erillään pääuomasta pienemmällä järjestelmällä. Muutenkin purojen ja niiden laskuvesistön ja meren kannalta on suositeltavampaa käsitellä hulevedet syntypaikalla.

### 3.2.3.1 Hulevesien vaikutukset Ingelsån-puron veden laatuun

Osayleiskaavan mukaisen tulevan maankäytön vaikutukset Ingelsån-puroon voidaan olettaa vähäisiksi. Koska tuleva maankäyttö on pääasiassa väljää pientalorakentamista, ovat vaikutukset virtaamiin vähäisiä. Pientaloalueilla syntyvät hulevedet ovat pääosin melko puhtaita. Maankäytön muutosten aiheuttamia haittoja voidaan edelleen pienentää asianmukaisella hulevesien hallinnalla.

Merkittävimmän haitan Ingelsån-puron veden laadulle aiheuttavat rakentamisen aikaiset hulevedet. Rakentamisen aikana eroosio on suurinta ja hulevesien laatu on huonoimmillaan, kun alkuperäinen kasvillisuus on raivattu ja perusmaa paljastettu eikä lopullisen tilanteen mukaisia pintoja ole vielä viimeistely. Rakentamisvaiheessa hulevesien aiheuttama vesistökuormitus voikin olla moninkertainen rakentamisen jälkeiseen tilanteeseen verrattuna. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää jatkosuunnittelussa erityistä huomiota.

## 4 SUOSITELTAVAT HULEVESIEN HALLINTARATKAISUVAIHTOEHDOT

### 4.1 Periaatteet

Kirkkonummen hulevesiohjelmassa on esitetty hulevesien hallinnan ja johtamisen yleiset periaatteet. Periaatteet on asetettu seuraavaan prioriteettijärjestykseen (*Kuva 12*). Järjestys perustuu Kirkkonummen hulevesiohjelmaan <sup>6</sup>.

Tässä työssä valittiin ratkaisuvaihtoehdot prioriteettijärjestyksen mukaan. Osayleiskaavatasolla tason I tarkka suunnitteleminen on kuitenkin vaikeaa. Työssä suositeltiin siis pääasiallisesti alueellista, keskitettyä viivytysjärjestelmää, jos tarvittava tilavuus ja sopiva sijainti löytyvät. Asemakaavojen suunnittelun yhteydessä hulevesien hallinnan suunnittelu tarkentuu, jolloin on mahdollista osoittaa tontti- tai korttelikohtaisia hallintajärjestelmiä ja keskitettyjen järjestelmien osuutta voidaan pienentää.

<sup>6</sup> Kirkkonummen hulevesiohjelma. 2017. Kirkkonummen kunta.

20.12.2019

Prioriteettijärjestys	Selitys
I Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa	<i>Ympäristöä rakennetaan ja ylläpidetään siten, että runsaasti hulevesiä muodostavia pintoja sekä laatuhaittaa aiheuttavia tekijöitä olisi mahdollisimman vähän.</i>
II Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan	<i>Sade- ja sulamisvedet hyödynnetään kasteluun tai muuhun käyttöön tai imeytetään tonteilla ja yleisillä alueilla, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat.</i>
III Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja viivyttävällä järjestelmällä	<i>Vedet johdetaan syntypaikaltaan painanteiden ja ojien kautta puhdistaan ja viivyttään. Ratkaisuilla pyritään edistämään imeytymistä.</i>
IV Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä yleisille alueille viivyttäväksi ja puhdistettavaksi ennen vesistöön johtamista.	<i>Vedet johdetaan putkitetusta järjestelmästä viivyttäviin ja puhdistaviin avouomiin, painanteisiin, lammikoihin tai koskeikkoihin ennen johtamista purkuvesistöön.</i>
V Haitalliset hulevesivaikutukset kompensoidaan toisaalla tehtävillä toimenpiteillä	<i>Mikäli kohtien I-IV toimenpiteet eivät kohteena olevalla valuma-alueella ole mahdollista, voidaan haitallisia vaikutuksia kompensoida toteuttamalla toimenpiteitä muualla, esimerkiksi toisella samaan vesistöön laskevalla alueella.</i>
VI Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanotettavaan vesistöön.	<i>Jos muut hulevesien hallintatoimenpiteet eivät ole mahdollisia, johdetaan hulevedet putkitettuna suoraan vesistöön. Menettelyllä ei saa aiheuttaa tulva- ja eroosiohaittoja tai muuta haittaa ympäristölle.</i>
Poikkeuksen muodostavat erityisen likaiset hulevedet, jotka voidaan esimerkiksi haittaa aiheuttavan toiminnan ympäristöluvassa tai vastaavassa määräyksessä edellyttää esikäsiteltäväksi ennen hulevesijärjestelmään johtamista tai johdettavaksi jätevesiviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Luvan jätevesiviemäriin johtamiselle antaa vesihuoltolaitos ja siitä on sovitava kirjallisesti.	

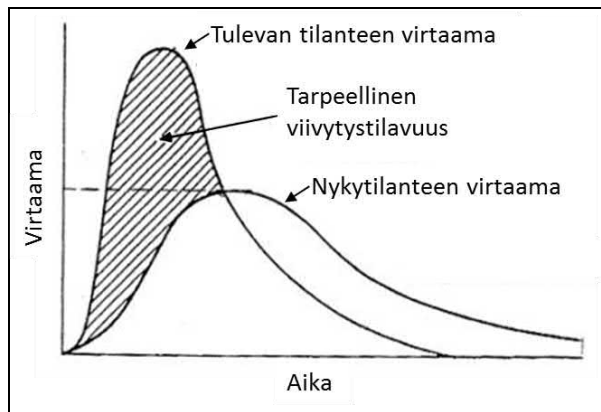
Kuva 12. Hulevesien hallinnan tärkeysjärjestys <sup>6</sup>.

## 4.2 Mitoitus

Viivytystarve arvioitiin 2016 laaditun hulevesimallinnuksen perusteella. Hulevesimalli kattaa koko Kirkkonummen kunnan ja siihen liittyvät valuma-alueet. Mitoitusta varten Kvarnbyån-puron valuma-alue rajattiin lähes Överbyntien rumpuun asti, tarkennettiin merkittävästi osavaluma-alueita sekä lisättiin malliin nykytilanteen ja tulevan tilanteen läpäisemättömyydet ja niistä riippuvat valumakertoimet. Yleissuunnitelmatasolla oletettiin, että nykyiset ja tulevat osavaluma-alerajat ovat samat.

Mallin perusteella simuloitiin huippuvirtaamat ja virtauskäyrät erilisille mitoitussateille. Tavoite on, että mitoitustoistuvuuden tulevat huippuvirtaamat eivät ylitä nykyisiä tasoja. Virtaamakäyrien vertailun perusteella arvioitiin tarpeelliset viivytyismäärät (kuva 13).

20.12.2019



**Kuva 13.** Viivytystilavuuden arviomenetelmä.

Tarpeellisen viivytystilavuuden tarkasteluun valittiin 2 eri toistuvuutta: kerran kymmenessä vuodessa (1/10a) ja kerran kahdessakymmenessä vuodessa (1/20a). Koska OYK-alueella on monta luontoarvoaluetta sekä vedenhankinnalle tärkeää pintavesialuetta ja Ingelsånin ja Kvarnbyånin purossa löytyy jo nykytilanteessa tulva-alueita (kts. Kirkkonummen kuntakeskuksen 2. vaiheen OYK:n tulvaselvitys<sup>7</sup>), suositellaan käyttämään varmuuden vuoksi 1/20a toistuvuutta turvatasona.

Koska tässä työssä mitoitus tehtiin yleisten alueiden viivytysjärjestelmille eikä verkostolle tai johtamisreiteille, mitoitus toistuvuuksiksi valittiin 1/10a ja 1/20a tyyppisten 1/5a (hulevesiviemärit) ja 1/100a (tulvareitit ja mm. moottoriteiden alitukset) sijaan.

Tarvittava viivytystilavuus on arvioitu joko osavaluma-alue- tai monien osavaluma-alueiden purkupistekohtaisesti (purkupiste voi olla esimerkiksi kadun alittava rumpu tai avo-ojien yhtymäkohta). Missä se on mahdollista, suositellaan kortteli- tai tonttikohtaista viivytystä (0,5 – 1m<sup>3</sup> per 100m<sup>2</sup> arvioitu läpäisemätön pinta-ala / TIA). Esimerkkinä korttelikohtainen viivytysmäärä on laskettu arvioidun tulevan läpäisemättömyyden perusteella niin, että 1m<sup>3</sup> / 100m<sup>2</sup> TIA olisi mahdollista. Koska yleissuunnitelmatasolla on vaikea arvioida, onko tonttikohtainen viivytys mahdollista toteuttaa, suositellaan lisäksi keskitettyä viivytystä sopivalle sijainnille muutosalueiden lähiympäristöön (esimerkiksi viheralueelle) perustuen tarvittavaan viivytystilavuuteen. Tarvittavan keskitetyn viivytysjärjestelmän tilavaraus on laskettu 30 cm keskisyvyyden perusteella. Jos sopivaa sijaintia ei löydetä tai mahdollinen tilavuus ei riitä, suositellaan ratkaisuksi yhdistelmää keskitetystä ja korttelikohtaisesta viivytyksestä.

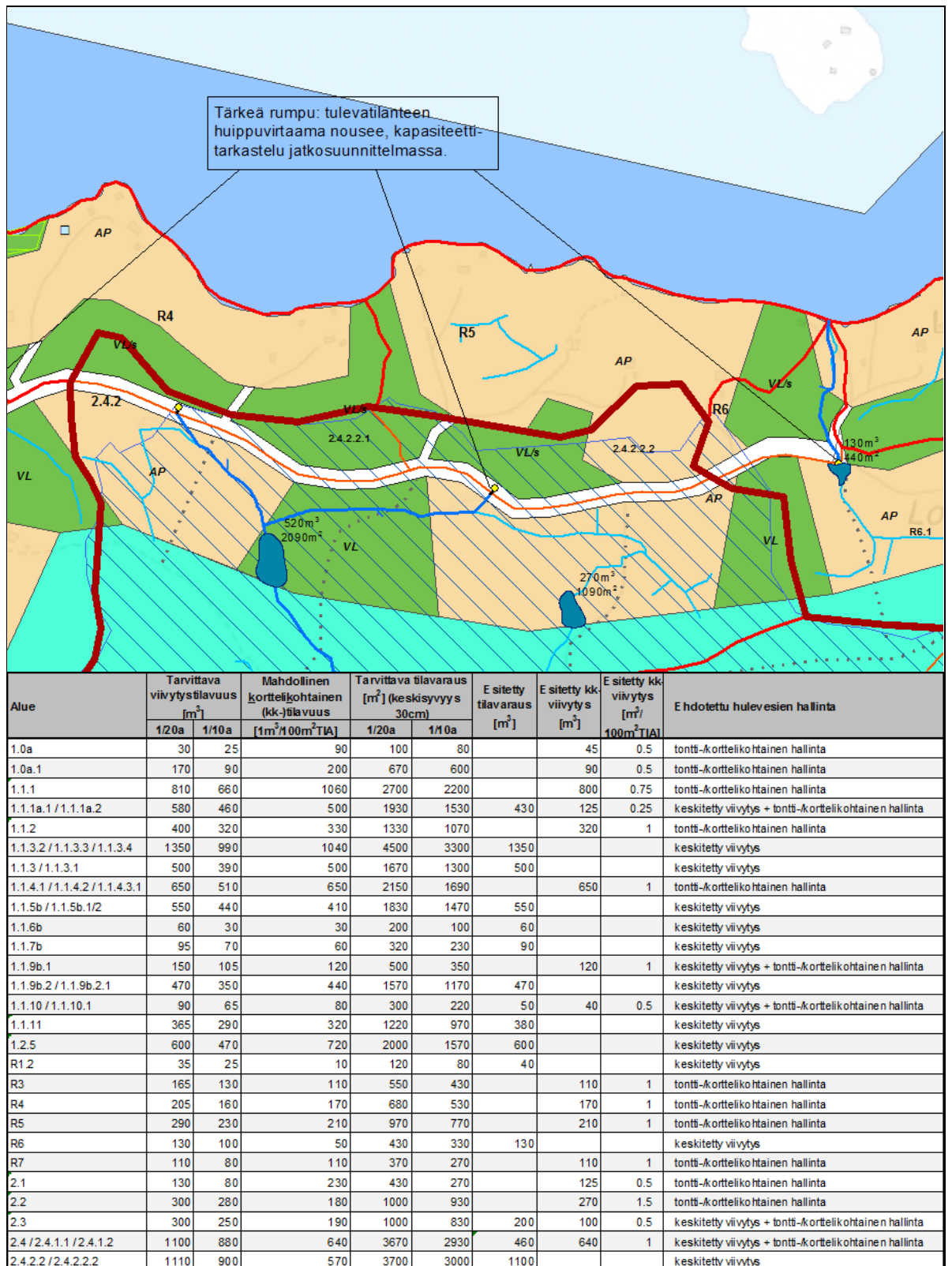
### 4.3 Suunnitelmapakartta

Suunnitelmapakartalla eli *liitekartalla 2* on esitetty pohjana OYK-alueen osavaluma-alueet, tuleva maankäyttö ja luonnonsuojelu- sekä pohjavesialueet. Arvioidut viivytystilavuudet (toistuvuudelle 1/10a ja 1/20a), mahdolliset korttelikohtaiset viivytystilavuudet (jos toteutetaan 1 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> arvioitu läpäisemätön pinta-ala) ja suositellut korttelikohtaiset viivytystilavuudet on esitetty kartalla taulukossa. Kartalta löytyvät lisäksi suositellut keskitetyt viivytyalueet ja niiden tilavaraus (1/20a sadetapahtuman perusteella).

Ingelsånin ja Kvarnbyånin puron tulvaselvityksen mukaan arvioitu tulva-alue on esitetty kartalla kerran sadassa vuodessa tapahtumalle<sup>7</sup>. Suositellun viivytystilavaruuden takia tulva-alueessa on otettu huomioon: tulva-alueen rajan ja viivytysjärjestelmien sijaintien välillä on aina oltava tarpeeksi etäisyyttä, jotta viivytys toimii ilman padotusta.

<sup>7</sup> FCG 2018: Kirkkonummen kuntakeskuksen 2. vaiheen OYK:n tulvaselvitys

20.12.2019



**Kuva 14.** Ote suunnitelmakartalta eli liitekartalta 2 (ylh.: esimerkki suositeltavista viivytystilavarauksista; alh.: taulukossa esitetyt tarvittavat ja suositellut viivytystilavuudet).

20.12.2019

#### 4.4 Yleisiä suosituksia

OYK-alueelle on suunniteltu pääasiallisesti uusia asuinalueita (A ja AP) joiden rakennustiheys on yleensä hulevesien hallinnan kannalta kohtuullinen esimerkiksi tiiviisiin kerrostaloalueisiin verrattuna. Puroihin johtuvien hulevesien määrä siellä riippuu alueiden läpäisemättömyydestä eli katujen, kattojen, ja piha-alueiden pinta-alasta ja lisäksi piha-alueiden päällysteestä. Hulevesien laatuun vaikuttaa ensisijaisesti pysäköinti- ja katualueiden pinta-ala.

Lisäksi löytyy vielä yksi uusi palvelujen ja hallinnon alue ja yksi uusi työpaikka-alue. Sellaisilla alueilla kattojen ja pysäköinnin pinta-alan osuus sekä liikenne yleensä kasvavat merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna. Niiden alueiden hulevesien määrän ja laadun hallinta pitää (siis) olla tehokkaampaa kuin asuinalueilla.

Asuinalueilta puroihin johtuvien hulevesien määrä voidaan yleensä pienentää hyvin tonttikohtaisilla viivytyjärjestelmillä. Tehokkaita esimerkkejä ovat sadepuutarha ja puoliläpäisevät päällysteet (tiivistetty sora, nurmikivi jne.) piha-alueilla. Läpäisevät päällysteet, kuten esimerkiksi läpäisevä betoni(kivi) tai avoin asfaltti, toimivat hyvin hulevesien määrän hallinnassa isoilla pysäköinti-, työpaikka- tai toiminta-alueilla.

Hulevesien johtamisreittinä on aina suositeltava käyttää avointa ratkaisua kuten viherpainannetta, jos alueen sijainti ja tila sen mahdollistavat, koska laadun hallinta on hoidettu vähintään osittain samalla kertaa.

Hulevesien laadun hallinta on erityisen tärkeää pohjavesialueilla, vedenhankinnalle tärkeällä pintavesialueella sekä Humaljärven ranta-alueilla. Myös muilla asuinalueilla suositellaan hulevesien johtamista kaduilta ja isommilta pysäköintialueilta esimerkiksi viher- tai suodatuspainanteille, joissa se voidaan imeyttää vähintään kasvualustan läpi (imeytys syvemmille maaperätasolle on mahdollisesti vaikea, koska suurin osan OYK-alueen maanperästä on savea tai kalliomaata ja imeytyskapasiteetti riippuu paikallisesta läpäisemättömästä maakerroksesta).

Niillä alueilla, missä se on mahdollista, suositellaan säilyttämään päävirtausreittien avo-ojat ja hyödyntämään niiden luonnollinen viivyty- ja puhdistuskapasiteetti. Avouomat kaava-alueella ovat myös luonnoltaan arvokkaita puro-osuuksia, joiden luontoarvojen säilyttäminen on syytä olla lähtökohtana hulevesien käsittelyssä. Olemassa olevat rummut ja niiden kapasiteetit on tarkastettava tarkemmin jatkosuunnitelmassa, jos rummun yläjuoksulla on muutosalue. Tärkeimmät rummut on esitetty *liitekartalla 2*.

Mahdollisia ratkaisuja on esitetty seuraavissa kappaleissa.

#### 4.5 Korttelikohtaiset ratkaisut

##### 4.5.1 Pysäköinti- ja piha-alueiden hulevesien hallinta

Päällystetyiltä pysäköinti- ja piha-alueilta muodostuvaa hulevesivirtausta voidaan hidastaa ja osittain myös puhdistaa vettä läpäisevien päällysteiden kuten reikälaattojen tai -kiveyksien käytöllä. Varsinaisten reikälaattojen ohessa myös väljästi saumatut betonikiveykset ovat hulevesien vähentämisen kannalta selvästi asfalttipintoja parempi vaihtoehto.

Vettä läpäisevillä päällysteillä voidaan tehokkaasti pidättää usein toistuvat, sademäärältään vähäiset sadetapahtumat. Tutkimuksien mukaan esimerkiksi betonilaatoitus, jonka saumavälit ovat hiekalla täytetty, pystyy keskimäärin pidättämään jopa 85 -100 % sen pinnalle sataneesta vedestä, kun sadetapahtumien vesimäärät ovat

20.12.2019

pienehköjä (5 – 9 mm)<sup>8</sup>. Kyseiset sademäärät vastaavat esimerkiksi kerran vuodessa toistuvia 20 min ja 45 min sadetapahtumia. Usein toistuvien, sademäärältään vähäisien sateiden pidättämisellä voidaan ehkäistä myös hulevesien sisältämiä epäpuhtauksien leviämistä, kun laatoituksen saumat pidättävät niin kutsuttua alkuhuutoamaa. Erittäin tehokkaasti läpäisevät päällysteet pidättävät tutkimuksien mukaan hulevesien sisältämän kiintoaineksen<sup>8</sup>. Kuvassa 15 on havainnollistettu ruohosaumaista betonilaatoitusta.



**Kuva 15.** Vettä läpäisevä päällyste Tampereen Sampolassa<sup>Error! Bookmark not defined.</sup>. Kuvasta nähdään että vettä läpäisevä päällyste on sadetapahtuman jälkeen silmämääräisesti kuivempi kuin perinteinen asfalttipinta.<sup>9</sup>



**Kuva 16.** Vasen kuva: Pysäköintialueen viherpainanne, jonne hulevedet ohjataan maanpinnalla reunakivien aukoista. Oikea kuva: Esimerkki viherpainanteen ylivuotojärjestelmästä hulevesiviemäriverkkoon.<sup>9</sup>

Piha-alueilta muodostuva pintavalunta voidaan edelleen johtaa niin sanottuihin viherpainanteisiin, joissa kasvillisuuden ja salaojitettujen, suodattavien maarakenteiden avulla voidaan tehostaa hulevesien käsittelyä. Lisäksi viherpainanteet tarjoavat viivytystilavuutta harvemmin toistuvien rankkasateiden alkuvaiheessa, jolloin suurinta virtaamahuippua voidaan viivyttaa ja tasata ennen hulevesiviemäriin tai avo-ojaan johtamista. Harvemmin toistuvilla rankkasateilla hulevedet puretaan painanteista

<sup>8</sup> Smith R D. 2006: Permeable Interlocking Concrete Pavements. Third Edition.

<sup>9</sup> FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

20.12.2019

hallitusti pois esimerkiksi hulevesiviemäroinnin välityksellä, johon painanne voidaan kuvassa 16 oikein puoleisen esimerkin mukaisesti liittää nostetulla hulevesiviemärikaivon kannella.

#### 4.5.2 Kattojen hulevesien hallinta

Viherkatoilla tarkoitetaan kasvillisuudella peitettyä kattopintaa, joka pidättää ja suodattaa vettä. Viherkaton maa- ja kasvillisuuskerrokseen pidättynyt vesi haihtuu joko suoraan tai kasvillisuuden käyttämänä. Ylimääräinen hulevesi johdetaan normaalisti ränneillä ja syöksyputkilla eteenpäin. Viherkattojen vettä pidättäviin ja viivyttäviin ominaisuuksiin vaikuttaa ratkaisevasti viherkattorakenteen paksuus, kasvillisuus sekä katon kaltevuus. Vettä viivyttävät ominaisuudet lisääntyvät rakenteen paksuuden kasvaessa ja kattokaltevuuden pienentyessä. Viherkattorakenteen paksuuden ja kasvillisuuden laadun perusteella viherkatot on jaettavissa yleistäen kahteen päätyyppiin: laaja-alaisiin ja intensiivisiin viherkattoihin. *Kuvassa 17* on esimerkkejä sammal-maksaruohokatoista.

Tutkimusten mukaan viherkatoilla voidaan vähentää hulevesivalunnan määrää vuositason vähintään 50 %, mutta lisäksi niillä on hulevesivaluntaa vähentävä vaikutus myös rankkasadetilanteissa. Viherkatoilla pystytään pidättämään matalan intensiteetin sateet usein kokonaan, kun taas rankkemmilla sateilla ylimääräinen vesi valuu kasvillisuuskerroksen pinnalla ja johdetaan normaalisti ränneillä ja syöksyputkilla eteenpäin.



**Kuva 17.** Vasemmalla viherkattoja pientaloalueella Ruotsissa, Huskvarnassa. Oikealla Linköpingin kirjasto, Ruotsi

Viherkattoja voidaan hyödyntää kaikilla maankäyttötyypeillä pientaloalueista työpaikkarakentamiseen. Hulevesien hallinnan kannalta viherkatot tulisi nähdä keinona ehkäistä hulevesien muodostumista ja keinona hidastaa hulevesivalunnan päätymistä yleisille alueille. Viherkatot eivät kuitenkaan yksistään riitä tulvatilanteiden ehkäisyyn, vaan niitä tulee täydentää muilla viivytyjärjestelmillä. Kuitenkin tavanomaisilla sateilla valuma-alueiden hulevesien purkautuminen on mahdollista saada viherkattojen avulla määrältään ja rytmiltään lähemmäksi luonnontilaista aluetta.

Kattovesiä on mahdollista viivyttää myös kattovesisäiliöillä, jotka asetetaan syöksyputken alle joko maan päälle tai maan alle. Säiliöissä on ylivuotoputki, jota pitkin ylimääräiset vedet voidaan johtaa haluttuun suuntaan sekä pohjalla hana tai venttiili, josta säiliö voidaan tyhjentää tai ottaa vettä esimerkiksi kastelukäyttöön. Kattovesisäiliöitä ei ole tarpeen mitoittaa suurille vesimäärille vaan sillä tuetaan muita hulevesien hallintajärjestelmiä. Esimerkki muovisesta kattovesisäiliöstä sekä maanalaisesta pumpulla varustetusta hulevesikaivosta on esitetty *kuvassa 18*.

20.12.2019



**Kuva 18.** Vasemmalla esimerkki 190 litran kattovesisäiliöstä. Oikealla tontin hulevesille varattu kaivo, josta vedet pumpattavissa hyötykäyttöön. (Tampere, Vuores).<sup>9</sup>

#### 4.5.3 Hulevesien johtaminen korttelien sisällä

Hulevesiä voidaan kortteleiden sisällä johtaa perinteisesti hulevesiviemäröinnin avulla tai vaihtoehtoisesti pintavaluntareitin. Suositeltavin johtamistapa riippuu kuitenkin aina maaston tulevasta korkeusasemista, jotka asettavat usein reunaehdoja tonttien kuivatusjärjestelmien asianmukaisen toimivuuden suhteen.

Hulevesien hallinnan kannalta suositeltavinta olisi käyttää pintavaluntareittejä mahdollisimman paljon hulevesien johtamisessa. Esimerkiksi avo-ojarakenteilla on mahdollista hidastaa hulevesien virtausta ja siten hallita myös huippuvirtaamia. Lisäksi maaperän olosuhteista riippuen avo-ojissa voidaan saavuttaa hulevesien osittaista imeytymistä ja ojan vesikasvillisuuden sitoessa kiintoainesta hulevedet osittain puhdistuvat ennen purkuvesistöön johtamista. Hulevesien johtaminen pintavaluntana voi myös tarjota maisemallisesti kauniiden elementtien luomisen *kuvan 19* mukaisesti.

Hulevesien johtamisen periaatteeksi ehdotetaan, että pintaratkaisuja käytetään hulevesien keräämiseen pienikokoisten hulevesiviemäreiden sijasta, ja vasta keskittyneet virtaamat ohjataan huleveden kokoojaviemäriin. Tiiviimminkin rakennetuilla alueilla on kuitenkin suositeltavaa toteuttaa lisäksi perinteinen hulevesiviemäröinti, joka toimii pintaratkaisujen varareittinä häiriötilanteissa. Myös jos alue vaatii tehokasta, varmatoimista kuivatusta ja yksinkertaista kunnossapitoa, niin hulevesiviemäröinti on suositeltavin ratkaisu.



20.12.2019



**Kuva 19.** Hulevesien johtaminen pintavaluntana. Oikea kuva ylhäällä: Esimerkki pintavaluntaratkaisusta Norjan Oslost. Vasen kuva ylhäällä: Korkeatasoinen pintavaluntareitti Saksan Stuttgartista. Vasen kuva alhaalla: Hulevedet johdetaan kerrostalokorttelialueella pintavaluntana. Norja, Oslo. Oikea kuva alhaalla: Perinteisistä avo-ojista voidaan tehdä hulevesiä viivyttäviä asentamalla esimerkiksi ojan pohjalle hulevesivirtausta hidastavia kiviä. Kuvan avo-oja on myös eroosiosuojattu asentamalla ojan pohjalle kiviaineista. Saksa, Hannover.<sup>9</sup>

#### 4.5.4 Erytistoimenpiteet palveluiden ja työpaikka-alueilla

Palvelu- ja työpaikka-alueilla hulevesien määrän ja laadun hallinta korostuu, koska näiden hulevesien laatu on usein keskimääräistä huonompi. Runsaasti liikennöitävillä alueilla asfalttipintojen ja muiden kenttäalueiden hulevesistä suositellaan johdettavan tonttikohtaiseen hiekan ja öljynerotinjärjestelmään. Erotinjärjestelmää vastaavaa, varmatoimista ja hallittavissa olevaa likaisien hulevesien käsittelyä on hyvin haastavaa toteuttaa maanpäällisin, luonnonmukaisin menetelmin. Hulevesimäärien hallinnassa työpaikka-alueella tulisi pyrkiä luonnonmukaisten, maanpäällisten järjestelmien toteuttamiseen kuten muillakin alueilla, mutta maankäytön vaatimukset voivat johtaa tilanteeseen, jossa tontilta ei ole osoitettavissa tilaa maanpäällisen järjestelmän toteuttamiseen. Tällöin hulevesien hallinta on tehtävä maanalaisin ratkaisuin, joista hyviä esimerkkejä ovat hulevesikennostot.

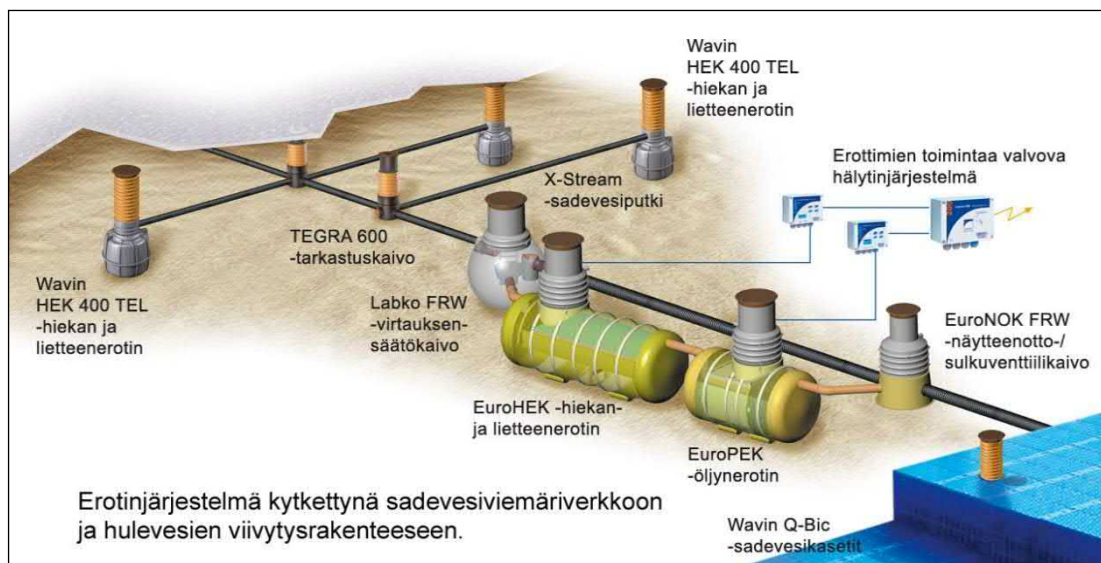
20.12.2019

Maanalaiset hulevesikennostot ovat tyypillisesti muovikaseteista päällekkäin ja vierekkäin koottuja rakenteita. Hulevesikennostojen maanpäällinen tila voidaan käyttää tehokkaasti muihin toimintoihin, koska oikein rakennettuna kennostot eivät vaikuta yläpuolisten osien liikennöitävyyteen. Maanalaiset kennostot voidaan liittää ongelmitta hulevesiviemäriverkkoon ja erilaisiin tontin kaivojärjestelyihin. Esimerkki kennoston rakentamisesta on *kuvassa 20*.

Hiekan- ja öljynerotinjärjestelmä varustetaan virtauksensäätökaivolla, jolla erottimiin ohjataan hulevesivalunnan ensimmäinen likaisin vaihe (first flush). Tämän jälkeen virtauksensäätökaivo ohjaa erotinjärjestelmien välityskyvyn ylittävät virtaamahuiput niiden ohi. Sekä erottimista että ohivirtauksesta vedet johdetaan yleensä näytteenottokaivoon, jotta purkautuvan veden laatua voidaan seurata. Erotinjärjestelmän muodostamaa kokonaisuutta ja kytkeytymistä tontin hulevesiviemäriverkkoon on havainnollistettu *kuvassa 21*.



**Kuva 20.** Maanalaisen 300 m<sup>3</sup> kennoston rakentamista Tampereella. Error! Bookmark not defined.



**Kuva 21.** Esimerkki hiekan- ja öljynerotinjärjestelmästä.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Wavin Labko Oy

20.12.2019

Erotingjärjestelmien suunnittelussa on huomioitava, että kattovedet ovat laadultaan suhteellisen puhtaita ja ne eivät vaadi laadullista käsittelyä. Mikäli kattovedet johdettaisiin samojen erotingjärjestelmien läpi kuin kenttavedet, erottimien mitoitusta jouduttaisiin kasvattamaan. Johtamalla kattovedet erotingjärjestelmän ohi suoraan hulevesiä viivyttävään järjestelmään hulevesien laadullista käsittelyä saadaan tehostettua. Ääritilanteissa erotingjärjestelmän ohitusta tulee silti käytännössä aina esiintymään jossain määrin, mutta sen laatuvaikutukset jäävät varsin vähäisiksi.

#### 4.6 Katualueiden hulevedet

Perinteisesti katualueet on kuivatettu tehokkaasti hulevesiviemäroinnin avulla, jolloin hulevesien laatuun ei pystytä puuttumaan lainkaan. Hulevesien syntypaikkakäsittelyn periaatteen mukaista olisi kuitenkin, että katualueiden hulevedet hallittaisiin mahdollisimman hyvin jo katualueella. Yksi ratkaisu tähän on toteuttaa katualueelle hulevesiviemäroinnin lisäksi maanpäällisiä hulevesiä viivyttäviä ja suodattavia kasvillisuusrakenteita.

Katualueen hulevedet voidaan kerätä esimerkiksi *kappaleessa 4.5.1* mainittuihin viherpainanteisiin, jossa hulevesiä viivytetään ja käsitellään ennen vesien johtamista eteenpäin. Viherpainanteen lisäksi katualueelle on kuitenkin rakennettava hulevesiviemäri, joka toimii katurakenteiden salaojien kuivatuspaikkana ja katualueen tulvareittinä.

Toinen esimerkki katualueen hulevesien maanpäällisestä hallinnasta ovat ns. vihertaskut. Vihertaskut muistuttavat paljon viherpainanteita ja ovat käytännössä katualueen reunaan sijoitettavia eräänlaisia salaojitettuja istutuslaatikoita, joiden tarkoituksena on sekä puhdistaa hulevesiä suodattamalla ne kasvillisuuden ja maakerroksen läpi että tarjota hajautettua hulevesien viivytystilavuutta. Katualueen hulevedet kerätään pinnantasauksin ja johdetaan niihin reunakiveykseen jätettävistä aukoista. Vihertaskut rakennetaan hieman, esimerkiksi noin 10–20 cm, kadun tasauksen alapuolelle, jolloin hulevesien padottaminen taskuun on mahdollista. Esimerkki vihertaskusta on *kuvassa 22*.



**Kuva 22.** Katualueen hulevesien hallintaa vihertaskuilla. <sup>9</sup>

20.12.2019

Mikäli katualueelle ei ole mahdollista toteuttaa edellä kuvattuja maanpäällisiä järjestelmiä, katualueen hulevedet tulee hallita yleisillä alueilla muilla keinoin. Ennen hulevesien purkua puroihin suositellaan suodattavia, hulevesien laatua käsitteleviä viherpainanteita.

Lisäksi kevyesti liikennöidyillä jalankulkualueilla on mahdollista hyödyntää *kappaleessa 4.5.1* esitettyjä vettä läpäiseviä päällysteitä. Hulevesien hallinnan ohella läpäisevät päällysteet voivat auttaa myös liukkauden torjunnassa pysyessään kuivempina kuin perinteiset asfalttipinnat.

## 4.7 Yleisillä alueilla tehtävä keskitetty hulevesien hallinta

### 4.7.1 Hulevesien johtaminen yleisillä alueilla

Aluevarausten sisäisen hulevesien johtamisen periaatteena tulee olla pintaratkaisujen käyttö niillä alueilla, joilla se on tilantarpeen puitteissa mahdollista. Hulevesiviemärintiä suositellaan käytettäväksi tiheästi rakennettavilla alueilla, joilla kuivatusvaatimukset tätä edellyttävät. Hulevesiviemäreitä ei kuitenkaan tule purkaa suoraan luonnonuomiin tai maastoon, vaan hulevesiä viivyttävien järjestelmien kautta. Esimerkkejä hulevesien johtamisesta maanpäällisin ratkaisuin on *kuvissa 23 ja 24*. Tiiviisti rakennetun alueen sisälläkin puroja tai niiden merkittäviä sivuhaaroja on mahdollista johtaa osittain luonnonmukaisen kaltaisessa ympäristössä. *Kuvassa 25* on esimerkki puron johtamisesta tiiviin kaupunkirakenteen läpi.



**Kuva 23.** Avo-oja yleisellä puistoalueella johtaa asuinalueen hulevedet. <sup>9</sup>

20.12.2019



**Kuva 24.** Hulevesiä johtava viherpainanne puistossa.<sup>9</sup>



**Kuva 25.** Esimerkki puron johtamisesta tiiviin rakennetun alueen sisällä. Thornton Creek, Yhdysvallat.<sup>9</sup>

20.12.2019

#### 4.7.2 Hulevesien keskitetty viivyttäminen

Hulevesien keskitetty viivyttäminen voidaan suorittaa viivytyispainanteilla, kosteikoilla ja altailla. Näissä periaatteena tulee olla, että mahdollisimman luonnonmukainen alivirtaama voidaan johtaa järjestelmien läpi. Vasta suurempia virtaamia padotettaisiin hallitusti tulva-alueelle.

Hulevesien viivytyispainanne on tyypillisesti loivapiirteisesti rakennettu viherpainanne, johon istutetaan vaihteleviin kosteusolosuhteisiin soveltuvia kasvilajeja. Painanteessa hulevesiä seisotetaan, jotta mahdollisimman suuri osa vesistä suotautuisi maakerrosten läpi eteenpäin, imeytyisi maaperään tai haihtuisi ilmaan. Suotautuessaan maakerrosten läpi hulevesien kiinteät epäpuhtaudet jäävät maakerrokseen ja liuenneetkin epäpuhtaudet vähenevät maaperän mikrobiologisen ja kemiallisen toiminnan ansiosta. Kuivaan aikaan painanne voi olla tyhjä, mikä pitää ottaa huomioon painanteen ilmeen suunnittelussa.

Hulevesikosteikoissa ja -altaissa pyritään sen sijaan ylläpitämään pysyvä vesipinta myös kuivan kauden aikaan. Kosteikoiden ja altaiden asianmukaisen toimivuuden edellytyksenä onkin, että hallintajärjestelmillä on tarpeeksi suuri valuma-alue, josta johtuu vettä myös kuivempina aikoina. Esimerkki viivytyispainanteesta on *kuvassa 26*.



**Kuva 26.** Hulevesien viivytyispainanne on sijoitettu tonttien reunaan. <sup>9</sup>

### 4.8 Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit

#### 4.8.1 Hulevesien johtamissuunnat ja purkupaikat

Tässä suunnitelmassa käytetyillä osayleiskaavaa varten määritellyillä muutosalueilla ei ole määritetty aluevarausten sisäisten liikenneväylien ja viheralueiden sijoittumista, joten tarkempi hulevesien johtamisreittien suunnittelu aluevarausten sisällä tehdään myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Periaatteena tulee olla, että alueiden kuivatuksessa noudatettaisiin luonnontilaisia vedenjakajia, mutta kuitenkin niin, että arvokkaat luontokohteiden suojelulliset tavoitteet huomioidaan. Esimerkiksi vedenjakajien läheisyydessä kuivatussuunnat tulisi suunnitella siten, että luonnontilaisiin lampiin, puroihin tai puron osiin johdettaisiin mahdollisimman vähän rakennettujen alueiden hulevesiä. Jos johtamista näihin ei voida välttää, tulee alueiden hulevedet hallita määrällisesti ja laadullisesti erityisen tehokkaasti. Koko suunnittelualueella periaatteena

20.12.2019

tulee olla, että hulevesiviemäreitä ei pureta suoraan muokattuihinkaan luonnonuomiin tai maastoon, vaan aina hulevesiä viivyttävien ja käsittelyvien järjestelmien kautta. Hulevesien johtamiseen käytettäviä menetelmiä on käsitelty edellä *kappaleessa 4.6*.

#### 4.8.2 Tulvareittien suunnittelu

Hulevesien vähentämisen, viivyttämisen ja perinteisen johtamisen lisäksi on suunniteltava erityistilanteita varten hulevesien tulvareitit. Niillä turvataan hulevesien hallittu johtaminen ja rakenteiden kuivana pysyminen tilanteissa joissa hulevesiviemäriverkon ja hallintamenetelmien kapasiteetti ylittyy. Tonttien sisällä tulvareittejä voidaan muodostaa yksinkertaisimmillaan esimerkiksi käyttämällä yhtenäisiä reunakiveyksiä, jolloin hulevedet pysyvät tiettyyn rajaan asti katualueella. Myös pihojen kaltevuudet tulee suunnitella siten, että valumasuunnat ovat pois päin rakennuksista ja kaltevuudet riittävät hulevesien sujuvaan pintajohtamiseen. Katualueelta tulvavedet tulisi pyrkiä johtamaan maaston painanteisiin tai ojiin, joissa hulevedet eivät aiheuta aineellisia vahinkoja eivätkä haittaa alueiden käyttöä muuten kuin hetkellisesti.

Myös hulevesien hallintajärjestelmissä tulee olla aina hallitut ylivuotoreitit tulvatilanteita varten. Ylivuodon tarkoituksena on estää hallintajärjestelmän hallitsematon tulviminen esimerkiksi sen yläpuoliseen verkostoon ja rakennusten salaojiin asti. Tarkoituksena on myös estää rakenteelliset vauriot, joita hallitsemattomat tulvavedet voisivat aiheuttaa mm. altaiden ja biopidätysalueiden maa- ja kasvillisuusrakenteille. Tulvareitit tulee ketjuttaa siten, ensimmäisen järjestelmän tulviminen pyritään hallitsemaan seuraavalla hallintamenetelmällä. Kun kaikkien järjestelmien viivytystilavuus täyttyy, tulvareitin on oltava sujuva purkuvesistöön asti, jotta aineellisia vahinkoja voidaan ehkäistä.

#### 4.9 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee ottaa huomioon kohteen jatkosuunnittelussa. Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Rakennusvaiheen vesien käsittely kannattaa järjestää tilapäisillä ratkaisuilla erillään lopullisen tilanteen hulevesien hallintajärjestelmästä, koska hulevesijärjestelmää ei todennäköisesti voida rakentaa niin etupainotteisesti, että se olisi käyttökunnossa muun rakentamisen aikana. Lisäksi rakennusvaiheen runsas kiintoainehuuhtouma voi tukkia hulevesijärjestelmän. Rakentamisen aikaisten hallintaratkaisujen tulee toiminnaltaan olla yksinkertaisia ja sijoitettavissa siten, että ne eivät haittaa rakennustöitä.

### 5 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN

Tässä työssä on laadittu selvitys Kirkkonummen kuntakeskuksen toisen vaiheen osayleiskaavan (~10 km<sup>2</sup>) valuma-alueista ja haitallisten vaikutusten ehkäisemisestä osayleiskaavan alueella. Lisäksi on laadittu osayleiskaavatasoinen hulevesien hallinnan yleissuunnitelma. Kokonaiskuvan muodostamiseksi valuma-alueet määritettiin myös suunnittelualueen ulkopuolelta. Valuma-alue selvityksen laajuus oli yhteensä noin 36 km<sup>2</sup> ja se tehtiin paikkatieto-ohjelmia hyödyntäen. Valuma-alue selvityksen tavoitteena oli muodostaa selkeä kokonaiskuva osayleiskaavan valuma-alueista ja niiden sijoittumisesta suhteessa nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön.

Työssä määriteltiin osayleiskaava-alueen nykyiset valuma-alueet ja virtausreitit sekä arvioitiin osayleiskaavan toteutumisen vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun kaavan vaikutusalueella ja Ingelsån puroon.

Selvityksen laajuudesta ja yleispiirteisyydestä johtuen suunnittelu tehtiin karkealla tasolla ja painopisteenä oli tärkeimpien ja parhaiten hulevesien hallintaan soveltuvien paikkojen löytäminen yleiseltä alueelta. Näille nk. alueellisille hallintajärjestelmille

20.12.2019

valittiin sijoituspaikat toiminnalliselta kannalta. Tarvittavat viivytystilavuudet ja tilavaraukset mitoitettiin hulevesimallinnuksen perusteella kahdelle eri sadetapahtumalle (1/10a ja 1/20a). Suunnitelmakartassa (*liitekartalla 2*) esitetyt mahdollisten viivytyspaikkojen koot ja muodot ovat suuntaa antavia. Järjestelmien tarkempi muotoilu, mitoitus ja sijoittaminen tulee tehdä tarkemmassa suunnitteluvaiheessa asemakaavan yhteydessä.

Alueellisten järjestelmien lisäksi selvityksessä on esitelty vaihtoehtoja kortteli- ja tonttikohtaiseen hulevesien hallintaan, joiden tarkempi soveltaminen kuuluu vasta asemakaavavaiheeseen. Sijoittamalla hulevesien hallintaa korttelialueelle voidaan jonkin verran vähentää yleisellä alueella tehtävän hulevesien hallinnan laajuutta. Periaatteena tulisi kuitenkin olla, että hulevesien laatuun vaikutetaan ensisijaisesti tontti- ja korttelitasolla, koska epäpuhtauksien poistaminen on helpompaa pienistä hulevesimääristä. Sen sijaan tulvahallintaan ja harvoin toistuviin erikoistilanteisiin on edullisempaa vaikuttaa yleisellä alueella, jossa käyttökelpoista tilaa on enemmän tarjolla ja hallintaan voidaan käyttää suhteellisen edullisia maanpäällisiä ratkaisuja.

Alueiden asemakaavoituksen yhteydessä tulee laatia tarkennetut asemakaavakohtaiset hulevesien hallinnan suunnitelmat, joissa yksittäisien hallintamenetelmien tyyppiä, sijaintia ja mitoitusta tarkennetaan osana tässä työssä esitettyä kokonaisuutta. Hallintajärjestelmät on suositeltavaa suunnitella puro- tai ojakohtaisesti, jotta esimerkiksi yläjuoksulla tehtävät toimenpiteet tulee huomioiduksi myös ojan alajuoksulla. Hallintajärjestelmät on sovitettavissa joustavasti maankäytön mukaan, mutta tätä varten tarvitaan tarkempia maankäyttösuunnitelmia, mittausaineistoa ja maaperätutkimuksia. Asemakaavavaiheessa tulee suunnitella myös alueen rakentamisen aikainen hulevesien hallinta, jotta rakentamisen aiheuttama kiintoaineskuormitus ei pilaisi alueiden lähiympäristöä.

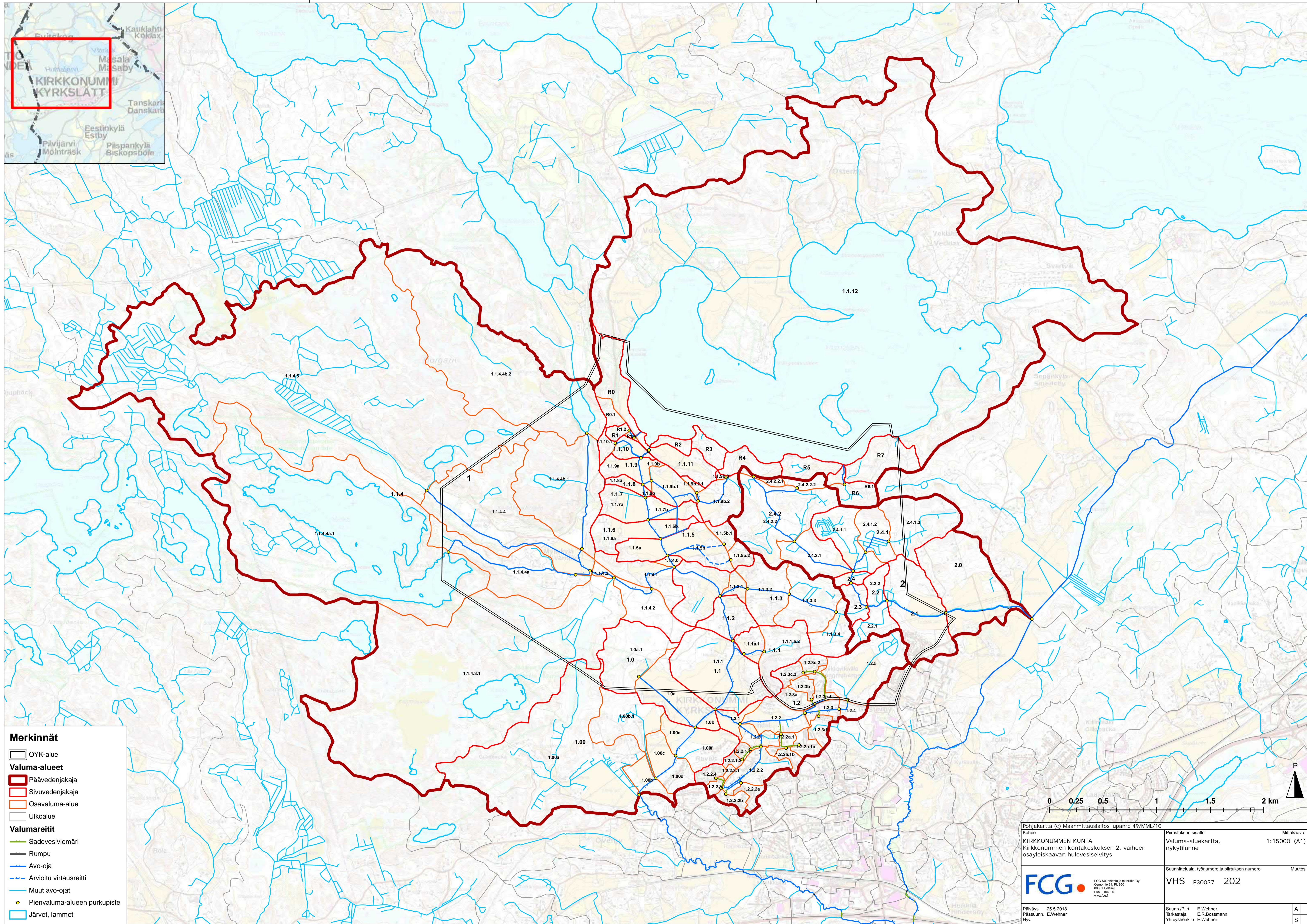
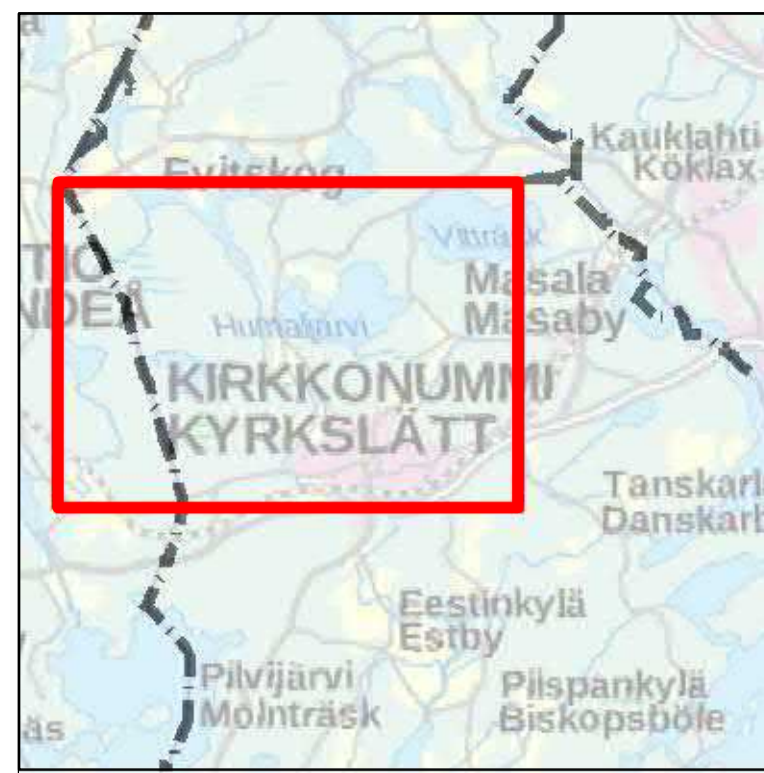
## FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Hyväksynyt: Jouni Hyypiä  
toimialajohtaja, dipl.ins.

Tarkastanut: Eeva-Riikka Bossmann  
projektipäällikkö, dipl.ins.  
Ella Havulinna  
projektipäällikkö, dipl.ins.

Laatinut: Eric Wehner  
erikoissuunnittelija, dipl.ins.

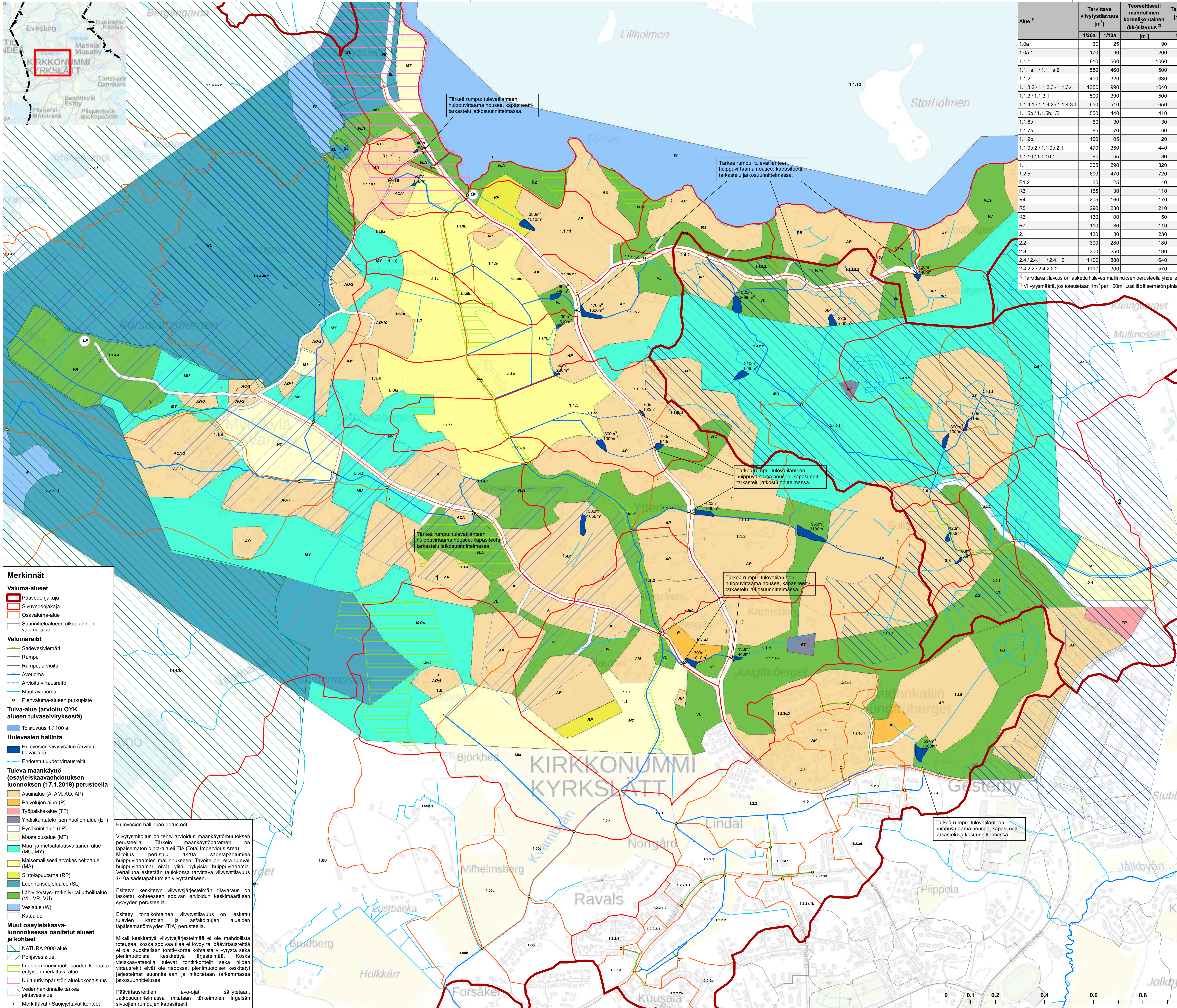
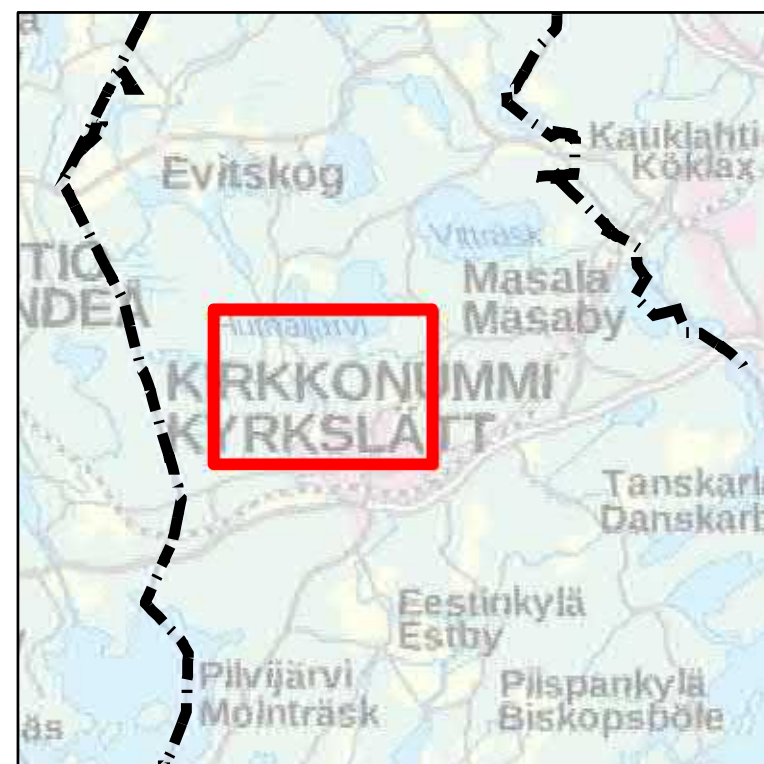




**Merkinnät**

	OYK-alue
<b>Valuma-alueet</b>	
	Päävedenjakaja
	Sivuvedenjakaja
	Osavaluma-alue
	Ulkoalue
<b>Valumareitit</b>	
	Sadevesiviemäri
	Rumpu
	Avo-oja
	Arvioitu virtausreitti
	Muut avo-ojat
	Pienvaluma-alueen purkupiste
	Järvet, lammet

Pohjakartta (c) Maanmittauslaitos lupanro 49/MML/10		Mittakaavat
Kirkkonummen kunta Kirkkonummen kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan hulevesiselvitys		1:15000 (A1)
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Osasto 34, PL 950 00011 Helsinki Puh. 0104600 www.fcg.fi		Muutos
Päiväys 25.5.2018 Pääsuunn. E. Wehner Hyv.		
Suunn./Piirt. E. Wehner Tarkastaja E.R. Bossmann Yhteyshenkilö E. Wehner		
VHS P30037 202		



- Merkinnät**
- Valuma-alueet**
- Päävedenjakaja
  - Sivuvienjakaja
  - Osavalmu-alue
  - Suunnitteluvuonon ulkopuolinen valuma-alue
- Valumareitit**
- Sadevesiviemäri
  - Rumpu
  - Rumpu, arvioitu
  - Avoouma
  - Arvioitu virtausreitit
  - Muut avouomat
  - Pienivaluma-alueen purkupiste
- Tulva-alue (arvioitu OYK alueen tulvaselvityksestä)**
- Toistuvuus 1 / 100 a
- Hulevesien hallinta**
- Hulevesien viivytysalue (arvioitu tilavaraus)
  - Ehdotetut uudet virtausreitit
- Tuleva maankäyttö (osayleiskaavaehdotuksen luonnoksen (17.1.2018) perusteella)**
- Asuinalue (A, AM, AO, AP)
  - Palvelujen alue (P)
  - Työpaikka-alue (TP)
  - Yhdiskuntateknisen huollon alue (ET)
  - Pysäköintialue (LP)
  - Maatalousalue (MT)
  - Maa- ja metsätalousvaltainen alue (MU, MY)
  - Maisemallisesti arvokas peltoalue (MA)
  - Siirtolapuutarha (RP)
  - Luonnonsuojelualue (SL)
  - Lähiyökkitys- reitiksi- tai urheilualue (VL, VR, VU)
  - Vesialue (WU)
  - Katualue
- Muut osayleiskaava- luonnoksessa osoitetut alueet ja kohteet**
- NATURA 2000 alue
  - Pohjavesialue
  - Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen merkittävä alue
  - Kulttuuriperinnön aluekokonaisuus
  - Päävirtausreitien avo-ojat säilytetään. Jatkosuunnitelmassa mitataan tärkeimpien Ingelsån sivuojien rumpujen kapasiteetit.

Hulevesien hallinnan perusteet:

Viivytystoimitus on tehty arvioidun maankäyttömäärän perusteella. Tärkein maankäyttöpäarametri on läpäisemätön pinta-ala eli TIA (Total Impervious Area). Mitoitus perustuu sadetapahtumien huippuvirtausten mallinnukseen. Tavoite on, että tulevat huippuvirtaumat eivät ylitä nykyisiä huippuvirtaamia. Vertailuna esitetään taulokossa tarvittava viivytystilavuus 1/10a sadetapahtumien viivyttämiseen.

Esitetyn keskitetyn viivytysjärjestelmän tilavaraus on laskettu kohteeseen sopivan arvioidun keskimääräisen syyvyyden perusteella.

Esitetty tonttikohainen viivytystilavuus on laskettu tulevien kattojen ja asfalttojen alueiden läpäisemättömyyden (TIA) perusteella.

Mikäli keskitetty viivytysjärjestelmä ei ole mahdollista toteuttaa, koska sopiva tila ei löydy tai päävirtausreitit ei ole, suositellaan tontti-/korttelikohtaisia viivytystä sekä pienimuotoista keskitettyä järjestelmää. Koska yleiskaavavaltio tulevat tontti/kortteit sekä niiden virtausreitit eivät ole tiedossa, pienimuotoiset keskitetyt järjestelmät suunnitellaan ja mitoitetaan tarkemmassa jatkosuunnitelmassa.

Alue 1)	Tarvittava viivytystilavuus [m³]		Tooreittesesti mahdollinen korttelikohtainen (kk-)tilavuus 2) [m³]		Tarvittava tilavaraus [m³] (keskisyvyys 30cm)		Esitetty tilavaraus [m³]	Esitetty kk viivytys [m³]	Esitetty kk viivytys [m³/100m²TIA]	Ehdotettu hulevesien hallinta
	1/20a	1/10a	1/20a	1/10a	1/20a	1/10a				
1.0a	30	25	90	100	80			45	0.5	tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.0a.1	170	90	200	670	600			90	0.5	tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.1.1	810	660	1060	2700	2200			800	0.75	tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.1.1a.1/1.1.1a.2	580	460	500	1930	1530	430	125	0.25		keskilety viivytys + tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.1.2	400	320	300	1330	1070		320	1	1	tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.1.3.2/1.1.3.3/1.1.3.4	1350	990	1040	4500	3300	1350				keskilety viivytys
1.1.3/1.1.3.1	500	390	500	1670	1300	500				keskilety viivytys
1.1.4.1/1.1.4.2/1.1.4.3.1	650	510	650	2150	1690		650	1	1	tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.1.5b/1.1.5b.1/2	550	440	410	1830	1470	550				keskilety viivytys
1.1.6b	60	30	30	200	100	60				keskilety viivytys
1.1.7b	95	70	60	320	230	90				keskilety viivytys
1.1.9b.1	150	105	120	500	350		120	1	1	keskilety viivytys + tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.1.9b.2/1.1.9b.2.1	470	350	440	1570	1170	470				keskilety viivytys
1.1.10/1.1.10.1	90	65	80	300	220	50	40	0.5		tontti-/korttelikohtainen hallinta
1.1.11	365	290	320	1220	970	380				keskilety viivytys
1.2.5	600	470	720	2000	1570	600				keskilety viivytys
R1.2	35	25	10	120	80	40				keskilety viivytys
R3	165	130	110	550	430		110	1	1	tontti-/korttelikohtainen hallinta
R4	205	160	170	680	530		170	1	1	tontti-/korttelikohtainen hallinta
R5	290	230	210	970	770		210	1	1	tontti-/korttelikohtainen hallinta
R6	130	100	50	430	330	130				keskilety viivytys
R7	110	80	110	370	270		110	1	1	tontti-/korttelikohtainen hallinta
2.1	130	80	230	430	270		125	0.5		tontti-/korttelikohtainen hallinta
2.2	300	280	180	1000	930		270	1.5		tontti-/korttelikohtainen hallinta
2.3	300	250	190	1000	830	200	100	0.5		keskilety viivytys + tontti-/korttelikohtainen hallinta
2.4/2.4.1/2.4.1.2	1100	880	640	3670	2930	460	640	1	1	keskilety viivytys + tontti-/korttelikohtainen hallinta
2.4.2/2.4.2.2	1110	900	570	3700	3000	1100				keskilety viivytys

1) Tarvittava tilavuus on laskettu hulevesimallituksen perusteella yhdelle osavalmu-alueelle tai monille osavalmu-alueilla yhdessä Viivytymäärä, jos toteutetaan 1m³ per 100m² uusi läpäisemätön pinta-ala. Määrä perustuu arvioitun tulevan läpäisemättömyyteen.

Valuma-alue	Pinta-ala [ha]	TIA nykyinen		TIA tuleva		Δ TIA	Valuma-alue	Pinta-ala [ha]	TIA nykyinen		TIA tuleva		Δ TIA
		[%]	[%]	[%]	[%]				[%]	[%]	[%]	[%]	
f	3337	29	32	3			1.2.2	13	22	22	0	0	
1.00a	146	14	14	0			1.2.2.1	6	20	20	0	0	
1.00b	8	18	18	0			1.2.2.1.1	2	46	46	0	0	
1.00c	8	16	16	0			1.2.2.1.2	2	43	43	0	0	
1.00d	7	28	28	0			1.2.2.2	13	27	27	0	0	
1.00b.1	25	15	15	0			1.2.2.2a	4	40	40	0	0	
1.00e	6	16	16	0			1.2.2.2b	4	43	43	0	0	
1.00f	15	20	20	0			1.2.2.3	2	25	25	0	0	
1.0a	24	15	17	2			1.2.2.3.1	1	33	33	0	0	
1.0a.1	31	12	19	7			1.2.2.4	4	50	50	0	0	
1.0b	3	17	17	0			1.2.2a.1	3	37	37	0	0	
1.1.1	47	17	38	21			1.2.2a.1a	5	43	43	0	0	
1.1.1.a.2	20	18	31	13			1.2.2a.1b	3	38	38	0	0	
1.1.10	5	16	24	8			1.2.3	5	34	34	0	0	
1.1.10.1	3	17	25	8			1.2.3a	5	35	35	0	0	
1.1.11	13	15	39	24			1.2.3b	3	40	43	3	3	
1.1.12	1091	49	49	0			1.2.3c.1	4	38	38	0	0	
1.1.1a.1	4	17	53	36			1.2.3c.2	4	38	39	0	0	
1.1.2	14	20	43	23			1.2.3c.3	4	36	37	1	1	
1.1.3	22	16	34	18			1.2.3d	5	31	31	0	0	
1.1.3.1	4	18	36	18			1.2.4	4	21	21	0	0	
1.1.3.2	21	17	37	20			1.2.5	33	15	36	21	21	
1.1.3.3	25	13	33	20			R0	19	15	15	0	0	
1.1.3.4	13	14	31	17			R1	4	12	16	4	4	
1.1.4.0	2	15	15	0			R1.1	1	17	17	0	0	
1.1.4.1	18	16	31	16			R1.1	1	16	16	0	0	
1.1.4.2	19	13	33	19			R1.2	2	17	26	9	9	
1.1.4.3	2	19	35	17			R2	4	11	12	1	1	
1.1.4.3.1	309	16	16	1			R3	7	15	33	18	18	
1.1.4.4	78	14	14	0			R4	10	12	30	18	18	
1.1.4.4a	45	16	16	0			R5	9	13	37	25	25	
1.1.4.4a.1	273	47	47	0			R6	2	14	33	19	19	
1.1.4.4b.1	68	17	17	0			R6.1	9	12	27	15	15	
1.1.4.4b.2	144	16	16	0			R7	19	12	19	7	7	
1.1.4.5	478	14	14	0			2	257	14	22	8	8	
1.1.5a	9	14	15	1			2.0	55	16	16	0	0	
1.1.5b	18	16	30	14			2.1	42	20	25	5	5	
1.1.5b.1	4	18	42	24			2.2.1	10	12	20	7	7	
1.1.5b.2	4	21	37	16			2.2.2	6	12	32	21	21	
1.1.6a	13	15	17	2			2.3	7	14	42	28	28	
1.1.6b	5	14	20	6			2.4	3	12	38	25	25	
1.1.7a	12	17	17	0			2.4.1.1	20	12	28	16	16	
1.1.7b	8	14	22	7			2.4.1.2	13	11	37	26	26	
1.1.8a	3	15	15	0			2.4.1.3	30	13	12	0	0	
1.1.8b	1	13	13	0			2.4.2.1	18	12	13	1	1	
1.1.9a	7	15	17	2			2.4.2.2	47	13	26	13	13	
1.1.9b	3	18	20	2			2.4.2.2.1	2	14	29	15	15	
1.1.9b.1	11	17	26	9			2.4.2.2.2	4	12	33	22	22	
1.1.9b.2	15	15	37	22			xyz	lähisävyksen (TIA) ero yli +1%					
1.1.9b.2.1	1	14	51	37			xyz	lähisävyksen (TIA) ero yli +10%					
1.1.9b.3	1	15	31	16			xyz	lähisävyksen (TIA) ero yli +20%					
1.2.1	6	16	16	0			xyz	lähisävyksen (TIA) ero yli +30%					

Pohjakartta © Määrmittauslaitos luvonro 49/MML/10

Kode: Kirkkonummen kunta Kyrkslätt

1:5000 (AO)

FCG

VHS P30037 202

20.12.2019

E. Wahner

Vastaanottaja  
Kirkkonummen kunta

Asiakirjatyyppi  
Yleissuunnitelma

Päivämäärä  
24.5.2018

Viite  
1510040297

# KIRKKONUMMEN KUNTA KUNTAKESKUKSEN 2. VAIHEEN OSAYLEISKAAVAN VESIHUOLLON YLEISSUUNNITELMA

KIRKKONUMMEN KUNTA  
KUNTAKESKUKSEN 2. VAIHEEN OSAYLEISKAAVAN  
VESIHUOLLON YLEISSUUNNITELMA

Päivämäärä 24.5.2018  
Laatija Julia Haapalainen  
Hyväksyjä Osmo Niiranen  
Kuvaus Vesihuollon yleissuunnitelma

Viite 1510040297

## SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	SUUNNITTELUALUEEN SIJAINTI JA KUVAUS	1
2.1	Pohjavesi- ja luonnonsuojelualueet sekä kulttuuriympäristö	1
2.2	Maaperä	1
3.	SUUNNITTELU- JA MITOITUSPERUSTEET	3
3.1	Liittyjämäärä ja – ennuste	3
3.2	Mitoitus	3
3.2.1	Vedenjakelu	3
3.2.2	Viemäröinti	3
3.2.3	Pumppaamot	3
4.	SUUNNITELLUT LINJAUKSET JA TEKNI NEN TOTEUTUS	4
4.1	Vedenjakelun toteutus	4
4.2	Viemäröinnin toteutus	4
5.	KUSTANNUSARVIO	4

## LIITTEET

Liite 1  
KUSTANNUSARVIOT

## PIIRUSTUKSET

101 Suunnitelmapiirustus 1:10 000

## 1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy on Kirkkonummen kunnan toimeksiannosta laatinut Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaava-alueelle vesihuollon yleissuunnitelman. Suunnittelualueena on ollut käynnissä olevaan Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavoitukseen sisältyvä alue.

Osayleiskaavalla osoitetaan asemakaavoitettaksi uusia asuntoalueita. Alueella on nykyisin olemassa haja-asutusta, joista osa tullaan osoittamaan asemakaavoitettavaksi, mikä edellyttää Kirkkonummen vesijohto- ja viemäriverkoston laajentamista. Tässä yleissuunnitelmassa on esitetty vesi- ja viemärijohdon linjaus Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan mukaisille asemakaavoitettaville alueille kustannusarvioineen.

Suunnitelmassa esitetyt linjaukset, putkikoot ja kustannusarviot ovat alustavia, mitkä tarkentuvat toteutussuunnittelun yhteydessä. Kaavoituksen edetessä yksityiskohtaisemmalle asemakaavatasolle vesihuollon linjaukset ja putkikoot tarkentuvat asemakaavoitettavien alueiden tonttien sijoittumisen mukaisesti.

## 2. SUUNNITTELUALUEEN SIJAINTI JA KUVAUS

Suunnittelualue sijaitsee Kirkkonummen liikekeskustan pohjoispuolella rajautuen etelässä Lindalin asuinalueeseen, pohjoisessa Humaljärveen, lännessä Meikon luonnonsuojelualueeseen ja idässä Gesterbyntiehen. Osayleiskaavan alue on kooltaan noin 11 km<sup>2</sup>.

Suunnittelualueella ei ole olemassa olevaa vesihuoltoverkostoa.

### 2.1 Pohjavesi- ja luonnonsuojelualueet sekä kulttuuriympäristö

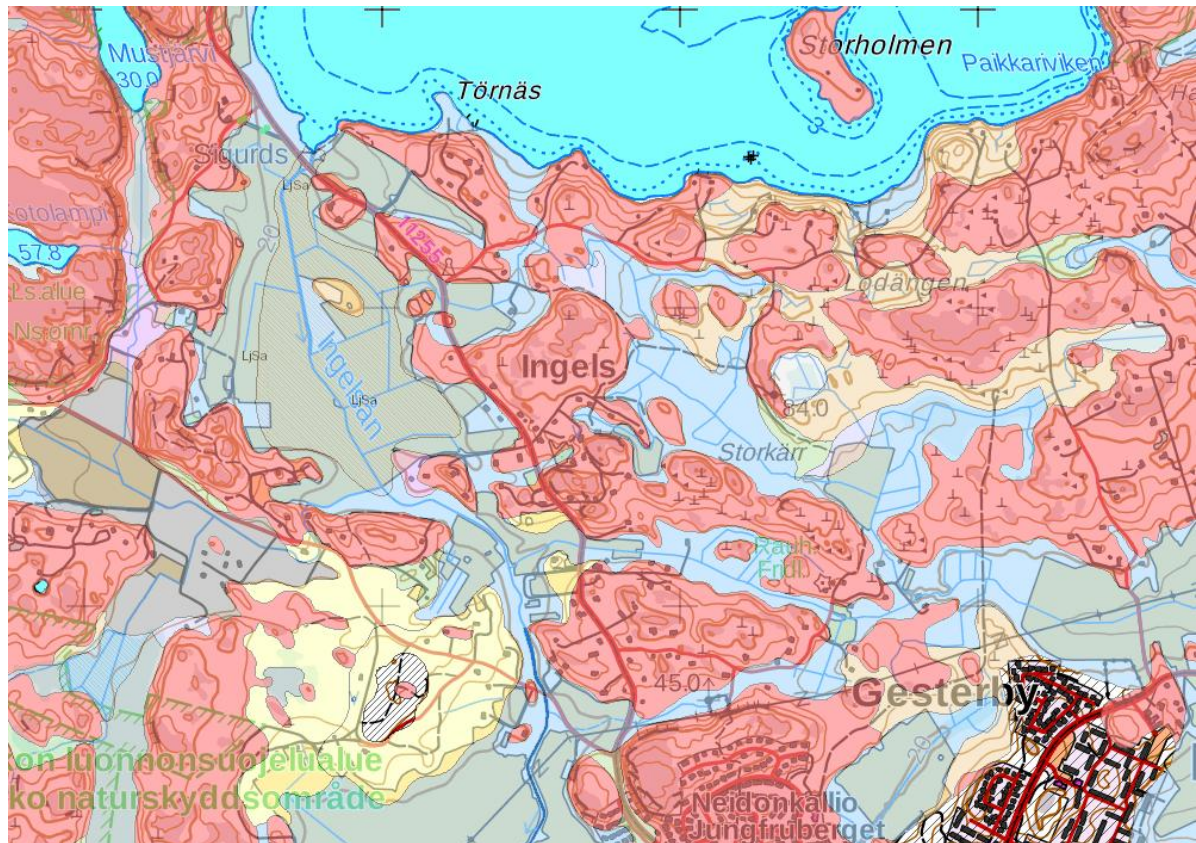
Suunnittelualueelle sijoittuu osittain vedenhankintaa varten tärkeä Kvarnbyn pohjavesialue (0125701).

Suunnittelualueen luoteispuolella sijaitsee Meikon luonnonsuojelualue, mutta varsinainen vesihuollon yleissuunnitelman suunnittelualue ei sijaitse luonnonsuojelu- tai Natura-alueilla.

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä kulttuuriympäristöjä.

### 2.2 Maaperä

Alueen pellot ovat maaperältään liejusavea ja savea. Muuten maaperä on pääasiassa kalliota sekä hiekkamoreenia ja karkeaa hietaa. Suunnittelualueen maaperäkartta on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 2-1. Maaperäkartta (Lähde: Paikkatietokkuna)

#### Maaperäkartan selitteet:

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Kallioma, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Rapakallio (RpKa)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Rakka (RaKa)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Lohkareita (Lo)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Kiviä (Ki)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Hienoainesmoreeni (HMr)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Sora (Sr)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Hiekka (Hk)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	karkea Hieta (KHt)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	hieno Hieta (HHt)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHt)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Hiesu (Hs)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Savi (Sa)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Rahkaturve (St)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Saraturve (Ct)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Turvetuotantoalue (Tu)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Täytemaa (Ta)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Kartoittamaton (0)
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e67e22; border: 1px solid black;"></span>	Vesi (Ve)

Maaperäkartan mukaan arvioituna suunnittelualueella on kalliisesta maaperästä johtuen louhintatarvetta kunnallistekniikan rakentamisalueilla. Louhintatarvetta on erityisesti Humaljärven rannalla sekä Volsintien varressa Ingelsin ja Ytterkurkin alueilla. Louhintatarve on huomioitu kustannusarvioissa.

### 3. SUUNNITTELU- JA MITOITUSPERUSTEET

#### 3.1 Liittyjämäärä ja – ennuste

Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan alueen väestömäärä kasvaa selvästi nykyiseen verrattuna. Alueen nykyinen väestömäärä on noin 1 400. Osayleiskaavan mahdollistama väestön kasvu on noin 3 700 henkilöä, jolloin kokonaisväestömäärä alueella on noin 5 000.

#### 3.2 Mitoitus

##### 3.2.1 Vedenjakelu

Mitoituksessa on käytetty lähtökohtana ominaiskulutusta 150 l/as/d. Alueen väestön vedenkulutukseksi arvioidaan edellisin perustein noin 750 m<sup>3</sup>/d. Suurin vuorokausikulutus on noin 1,6 x 750 m<sup>3</sup>/d = 1 200 m<sup>3</sup>/d. Suurin tuntikulutus on noin 1,7 x 1 200/24 = 85 m<sup>3</sup>/h = 24 l/s.

Aluetta palvelevat runkovesijohdot ovat alustavasti kokoluokkaa Ø 160 – 250 mm.

##### 3.2.2 Viemäröinti

Mitoituksessa on käytetty lähtökohtana ominaiskulutusta 150 l/as/d. Jätevesien viemäröinnissä joudutaan varautumaan vuotovesistä aiheutuvaan lisävesimäärään. Vuotovesimäärän arvioidaan olevan enimmillään noin 20 % keskimääräisestä vedenkulutuksesta.

Alueilla muodostuva jätevesivirtaama edellyttää viettoviemärin runkojohdoilta osa-alueilla kokoluokkaa Ø 200 mm ja suurimman keräilypumppaamon painejohdolta kokoa Ø 225 mm.

##### 3.2.3 Pumppaamot

Pumppaamoiden mitoitusvesimäärät perustuvat Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan asukasmäärien mitoitus tietoihin.

Pumppaamolla P1 suurimman tulovirtaaman on arvioitu olevan 2,1 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 6 l/s perustuen 110 M paineviemärin minimivirtausnopeuteen.

Pumppaamolla P2 suurimman tulovirtaaman on arvioitu olevan 3,2 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 6 l/s perustuen 110 M paineviemärin minimivirtausnopeuteen.

Pumppaamolla P3 suurimman tulovirtaaman on arvioitu olevan 3,9 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 6 l/s perustuen 110 M paineviemärin minimivirtausnopeuteen.

Pumppaamolla P4 kerätään pumppaamoiden P1, P2 ja P3 jätevedet. Pumppaamon tulovirtaaman on arvioitu olevan 7,5 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 11 l/s perustuen 160 M paineviemärin minimivirtausnopeuteen.

Mitoitusperusteena pumppaamolla P5 käytetään huippuvirtaamaa noin 11 l/s.

Pumppaamolla P6 suurimman tulovirtaaman on arvioitu olevan 3,7 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 6 l/s perustuen 110 M paineviemärin minimivirtausnopeuteen.

Pumppaamolla P7 suurimman tulovirtaaman on arvioitu olevan 4,2 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 6 l/s perustuen 110 M paineviemärin minimivirtausnopeuteen.

Pumppaamolla P8 suurimman tulovirtaaman on arvioitu olevan 8,9 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 11 l/s perustuen 160 M paineviemärin minimivirtausnopeuteen.



Pumppaamalla P9 suurimman tulovirtaaman on arvioitu olevan 3,5 l/s. Pumppaamon kapasiteetiksi valitaan 6 l/s perustuen 110 M paineviemäriin minimivirtausnopeuteen.

Mitoitusperusteena pumppaamalla P10 käytetään huippuvirtaamaa noin 11 l/s.

Pumppaamolle P11 kerätään kaikkien pumppaamoiden jätevedet. Mitoitusperusteena käytetään huippuvirtaamaa 28 l/s. Paineviemäri on kokoa 225 M.

Humaljärven rannalla sijaitsevien asuntoalueiden kohdalla on maastonmuodoista johtuen varauduttavat myös kiinteiskohtaiseen jäteveden pumppaukseen runkolinjaan.

## 4. SUUNNITELLUT LINJAUKSET JA TEKNIINEN TOTEUTUS

Vesihuollon runkolinjojen alustavat linjaukset ja suunnitellut putkikoot on esitetty suunnitelmakartassa 101. Alueiden sisäiset jakelu- ja keräilyverkostojen linjaukset ja putkikoot tarkentuvat toteutussuunnittelun yhteydessä.

### 4.1 Vedenjakelun toteutus

Vedenjakelu toteutetaan Meikojärven vesilaitokselta. Vesijohdon runkolinjalle on alustavasti suunniteltu kaksi liitospistettä olemassa olevaan verkostoon. Toinen liitospiste sijaitsee Myllykyläntiellä ja toinen Volsintien eteläpuolella Lindalin peltoalueella. Runkovesijohtojen kooksi on mitoitettu Ø 110–250 mm.

Vesijohdon runkolinjaa Ø 110 mm on noin 150 m, Ø 160 mm on noin 4 700 m, Ø 200 mm on noin 2 700 m ja Ø 250 mm on noin 1 900 m.

Olemassa olevien vesijohtorunkolinjojen kapasiteetin on katsottu riittävän alueen väestömäärän kasvuun. Vedenjakelun osalta tarvitaan kuitenkin paineenkorotus riittävän painetason varmistamiseksi verkoston ääripisteissä huippukulutustilanteessa.

### 4.2 Viemäröinnin toteutus

Suunnitellut jäteveden runkolinjat koostuvat sekä paineviemäreistä että viettoviemäreistä. Suunnittelualueen jätevedet on tarkoitus johtaa Kirkkonummen viemäriverkostoon. Liitospiste sijaitsee Volsintien eteläpuolella Lindalin peltoalueella, jossa liitytään Ø 300B viettoviemäriin. Lisäksi Neidokallion kaava-alueelta liitytään Ruusulentien ja Neidonkaaren risteyksen Ø 160M viettoviemäriin.

Viettoviemäröidyn runkolinjan putkikooksi on mitoitettu Ø 200 mm. Paineviemäröidyn runkolinjan putkikooksi on suunniteltu sijainnista riippuen Ø 110–255 mm.

Viettoviemäröityä runkolinjaa Ø 200 mm on noin 5100 m.

Paineviemäröityä runkolinjaa Ø 110 mm on noin 2 300 m, Ø 160 mm on noin 2 800 m, Ø 225 mm on noin 800 m.

## 5. KUSTANNUSARVIO

Kustannusarviot ovat laskettu yleissuunnitelmatasoisesti ja perustuvat karttatarkasteluun. Maaperäkartan mukaan suunnittelualueella on louhintatarvetta kunnallistekniikan rakentamisalueilla. Kalliomäärien tarkempi arviointi tulee tehdä varsinaisen rakennussuunnittelun yhteydessä.

Suunnitelmakartalla esitettyjen vesihuoltolinjojen arvioitu rakennuskustannus yhteensä on noin 4,3 milj. € (alv 0 %), joka jakaantuu arvion mukaan seuraavasti:

- Putkilinjat ja maanrakennus 3,0
- Pumppaamot 0,7
- Yleiskustannukset 0,6
- Yhteensä: 4,3 milj.€ (alv 0 %)

Kustannusarviolaskelma on esitetty liitteessä 1.

Lahdessa 24. päivänä toukokuuta 2018

RAMBOLL FINLAND OY



Osmo Niiranen  
johtava asiantuntija



Julia Haapalainen  
suunnittelija

LIITE 1  
KUSTANNUSARVIOT

## Kirkkonummi, kuntakeskuksen 2. vaiheen vesihuollon yleissuunnitelma

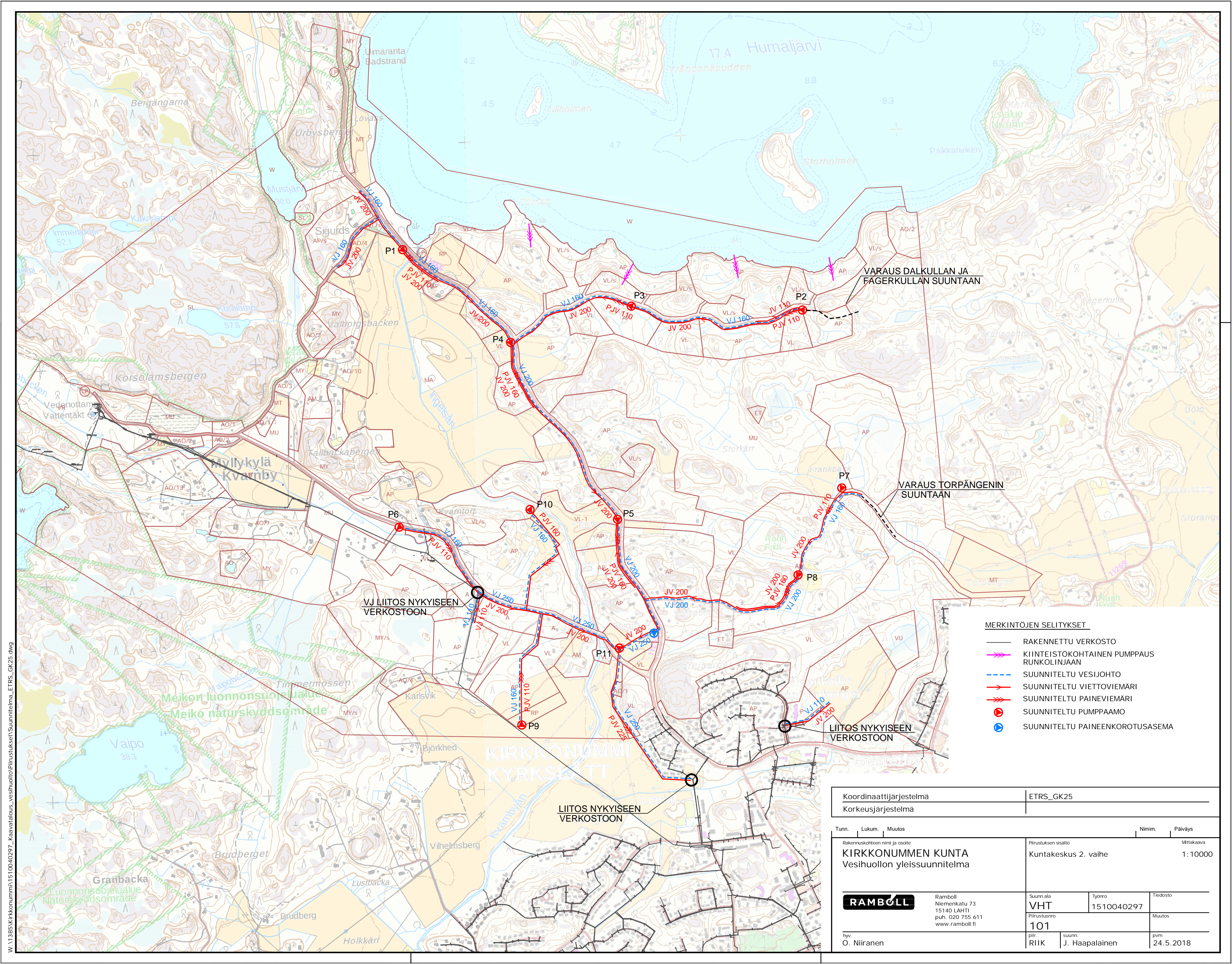
1510040297

## Vesihuoltolinjan kustannukset, yhteensä

*Investointikustannukset*

	laatu	yksikkö	määrä	€/yks.	€
Maatyöt:					
Maakaivanto		mtr	3 900	100	390 000
Kalliokaivanto		mtr	5 400	365	1 971 000
Maatyöt yhteensä					2 361 000
Runkolinjojen putket ja laitteet sisältäen asennuksen:					
Paineviemäri	110	mtr	2 600	20	52 000
Paineviemäri	160	mtr	2 500	25	62 500
Paineviemäri	225	mtr	800	40	32 000
Viettoviemäri	200	mtr	5 100	20	102 000
Vesijohto	110	mtr	150	20	3 000
Vesijohto	160	mtr	4 700	23	108 100
Vesijohto	200	mtr	2 700	29	78 300
Vesijohto	250	mtr	1 900	48	91 200
Tarkastukaivo	560/500 mm	kpl	200	990	198 000
Jätevesipumppaamot		kpl	11	50 000	550 000
Paineenkorotusasema		kpl	1	100 000	100 000
Putkityöt yhteensä					1 378 000
Yleiskulut 15 %					561 000
<b>Investointikustannukset yhteensä</b>					<b><u>4 300 000</u></b>

## PIIRUSTUKSET



VARAUS DALKULLAN JA FÄGERKULLAN SUUNTAAN

VARAUS TORPÄNGENIN SUUNTAAN

VJ LIITOS NYKYISEEN VERKOSTOON

LIITOS NYKYISEEN VERKOSTOON

**MERKINTÖJEN SELITYKSET**

- RAKENNETTU VERKOSTO
- KIINTEISTOKOHTAINEN PUMPPAUS RUNKOLINJAAN
- SUUNNITELTU VESIJOHTO
- SUUNNITELTU VIETTOVIEMÄRI
- SUUNNITELTU PAINIEVIEMÄRI
- SUUNNITELTU PUMPPAAMO
- SUUNNITELTU PAINEEKOROTUSASEMA

Koordinaattijärjestelmä	ETRS_GK25
Korkeusjärjestelmä	

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Mittakaava	
<b>KIRKKONUMMEN KUNTA</b> Vesihuollon yleissuunnitelma			1:10000	
			Piirustuksen sisältö	
Kuntakeskus 2. vaihe				
Suunn.ala		Työnro	Tiedosto	
VHT		1510040297		
Piirustusno		Muutos		
101				
tyv.	plir.	suunn.	pvm	
O. Niiranen	RIIK	J. Haapalainen	24.5.2018	



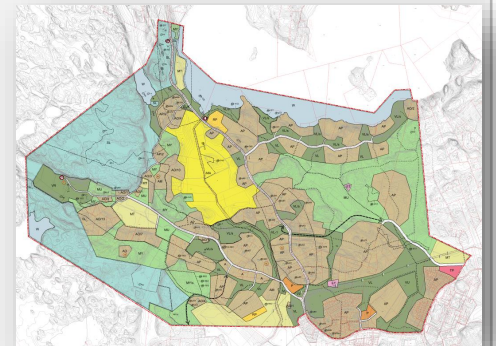
Ramboll  
 Niemenkatu 73  
 15140 LAHTI  
 puh. 020 755 611  
 www.ramboll.fi

W:\1385\Kirkkonummi\1510040297\_Kaavatalous\_vesihuolto\Piirustukset\Suunnitelma\_ETRS\_GK25.dwg

# KUNTAKESKUKSEN 2. VAIHEEN OSAYLEISKAAVAN KAAVATALOUDELLINEN ARVIOINTI



4.6.2018



# Sisällysluettelo

## Alkusanat

3

## 1. Kaava-alue

4

1.1 Kaavan tavoitteet

5

1.2 Kaava-alueen yleiskuvaus

6

1.3 Kaavan osa-alueet

7

## 2. Arviointikokonaisuus ja -menetelmät

9

2.1 Arviointikokonaisuus

10

2.2 Arviointimenetelmät

11

## 3. Tulot

14

3.1 Koko kaava-alue

15

3.2 Kaavan osa-alueet

16

## 4. Kustannukset

17

4.1 Koko kaava-alue

18

4.2 Kaavan osa-alueet

20

## 5. Tulot ja kustannukset yhteensä

21

5.1 Koko kaava-alue

22

5.2 Kaavan osa-alueet

23

## 6. Johtopäätöksiä

24

6.1 Kaavataloudellinen kokonaisvaikutus

25

6.2 Vaikutusten jakautuminen pääoma- ja käyttötalouteen

26

6.3 Investoinnit ja tonttitulot

27

6.4 Osa-alueiden toteuttamisjärjestys

28

6.5 Kaava-alueen toteuttaminen

30



## ALKUSANAT

Työn tarkoituksena on arvioida niitä taloudellisia vaikutuksia, joita Kirkkonummen kunnalle aiheutuu Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavasta. Tarkastelun lähtökohtana on osayleiskaavan toteuttamisen edellyttämä fyysinen ympäristö: nykytilanne suhteessa väestön, työpaikkojen ja liikenteen muutokseen sekä niistä aiheutuvaan rakentamiseen ja rakentamisen jälkeiseen toimintaan 30 vuoden tarkasteluajanjaksolla. Tarkastelun kohteena ovat kunnan panostukset alueen rakentamiseen, muuhun toteuttamiseen ja toimintaan sekä kunnan alueelta saamat tontti- ja verotulot.

Pitkälle ajanjaksolle ulottuviin ja osayleiskaavatasoisten maankäyttösuunnitelmien arviointeihin liittyy aina epävarmuutta. Jo talouden kehitykseen liittyvät tekijät kuten korkotaso, alueen työpaikka- ja asuintilojen kysyntä sekä todellisuudessa toteutettavat rakenteelliset ratkaisut ovat vaikeasti ennustettavissa. Taloudellisten vaikutusten arvioinnissa esitettyihin lukuihin on tämän vuoksi suhtauduttava suuntaa ja suuruusluokkaa osoittavina, ei "tarkkoina euroina".

Jo suuruusluokkatason arvioinnilla saadaan kuitenkin tärkeää tietoa sekä koko osayleiskaava-alueen että sen osa-alueiden kuntataloudellisesta kannattavuudesta maankäytön jatkosuunnittelun tueksi: mm. millainen on kustannusten ja tulojen välinen suhde, miten tonttitulot kattavat investoinnit sekä mille alueille ja missä järjestyksessä asemakaavoitus on kannattavinta suunnata?

Kaavan toteutumiseen tulee vaikuttamaan merkittävästi maanomistajien aktiivisuus, sillä suurin osa alueista on yksityisessä omistuksessa - maanomistajien tulee tehdä itse aloite kaavoittamisesta. Tämä selvitys voi osaltaan tukea tätä aktiivisuutta.

Työtä ohjasi projektiryhmä, johon kuuluivat Tero Luomajärvi ja Anniina Lehtonen Kirkkonummen kunnasta. Työstä vastasi Kimmo Koski Ramboll Finland Oy:stä



# 1. KAAVA-ALUE



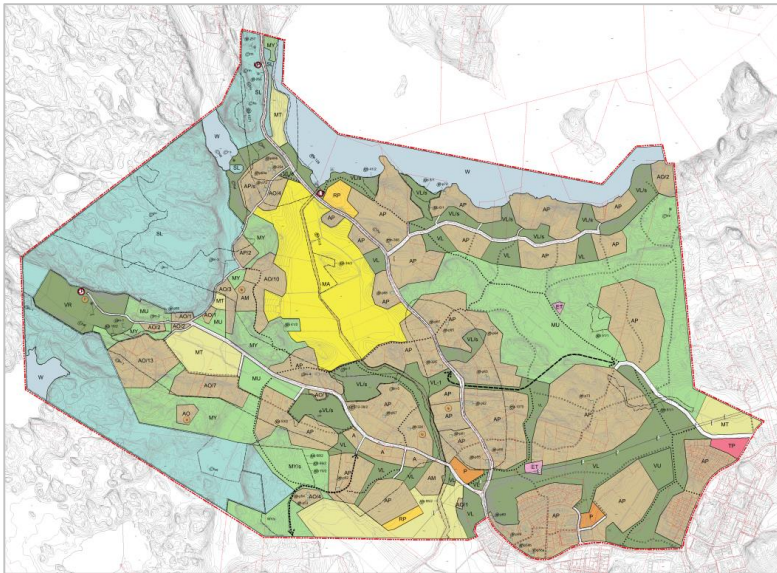
## 1.1 KAAVAN TAVOITTEET

Kaava-alue sijaitsee kuntakeskuksen liikekeskustan pohjoispuolella rajautuen etelässä Lindalin asuinalueeseen, pohjoisessa Humaljärveen, lännessä Meikon luonnonsuojelualueeseen ja idässä Gesterbyntiehen.

Osayleiskaavoituksen päätavoitteena on toteuttaa alueelle kuntakeskusta täydentävää pientaloasumista sekä mahdollisesti asukkaita palvelevia toimintoja. Tavoitteena on lisäksi turvata alueelle asukkaita palvelevat virkistysmahdollisuudet. Alueella pyritään myös edistämään joukkoliikenteen toimintamahdollisuuksia.

Alueella on nykyisin runsaasti haja-asutusta. Osa alueesta on kuitenkin jo niin tiheästi rakennettu, että jatkossa alueen kehittäminen vaatii asemakaavoitusta. Alue ei sinänsä muutu maa- ja metsätalousalueesta pientalovaltaiseksi alueeksi, sillä vain kaavan itäreunassa kaavoitetaan nykyisin rakentamattomia alueita.

Kaavan toteuttamisen myötä kuntakeskusta täydentyy uusilla asuntoalueilla, jotka vahvistavat sitä edistäen Kirkkonummen kunnan tavoitetta tehdä kuntakeskuksesta palveluiltaan monipuolinen keskus. Osayleiskaavalla mahdollistetaan näin Kuntakeskuksen kehityskuvan 2040 mukainen alueen kehittäminen.



*Kaavaluonnoksesta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen perusteella kehitetty kaavaehdotuksen luonnos.*

## 1.2 KAAVA-ALUEEN YLEISKUVAUS

Alueen taajamarakenne on tällä hetkellä asemakaavoitettuja alueita lukuun ottamatta hajanainen muodostuen erikokoisista rakennetuista alueista, laajasta Meikon luonnonsuojelualueesta sekä pelto- ja metsäalueista. Asuntorakentamiseen osoitetut uudet alueet tulevat olemaan valtaosin luonteeltaan pientalovaltaisia.

Uudet alueet täydentävät nykyistä yhdyskuntarakennetta, jolloin voidaan pyrkiä edistämään joukkoliikenteen toimintamahdollisuuksia. Osalla alueista on ennestään asuinkiinteistöjä, osaa täydennetään uudisrakentamisella ja osin syntyy täysin uusia asuntoalueita.

Osayleiskaavassa erillispientalojen asuntoalueeksi (AO/nro) osoitetuille alueille toteutettavien uusien pientalojen asukasmäärä lisää väkilukua vain vähän, koska uusia rakennuspaikkoja osoitetaan lainvoimaisen yleiskaavan mukaisesti. Nämä alueet tulevat säilymään haja-asutusluonteisina, eikä niitä osoiteta asemakaavoitettaviksi.

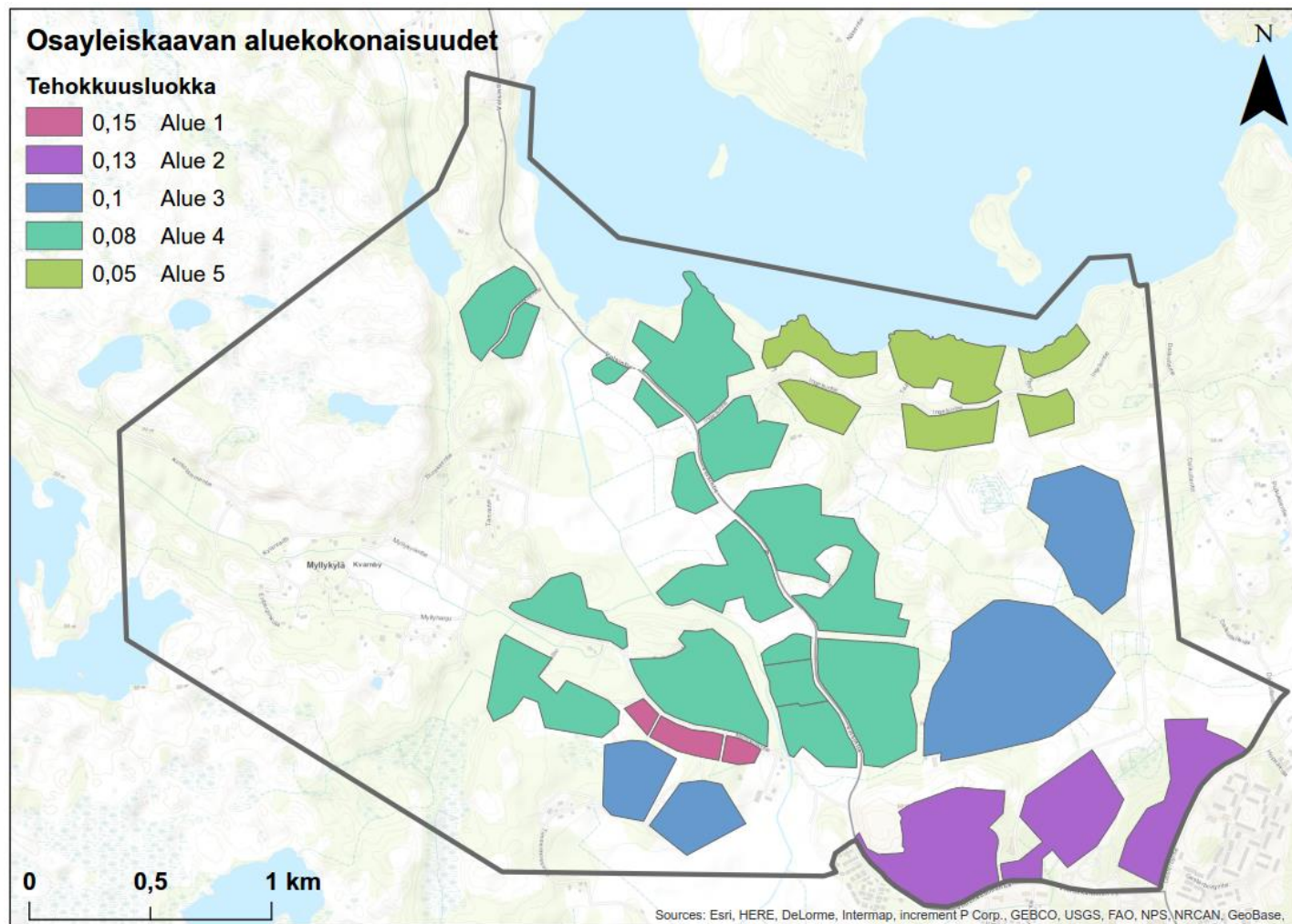
Osayleiskaava tiivistää kuntakeskuksen pohjoispuoleisen alueen maankäyttöä ja täydentää alueen vielä pitkälti toteuttamatonta liikennejärjestelmää. Liikennejärjestelmän toteuttaminen edellyttää mm. Volsintieltä Gesterbyntielle osoitettua yhteystarvetta/ohjeellista kokoojatietä.

Osayleiskaavan asemakaavoitettavat pientalovaltaiset alueet sijaitsevat pääosin yksityisten maanomistajien mailla. Kirkkonummen kunta omistaa maa-alueita lähinnä Myllykylän alueella.



## 1.3 KAAVAN OSA-ALUEET

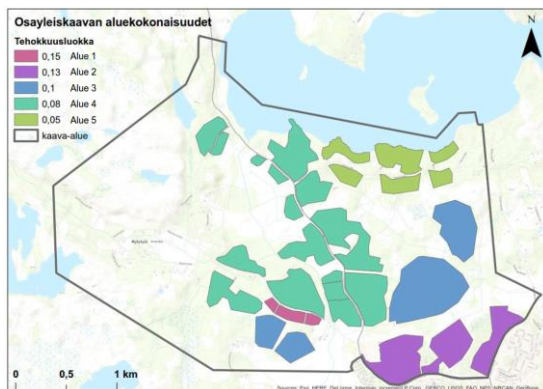
Osayleiskaava muodostuu viidestä erillisestä, aluetehokkuudeltaan toisistaan poikkeavasta aluekokonaisuudesta. Osa-alue 1 on maankäytöltään tehokkain (0,15) ja osa-alue 5 väljin (0,05). Aluetehokkuudet ovat suuntaa-antavia. Tehokkuusluku ilmaisee rakennusten kokonaiskerrosalan suhteessa maa-alueen pinta-alaan. Luku kuvaa siten kaavoitetun alueen rakentamistiheyttä. Mitä korkeampia rakennuksia ja mitä vähemmän tilaa rakennusten välissä on, sitä suurempi on aluetehokkuus. Alla olevassa osa-alueiden sijoittumista kuvaavassa kartassa esitetään vain kaavaehdotuksen luonnoksessa asemakaavoitettavaksi osoitetut alueet.



## Väestö ja kerrosala

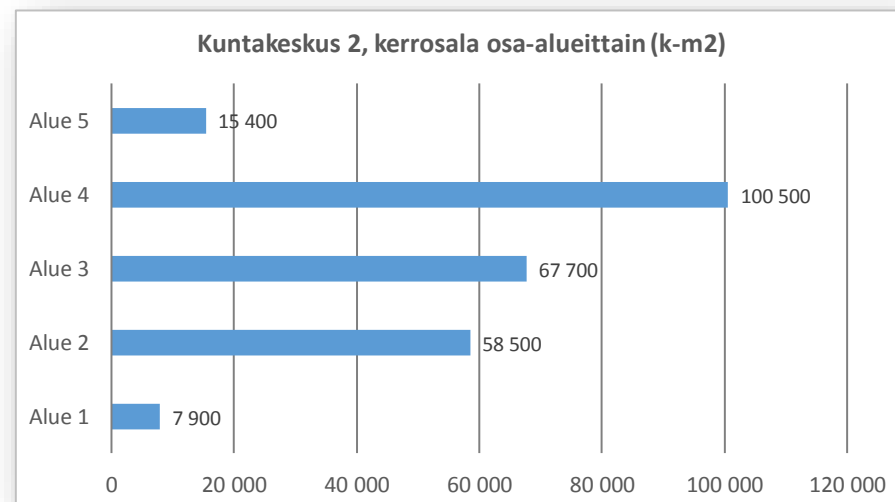
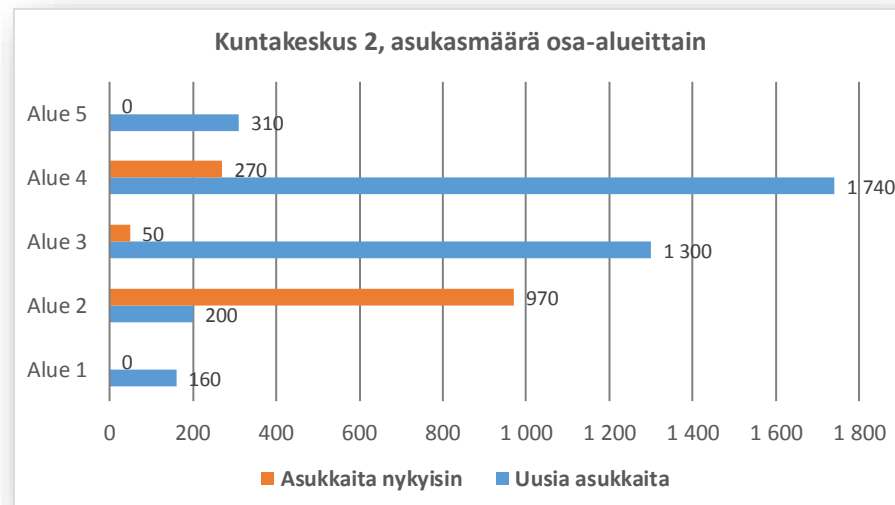
Alueen nykyinen väestömäärä on noin 1 400. Kaavan mahdollistama uusien asukkaiden määrä on noin 3 700 ja kokonaisväestömäärä siten noin 5 000. Väestö jakautuu asemakaavoitettaville osa-alueille seuraavasti:

- Alue 1 noin 160 (kaikki uusia asukkaita)
- Alue 2 noin 1 170 (uusien n. 200, nykyisiä n. 970)
- Alue 3 noin 1 350 (uusien n. 50, nykyisiä n. 1 300)
- Alue 4 noin 2 010 (uusien n. 270, nykyisiä n. 1 740)
- Alue 5 noin 310 (kaikki uusia asukkaita)



Osayleiskaava-alueen kokonaiskerrosala on noin 250 000 k-m<sup>2</sup>. Kerrosala jakautuu osa-alueittain seuraavasti:

- Alue 1 noin 7 900 k-m<sup>2</sup>
- Alue 2 noin 58 500 k-m<sup>2</sup>
- Alue 3 noin 67 700 k-m<sup>2</sup>
- Alue 4 noin 100 500 k-m<sup>2</sup>
- Alue 5 noin 15 400 k-m<sup>2</sup>



## 2. ARVIOINTIKOKONAISUUS JA -MENETELMÄT



## 2.1 ARVIOINTIKOKONAISUUS

### Tulot

- Maankäyttösopimuksista saatavat korvaukset
- Tonttien luovutus (myynti ja vuokraus)
- Kunnallis- ja kiinteistöverot

### Kustannukset

- Maan hankinta
- Rakennusten ja rakenteiden rakentaminen ja kunnossapito
  - katuverkko (ml. kevyen liikenteen väylät ja sillat)
  - vesihuoltoverkko
  - päiväkodit ja koulut
  - rakennetut viheralueet
- Kuntapalvelujen toimintamenot (netto)
  - opetus-, sosiaali- ja terveystoimi



## 2.2 ARVIOINTIMENETELMÄT

### Maankäyttösopimustulot ja tonttien luovutustulot

Arviot maankäyttösopimustuloista ja tonttien luovutustuloista laadittiin Kirkkonummen kunnan toimesta. Tonttien luovutuksessa periaatteeksi arvioinnissa otettiin tilanne, jossa kunta myy puolet ja vuokraa puolet tonteista, koska kunnassa ei ole osayleiskaavatasolla sovellettavissa olevaa toimintatapaa erilaisille tontinluovutustilanteille. Jako tonttien myymiseen ja vuokraamiseen ei vaikuta tonttien luovutuksesta saataviin kokonaistuloihin, mutta tulot ajoittuvat eri tavoin. Tontteja myytäessä kunta saa tulot käyttönsä heti myyntihetkellä ja tontteja vuokrattaessa tulot kertyvät tasaisesti vuosittain.

### Kunnallis- ja kiinteistöverot

Arviointi perustuu asukasmäärään ja yhtä asukasta kohti laskettuun Kirkkonummen keskimääräiseen yksikkötuloon vuonna 2016 (kunnallisvero noin 4 340 €/asukas ja kiinteistövero noin 250 €/asukas) ([www.kuntaliitto.fi](http://www.kuntaliitto.fi)). Koko kaava-alueen arvioinnissa ovat mukana myös jo toteutuneiden alueiden asukkaat, jotka eivät sisälly kaavan osa-alueiden 1 - 5 asukasmääriin.

### Maan hankintakustannukset

Kaavataloudellisessa arvioinnissa kunnan ei oletettu hankkivan uusia maa-alueita omistukseensa osayleiskaavan vuoksi, koska maanhankintakustannusten arviointiin olisi sisältynyt merkittäviä epävarmuustekijöitä. Kunta kaavoittaa omia jo omistuksessaan olevia maita ja tekee maankäyttösopimuksia yksityisessä omistuksessa olevia maita kaavoitettaessa. Osayleiskaavan asemakaavoitettavat alueet ovat pääosin yksityisten maanomistajien mailla. Kirkkonummen kunta omistaa maa-alueita lähinnä Myllykylän alueella.



## Katu- ja vesihuoltoverkon ja viheralueiden rakentamis- ja kunnossapitokustannukset

Katu- ja tieverkon sekä viheralueiden kustannukset laskettiin Rambollin kehittämän YKI-yhdyskunta- ja kaavataloudelliseen arviointimalliin ja Fore-laskentaan perustuen. Katu- ja tieverkon kustannuksissa ovat mukana ajoväylien lisäksi kevyenliikenteen väylät ja silta (Myllykylänjoen ylittävän nykyisen sillan korvaaminen uudella sillalla). Alueiden sisäisten katujen lisäksi arvioinnissa huomioitiin yhteystarve (ohjeellinen kokoojatie) Gesterbyntieltä Volsintielle.

Vesihuoltoverkon runkoverkon (ilman alueiden sisäisiä verkkoja) kustannukset ovat keväällä 2018 Rambollissa laaditun vesihuollon yleissuunnitelman mukaisia. Kustannusten alueellinen jakautuminen oli mahdollista osoittaa Lodängenin pohjoisen haaran (osa-alue 5) ja Solbackan haaran (osa-alue 3) osalta. Muilla osa-alueilla kustannukset jyvitetiin alueiden asuinkerrosalan perusteella. Alueiden sisäisten vesihuoltoverkkojen kustannukset laskettiin mukaan katu- ja tieverkon kustannuksiin vesihuollon yleissuunnitelman mukaisilla yksikköhinnoilla. Vesihuollon liityntämaksuista saatavia tuloja ei otettu mukaan arviointiin, koska niillä katetaan liitynnöistä aiheutuvat kustannukset.

## Koulujen ja päiväkotien rakentamis- ja kunnossapitokustannukset

Alueelle ei rakenneta uutta koulua, vaan tukeudutaan olemassa oleviin kouluihin. Suomen- ja ruotsinkieliset peruskoulut ovat Gesterbyn koulukeskuksessa ja Porkkalan lukio kuntakeskuksen liikealueella. Asukasmäärän kasvun myötä kaava-alueelle saatetaan tämän arvioinnin pohjana olevasta kaavaratkaisusta poiketen sijoittaa koulu (yksi 1 - 6 vuosiluokkien koulu tai oppimiskeskus, jossa on koulun lisäksi myös päiväkotia).

Osayleiskaavan toteuttamisen vuoksi tarvittavan päiväkodin rakentamiskustannukset arvioitiin rakennettavan kerrosalan (noin 1 500 k-m<sup>2</sup>) ja Kirkkonummen kunnalta saadun keskimääräisen yksikköhinnan (3 200 €/k-m<sup>2</sup>) perusteella. Rakentaminen ajoittunee 2030-luvulle. Päiväkodin kunnossapitokustannukset arvioitiin suhteessa rakentamiskustannuksiin (2 % rakentamiskustannuksista/vuosi). Päiväkotia sijoitetaan osa-alueen 4 eteläpuolelle sen välittömään yhteyteen ja on sen vuoksi sisällytetty osa-alueeseen 4.



## Kuntapalvelujen toimintamenot

Arviointi perustuu asukasmäärään ja yhtä asukasta kohti laskettuun Kirkkonummen keskimääräiseen kulttuuri-, opetus-, sosiaali- ja terveyspalvelujen lähipalvelujen vuoden 2015 toimintakustannukseen (noin 4 190 €/asukas) ([www.kuntaliitto.fi](http://www.kuntaliitto.fi)). Koko kaava-alueen arvioinnissa ovat mukana myös jo toteutuneiden alueiden asukkaat, jotka eivät sisälly osa-alueiden 1 - 5 asukasmääriin.

## Vaikutusten laskeminen pitkälle ajanjaksolle

Elinkaarimalliajattelun mukaisesti vaikutukset arvioitiin pitkälle ajanjaksolle nykyarvo-menetelmän avulla. Menetelmän perusajatus on se, että kertaluontoiset ja vuosittain toistuvat vaikutukset diskontataan samaa korkokantaa käyttäen yhteiseen vertailu-ajankohtaan eli nykyhetkeen. Laskennan jälkeen on mahdollista verrata ”saman-arvoisiksi” tehtyjä suorituksia keskenään.

Nykyarvoja laskettaessa suoritukset kerrotaan diskonttauskerroimella, joka muodostuu laskentakorkokannasta ja tarkasteluajanjaksosta (pitoajasta) vuosissa. Tässä työssä laskennassa käytettiin 30 vuoden pitoaikaa ja neljän prosentin korkokantaa, jolloin diskonttauskerroin on 17,3. Tämä merkitsee sitä, että vuosittaisten vaikutusten 30 vuoden kertymän nykyarvo vastaisi noin 17 vuoden vaikutuksia, mikäli ne toteutuisivat jo investointivaiheessa.

### 3. TULOT



### 3.1 Koko kaava-alue

#### Kunnallis- ja kiinteistöverot

Kunnallisverotulokertymä koko 30 vuoden laskennallisella tarkasteluajanjaksolla yhteensä on noin 158 miljoonaa euroa. Kiinteistöveroa tarkasteluajanjaksolla kertyy yhteensä noin 9 miljoonaa euroa. Kunnallisverojen osuus noin 167 miljoonan euron kokonaisverokertymästä on 94 %.

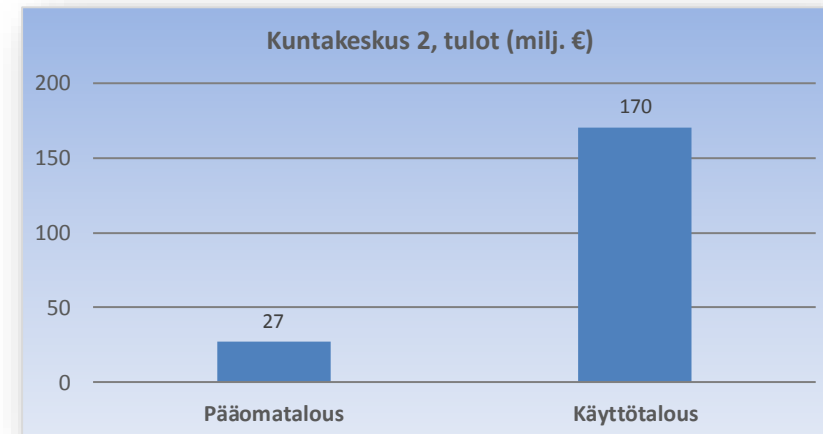
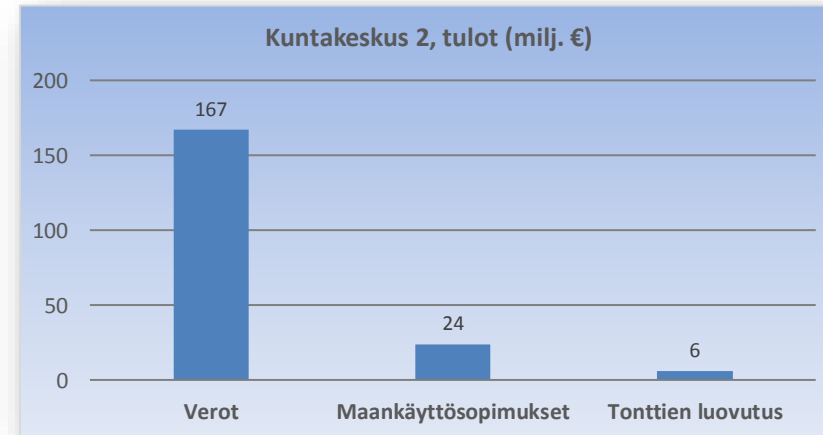
#### Tulot maankäyttösopimuksista ja tonttien luovuttamisesta

Maankäyttösopimuksista kunta saa tuloja noin 24 miljoonaa euroa. Tonttien luovuttamisesta kertyy tuloja noin 6 miljoonaa euroa, joista puolet saadaan tontteja myymällä ja puolet tontteja vuokraamalla. Tonttitulot yhteensä ovat noin 30 miljoonaa euroa.

#### Tulot yhteensä

Kokonaistulot ovat noin 198 miljoonaa euroa. Verotulojen osuus kokonaistuloista on 85 %, maankäyttösopimustulojen osuus 12 % ja tonttien luovutustulojen osuus 3 %. Yhtä uutta asukasta kohti laskettuna tulot ovat noin 52 000 euroa.

Pääomatalouden ("kertaluonteisten" tulojen eli maankäyttösopimustulojen ja tonttien myyntitulojen) osuus kokonaistuloista on noin 27 miljoonaa euroa (14 %) ja käyttötalouden (vuosittain kertyvien verotulojen ja tonttien vuokratulojen) osuus noin 170 miljoonaa euroa (86 %).



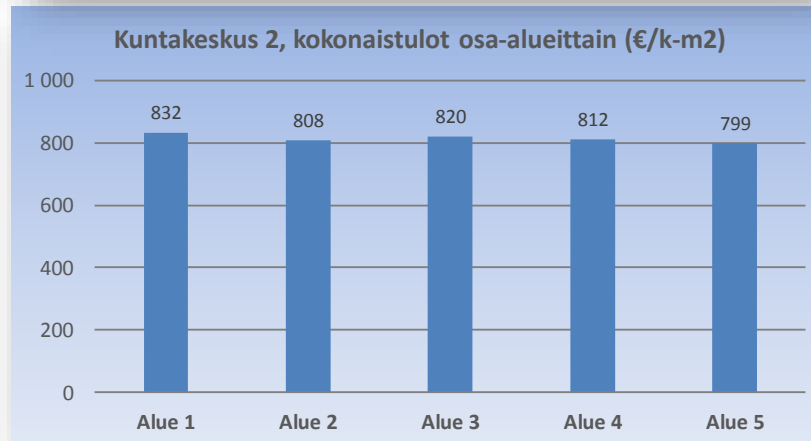
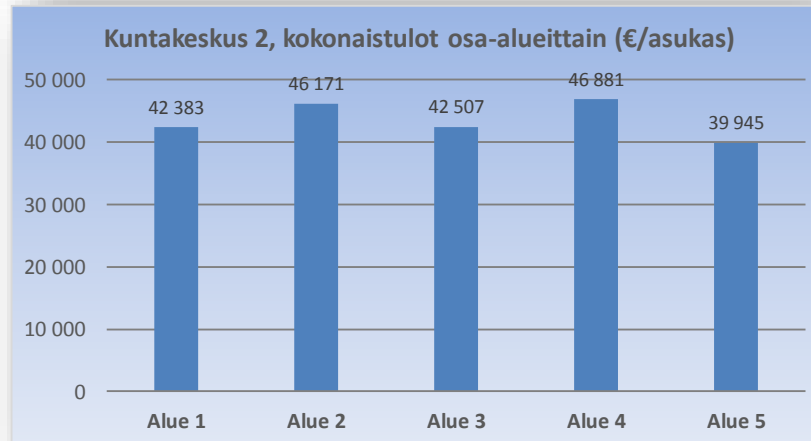
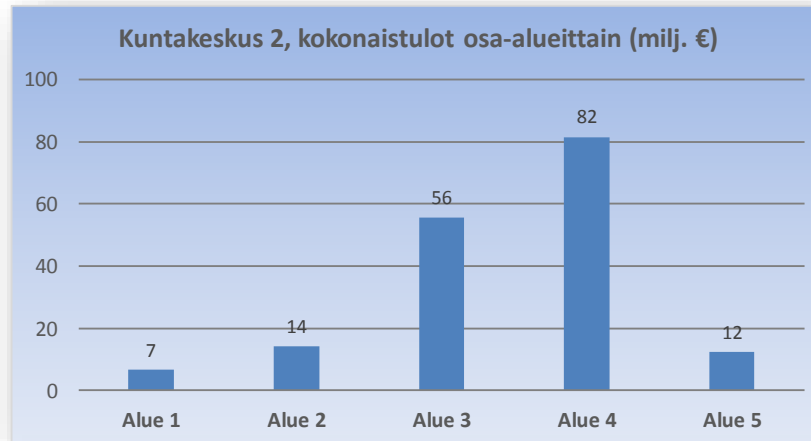
## 3.2 Kaavan osa-alueet

Tuloja kertyy eniten osa-alueelta 4 (48 % kokonaistuloista) ja vähiten alueelta 1 (4 %). Ero tulokertymältään suurimman ja pienimmän alueen välillä on noin 75 miljoonaa euroa. Osa-alueen 4 muita suuremmat tulot perustuvat sekä muita alueita suurempaan asukas- ja kerrosalamäärään (enemmän verotuloja) että muita alueita suurempiin tonttituloihin (lähes puolet koko kaava-alueen tonttituloista). Osa-alue 1 on puolestaan sekä väestömäärältään että tonttituloiltaan (4 % koko kaava-alueen tonttituloista) osa-alueista pienin.

Vaikka osa-alue 4 on euromäärältään selvästi muita alueita suurempi, ero muihin alueisiin tasoittuu lähes täysin, kun tuloja tarkastellaan suhteutettuna alueiden asukasmäärään ja asuin-kerrosalaan. Euromääräisten lukujen sijasta osa-alueiden välistä eroa kuvaakin vertailukelpoisemmin tämä suhteellisten tulojen tarkastelu.

Yhtä uutta asukasta kohti laskettuna tulot ovat alueesta riippuen noin 40 000 - 47 000 euroa ja asuin-kerrosalaa kohden laskettuna noin 800 €/k-m<sup>2</sup> kaikilla osa-alueilla.

Euromäärältään suurimmat osa-alueet 3 ja 4 ovat kerrosalaan ja asukasmäärään suhteutetuissa tuloissa samaa suuruusluokkaa muiden alueiden kanssa, koska sekä kerrosalaa että asukkaita eli tulojen jakajia on selvästi muita alueita enemmän.



## 4. KUSTANNUKSET



## 4.1 Koko kaava-alue

### Rakennukset ja rakenteet

Katu- ja tieverkon rakentamis- ja kunnossapitokustannukset ovat noin 10 miljoonaa euroa. Kustannukset jakautuvat noin puoliksi asuinalueiden sisäisten verkkojen (52 %) sekä ulkoisten verkkojen eli kokoojakatujen ja uuden sillan kesken (48 %). Vesihuollon runkoverkon (muiden kuin alueiden sisäisten verkkojen) rakentamis- ja kunnossapitokustannukset ovat noin 6 miljoonaa euroa. Alueiden sisäisten vesihuoltoverkkojen kustannukset on laskettu mukaan katu- ja tieverkon kustannuksiin. Viheralueiden rakentamisesta ja kunnossapidosta kertyy kustannuksia noin miljoona euroa ja Myllykylän uudesta päiväkodista noin 6 miljoonaa euroa. Päiväkotirakentamisen kustannukset eivät välttämättä ainakaan kokonaisuudessaan kohdistu kunnalle, koska toteuttajana voi olla myös yksityinen tah.

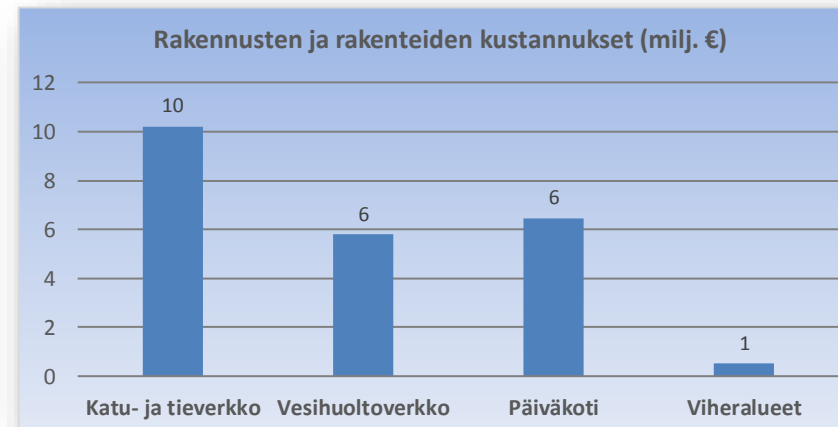
Rakentamiskustannukset yhteensä ovat noin 17 miljoonaa euroa ja lisäksi kunnossapitokustannuksista kertyy yhteensä noin 6 miljoonaa euroa. Rakennusten ja rakenteiden kokonaiskustannukset ovat siten noin 23 miljoonaa euroa. Kokonaiskustannukset jakautuvat seuraavasti:

- katu- ja tieverkko 44 %
- vesihuoltoverkko 25 %
- viheralueet 2 %
- päiväkotit 28 %

Mikäli asukasmäärän kasvun myötä kaava-alueelle tulee sijoittaa myös koulu (yksi 1 - 6 vuosiluokkien koulu tai oppimiskeskus, jossa on koulun lisäksi myös päiväkotit), edellä mainitut kustannukset kasvavat noin 16 - 19 miljoonalla eurolla. Tätä mahdollista lisäkustannusta ei ole huomioitu osayleiskaavaratkaisuihin perustuvassa arvioinnissa.

### Kuntapalvelujen toimintamenot

Opetus- ja kulttuuritoimen sekä sosiaali- ja terveystoimen toiminnasta kertyy kustannuksia koko kaava-alueelta yhteensä noin 146 miljoonaa euroa.





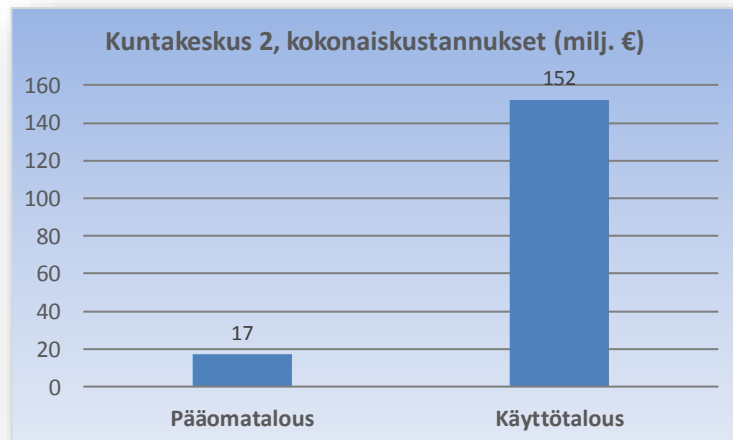
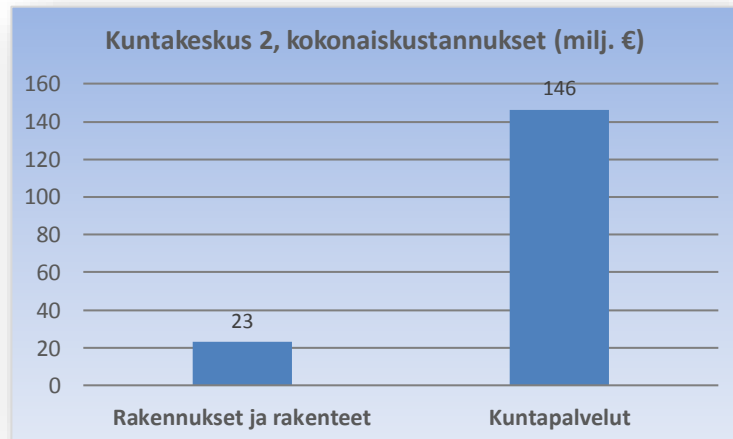
## Kustannukset yhteensä

Osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset koko 30 vuoden tarkasteluajanjaksolla ovat yhteensä noin 169 miljoonaa euroa. Yhtä uutta asukasta kohti kustannuksia kertyy noin 44 000 euroa.

Noin 86 % kustannuksista kertyy kuntapalvelujen toimintamenoista ja noin 14 % rakennusten ja rakenteiden rakentamisesta ja kunnossapidosta

Pääomatalouden (rakentamiskustannukset) osuus kokonaiskustannuksista on noin 17 miljoonaa euroa (10 %) ja käyttötalouden (kunnossapitokustannukset ja kuntapalvelujen toimintamenot) osuus noin 152 miljoonaa euroa (90 %).

Mikäli osayleiskaavaratkaisun lisäksi tarvitaan lisää koulu- rakentamista, kokonaiskustannukset ovat noin 185 - 188 miljoonaa euroa (noin 48 000 - 49 000 €/asukas).



## 4.2 Kaavan osa-alueet

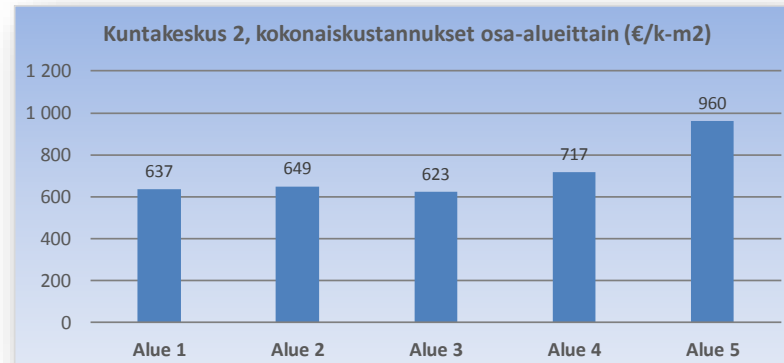
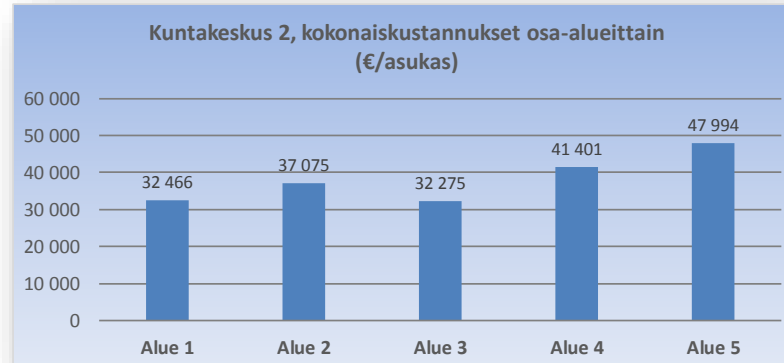
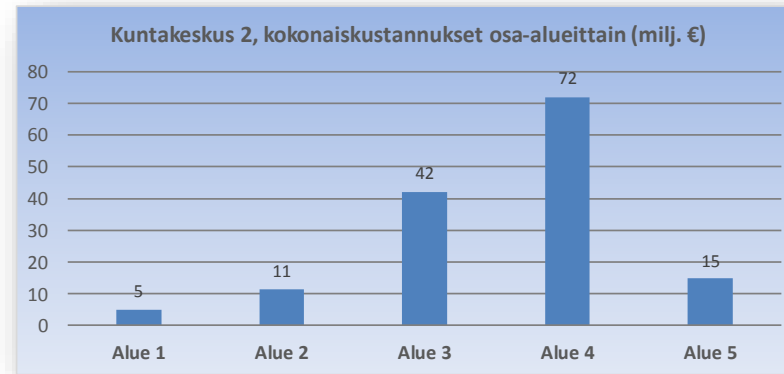
Kustannuksia kertyy eniten alueelta 4 (50 % kokonaiskustannuksista) ja vähiten alueelta 1 (3 %). Ero kustannuskertymältään suurimman ja pienimmän alueen välillä on noin 67 miljoonaa euroa.

Osa-alueen 4 suuremmat kustannukset perustuvat muita alueita suurempaan asukasmäärään (enemmän kuntapalvelujen toimintamenoja), päiväkotiin (muille alueille ei sijoitu uusia päiväkoteja) sekä merkittäviin katu- ja vesihuoltoverkon kustannuksiin (41 % koko kaava-alueen ko. kustannuksista). Alueella 1 sekä väestömäärä että tarve infrastruktuuri-investointeihin on selvästi muita alueita pienempi.

Päiväkodin kustannuksia ei ole jyvitetty muille osa-alueille, koska alue 4 on väestömäärältään selvästi suurin. Mikäli kustannukset jyvitetäisiin osa-alueiden asukasmäärien suhteessa, vaikutukset kohdistuisivat pääasiassa alueelle 4, jossa kustannukset laskisivat noin kolmella miljoonalla eurolla ja alueelle 3, jossa kustannukset kasvaisivat noin kahdella miljoonalla eurolla.

Vaikka alue 4 on kustannuksiltaan selvästi muita alueita suurempi, ero tasoittuu, kun kustannuksia tarkastellaan suhteutettuna alueiden asukasmäärään ja asuinkerrosalaan. Yhtä uutta asukasta kohti laskettuna kustannukset ovat alueesta riippuen noin 32 000 - 48 000 euroa ja asuinkerrosalaa kohden laskettuna noin 600 - 1 000 €/k-m<sup>2</sup>.

Alueet 1 - 4 ovat suhteellisilta kustannuksiltaan samaa suuruusluokkaa. Alueen 5 suhteelliset kustannukset ovat muita alueita suuremmat merkittävien katu- ja vesihuoltoverkon kustannusten (36 % koko kaava-alueen ko. kustannuksista) sekä muita alueita pienemmän asukas- ja kerrosalamäärän vuoksi (kustannusten jakajia on vähemmän kuin muilla alueille). Ero kustannuksiltaan suurimman alueen 5 ja pienimmän alueen 1 välillä on noin 300 €/k-m<sup>2</sup> ja noin 15 500 €/asukas.



## 5. TULOT JA KUSTANNUKSET YHTEENSÄ



## 5.1 Koko kaava-alue

Kun tulot (noin 198 milj. €) ja kustannukset (noin 169 milj. €) lasketaan yhteen, saadaan nettotulo, joka 30 vuoden tarkasteluajanjaksolla on koko osayleiskaava-alueella suuruudeltaan noin 28 miljoonaa euroa. Yhtä uutta asukasta kohti laskettuna nettotulo on noin 7 400 euroa.

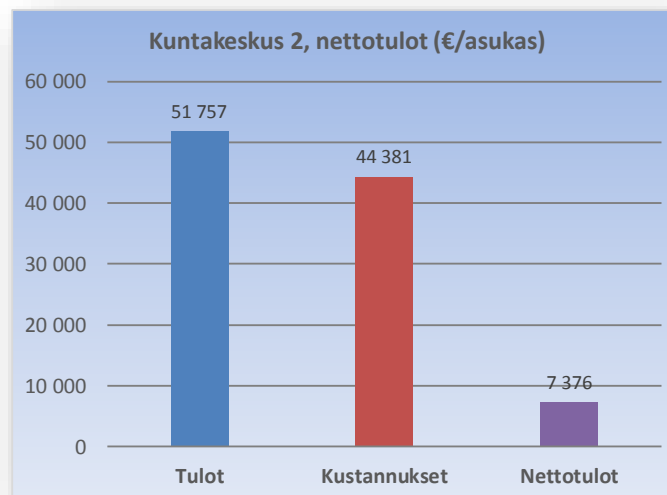
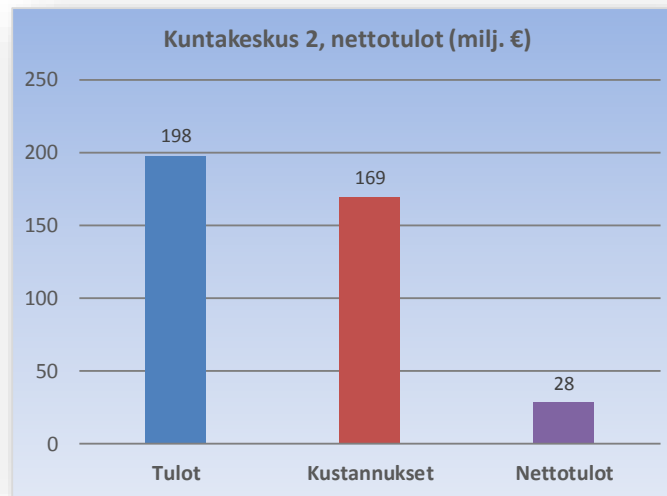
Tuloista 15 % kertyy tonttituloista (maankäyttösopimuksista saatavat korvaukset ja tonttien myynti- ja vuokratulot) ja 85 % kunnallis- ja kiinteistöverotuloista. Kustannuksista 14 % kertyy rakennusten ja rakenteiden rakentamisesta ja 86 % kuntapalvelujen toimintamenoista.

Nettotulojen suuruuteen vaikuttavat suurimpien erien verotulojen ja kunta-palvelujen toimintamenojen lisäksi merkittävimmin tuloissa maankäyttö-sopimuksista saatavat korvaukset (noin 24 milj. €) ja kustannuksissa tie- ja katuverkon rakentamis- ja kunnossapitokustannukset (noin 10 milj. €).

Pääomatalouden nettotulot (maankäyttösopimuskorvauksista ja tonttien myyn-nistä saatavat tulot sekä rakentamisesta aiheutuvat kustannukset) ovat suuruu-deltaan noin 10 miljoonaa euroa. Käyttötalouden nettotulot (tonttien vuokraa-misesta ja veroista saatavat tulot sekä rakennusten ja rakenteiden kunnossa-pidosta ja kuntapalvelujen toiminnasta aiheutuvat menot) ovat noin 18 miljoonaa euroa. Noin 64 % nettotuloista kertyy siis tarkasteluajanjakson kuluessa vuosittain toteutuvista vaikutuksista.

<b>KUNTAKESKUS 2</b>	Pääomatalous milj. €	Käyttötalous milj. €	Yhteensä milj. €
Tulot, yhteensä	27	170	198
Tonttitulot	27	3	30
Kunnallis- ja kiinteistöverot	0	167	167
Kustannukset, yhteensä	17	152	169
Rakennukset ja rakenteet	17	6	23
Kuntapalvelut	0	146	146
Tulot ja kustannukset yhteensä	10	18	28

Mikäli osayleiskaavaratkaisun lisäksi alueelle tarvitaan uusi koulu, nettotulot ovat noin 10 -13 miljoonaa euroa (noin 2 600 - 3 400 €/asukas).



## 5.2 Kaavan osa-alueet

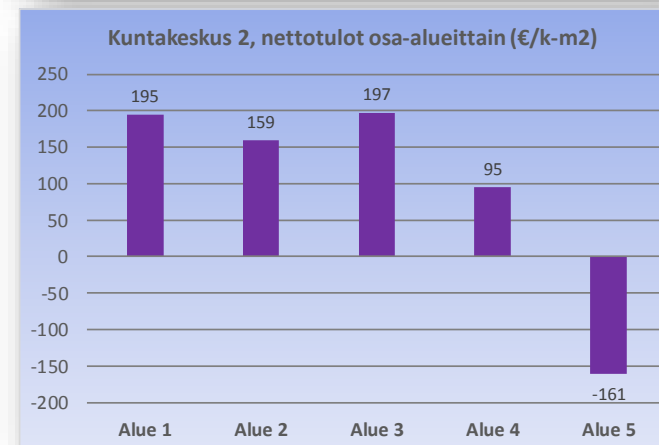
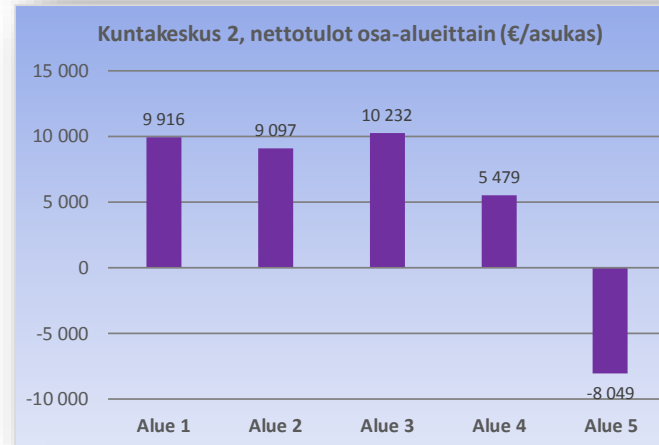
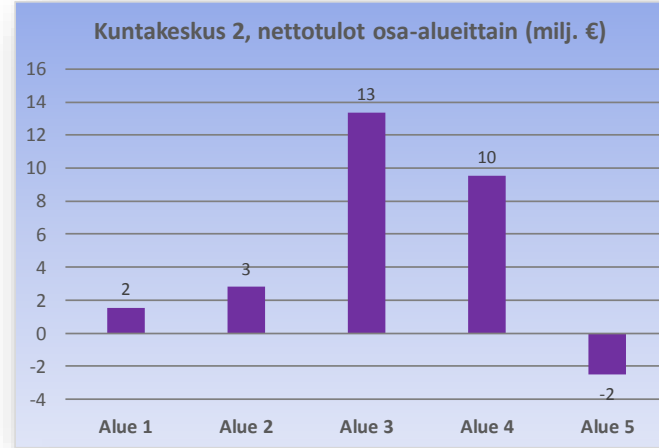
Euromääräiset nettotulot ovat pienimmät osa-alueella 5 (noin -2 milj. €) ja suurimmat alueella 3 (noin 13 milj. €). Alueella 5 nettotulojen muodostuminen negatiiviseksi on tulojen osalta pitkälti seurausta pienistä vero- ja tonttituloista (pieni väestömäärä ja vähäinen kunnan maanomistus) ja kustannusten osalta merkittävistä tie- ja katuverkon kustannuksista (noin 5 milj. € eli lähes puolet koko osayleiskaava-alueen ko. kustannuksista). Myös osa-alueilla 1 ja 2 nettotulojen muodostumiseen vaikuttavat merkittävimmin samat syyt kuin alueella 5. Osa-alueilla 3 ja 4 vero- ja tonttitulot ovat selvästi muita alueita suurempia suuremman väestömäärän ja kunnan maanomistuksen vuoksi. Alueella 4 kustannuksia muihin alueisiin verrattuna kasvattaa päiväkotit.

Osa-alueiden 1 ja 2 tilanne kuitenkin muuttuu kun nettotuloja tarkastellaan suhteutettuna alueiden asukasmäärään ja kerrosalaan. Sekä asuinkerrosalaan suhteutetuissa että yhtä uutta asukasta kohti lasketuissa nettotuloissa suurimmat osa-alueet ovat 1, 2 ja 3.

Suhteelliset nettotulot ovat suurimmat osa-alueella 3 (noin 10 200 €/asukas ja noin 200 €/k-m<sup>2</sup>). Ero osa-alueisiin 1 ja 2 on kuitenkin vähäinen. Alueiden 1 ja 2 nettotulot ovat noin 300 - 1 100 €/asukas ja noin 0 - 40 €/k-m<sup>2</sup> pienemmät kuin osa-alueella 3.

Euromäärältään toiseksi suurin alue 4 on suhteellisissa kustannuksissa vasta neljänneksi suurin osa-alue, koska sekä kerrosalaa että asukkaita eli nettotulojen jakajia on muita alueita enemmän. Mikäli päiväkotirakentamisen kustannukset jyvitetäisiin alueiden kesken, nettotulot laskisivat alueella 3 (8 500 €/asukas ja 170 €/k-m<sup>2</sup>) ja kasvaisivat alueella 4 (noin 7 200 €/asukas ja 120 €/k-m<sup>2</sup>).

KUNTAKESKUS 2 milj. €	Alue 1	Alue 2	Alue 3	Alue 4	Alue 5
Tulot	7	14	56	82	12
Kustannukset	5	11	42	72	15
Nettotulot	2	3	13	10	-2



## 6. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ



## 6.1 Kaavataloudellinen kokonaisvaikutus

Tarkastelun kohteena olivat kunnan panostukset alueen rakentamiseen, muuhun toteuttamiseen ja toimintaan sekä kunnan alueelta saamat tontti- ja verotulot laskennallisella 30 vuoden tarkasteluajanjaksolla. Pitkän ajanjakson arviointeihin liittyy aina epävarmuutta, minkä vuoksi lukuihin on suhtauduttava suuntaa ja suuruusluokkaa osoittavina, ei "tarkkoina euroina". Jo suuruusluokkatason arvioinnilla saadaan kuitenkin tärkeää tietoa sekä koko osayleiskaava-alueen että sen osa-alueiden kuntataloudellisesta kannattavuudesta maankäytön jatkosuunnittelun tueksi.

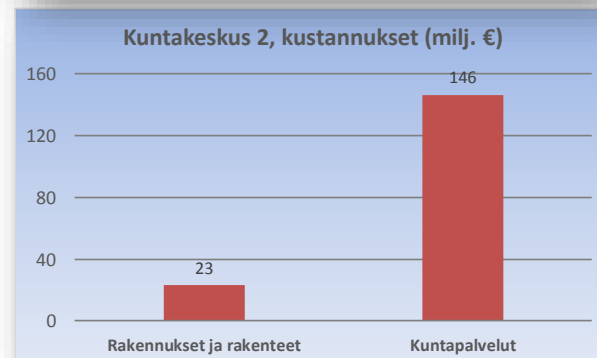
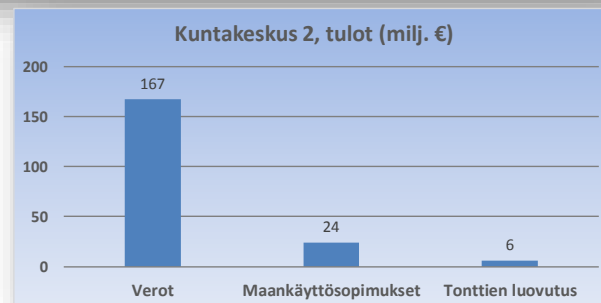
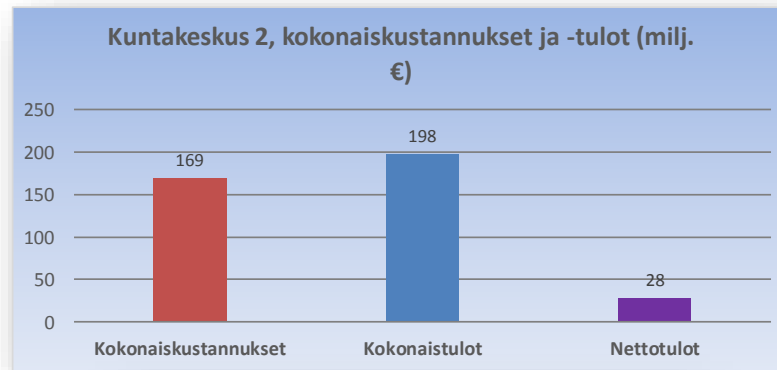
Osayleiskaavan toteuttamisesta Kirkkonummen kunnalle aiheutuvat kustannukset ovat noin 169 miljoonaa euroa ja tulot noin 198 miljoonaa euroa. Nettotulot ovat siten noin 28 miljoonaa euroa. Yhtä uutta asukasta kohti laskettuna nettotulot ovat noin 7 400 €/asukas.

Nettotulojen muotoutumiseen vaikuttavat merkittävimpien vaikutuserien verotulojen ja kuntapalvelujen toimintamenojen lisäksi eniten maankäyttösopimuksista saatavat tulot sekä katu- ja tieverkon ja päiväkodin rakentamis- ja kunnossapitokustannukset.

Osayleiskaavassa Kuntakeskus 2 -alueelle ei ole osoitettu koulua. Mikäli asukasmäärän kasvun myötä koulu tarvitaan, nettotulot ovat pienemmät eli noin 10 - 13 miljoonaa euroa (noin 2 600 - 3 400 €/asukas).

Verrattuna Kantvikin osayleiskaavan nettotuloihin, Kuntakeskus 2-osa-yleiskaavan nettotulot ovat noin 9 miljoonaa euroa pienemmät. Yhtä uutta asukasta kohti laskettuna ero on noin 300 €/asukas. Eron syynä ovat lähinnä Kantvikin alueen selvästi suuremman väestö- ja kerrosalamäärän vuoksi suuremmat verotulot ja kunnan suuremman maanomistuksen vuoksi suuremmat tonttitulot.

Infrastruktuurin investointikustannukset ovat kummallakin kaava-alueella samaa suuruusluokkaa, vaikka Kuntakeskus 2 -alue on asukasmäärältään, kerrosalaltaan ja pinta-alaltaan selvästi pienempi alue. Syynä on Kantvikin tehokkaampi rakentaminen sekä se, että Kuntakeskus 2-alueella tarvitaan enemmän vesihuollon runkoverkon uudisrakenteita.



## 6.2 Vaikutusten jakautuminen pääoma- ja käyttötalouteen

Kuntatalouteen kohdistuvien vaikutusten suunnittelussa oma ongelmansa on kustannusten ja tulojen ajoittuminen. Uudisrakentamisalueiden kustannukset alkavat kertyä jo ennen ensimmäisten asukkaiden muuttoa alueille. Kustannuskertymän aloittavaa mahdollista maanhankintaa sekä suunnittelu- ja kaavoitustyötä seuraa kustannuspiikki infrastruktuurin rakentamisen myötä. Kuntapalvelujen toiminnasta aiheutuvat menot alkavat puolestaan kertyä heti ensimmäisten asukkaiden muutettua alueelle. Kunnallis- ja kiinteistöverotulot alkavat käytännössä vastata menoihin vasta 1 - 2 vuoden viiveellä ja tasapaino saavutetaan usein vasta useiden vuosien päästä.

Koska kustannukset ja tulot kertyvät eri aikaan, niitä on hyvä tarkastella myös pääomatalouden (kertaluonteiset vaikutukset) ja käyttötalouden (vuosittain toistuvat vaikutukset) näkökulmista. Pääomatalouden nettotulot koko kaava-alueella ovat noin 10 miljoonaa euroa ja käyttötalouden noin 18 miljoonaa euroa. Noin 64 % nettotuloista kertyy siis tarkasteluajanjakson kuluessa vuosittain toteutuvista vaikutuksista ja 36 % kertaluonteisista investoinneista. Osayleiskaava-alueita toteutettaessa on varauduttava myös näihin alueen elinkaaren eri vaiheissa toteutuviin ”kustannuspiikkeihin”. Osa-alueittain tarkastellen:

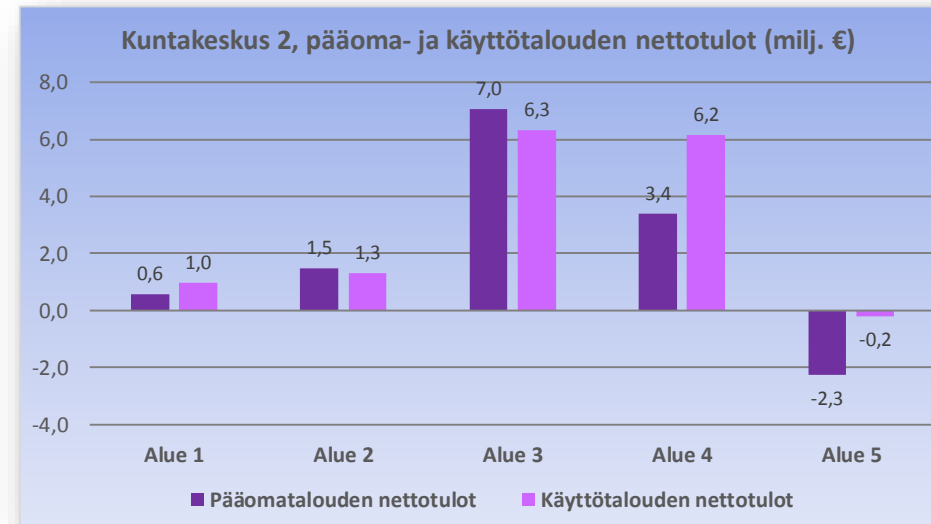
- Osa-alueilla 1 - 4 sekä pääomatalouden että käyttötalouden nettotulot ovat positiiviset eli tulot ovat suuremmat kuin menot. Osa-alueella 4 yksittäisen kustannuspiikin aiheuttaa päiväkotirakentaminen, joka ajoittunee 2030-luvulle.
- Osa-alueella 5 niin pääomatalous kuin käyttötalouskin ovat negatiiviset. Alueella on elinkaaren alkupuolella on varauduttava merkittäviin katu- ja vesihuoltoverkon investointeihin, joita maankäyttösopimuskorvaukset eivät kata, eivätkä verotulotkaan tasaa vuosien varrella.

### Pääomatalous

- Tulot: maankäyttösopimuskorvaukset ja tonttien myyntitulot
- Kustannukset: infrastruktuurin ja päiväkotien rakentamiskustannukset

### Käyttötalous

- Tulot: verotulot ja tonttien vuokratulot
- Kustannukset: infrastruktuurin ja päiväkodin kunnossapitokustannukset sekä kuntapalvelujen toimintamenot.



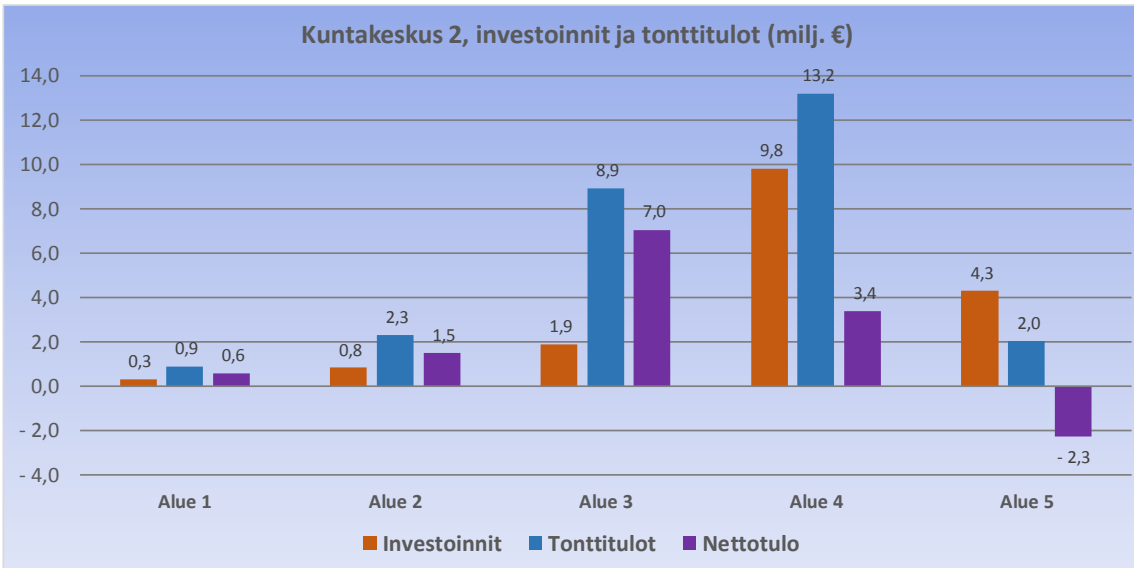


## 6.3 Investoinnit ja tonttitulot

Rakentamisinvestoinnit ja pääomatalouden tonttitulot (maankäyttösopimuksista saatavat korvaukset ja tonttien myyntitulot) eivät yksinään tuo esiin kokonaiskuvaa taloudellisista vaikutuksista, mutta ne kuvaavat yksiselitteisimmin uudisrakentamisalueiden kaavataloudellisia vaikutuksia. Syynä on se, että investointien ja tonttitulojen arviointiin liittyy vähemmän epävarmuuksia kuin esimerkiksi pitkän aikavälin verotulojen arviointiin.

Investoinneilla tarkoitetaan tässä katu- ja vesihuoltoverkon, viheralueiden sekä päiväkodin rakentamista. Nämä kustannukset ovat koko osayleiskaava-alueella yhteensä noin 17 miljoonaa euroa. Kun tonttitulot ovat noin 27 miljoonaa euroa, nettotuloksi muodostuu noin 10 miljoonaa euroa. Tonttitulot siis kattavat investoinnit koko osayleiskaavan tasolla, mutta kaavan osa-alueilla tilanne ei ole kaikilta osin sama.

Tonttitulot ylittävät investointikustannukset selvästi osa-alueilla 3 ja 4 ja niukemmin osa-alueilla 1 ja 2. Osa-alueella 5 tonttitulot ovat noin kaksi miljoonaa euroa investointikustannuksia pienemmät. Osa-alueen 5 toteuttaminen on siten infrakustannusten vuoksi heti elinkaaren alussa muita osa-alueita epätaloudellisempi maankäyttöratkaisu. Lisäksi suhteellisen pienikin kasvu investointikustannuksissa siirtää tasapainoa enemmän miinukselle. Tämä johtuu siitä, että tonttien myynnistä ei saada tuloja (kunta ei omista maata alueella), eivätkä maankäyttösopimuskorvauksista saatavat tulot ole välttämättä yhtä suuria kuin tonttien myyntitulot (\*).



(\*) Maankäyttösopimusten kautta saatavat korvaukset ovat käytännössä yleensä 40 - 60 % kaavoituksen aiheuttamasta maan arvonnoususta. Sopimusten mukaiset korvaukset eivät yleensä riitä kattamaan kaikkia kaavan toteuttamisesta kunnalle aiheutuvia kustannuksia. Maankäyttösopimuksissa ei voida sopia sitovasti kaavojen sisällöstä. Osapuolia sitova sopimus voidaan tehdä vasta sen jälkeen, kun kaavaluonnos tai kaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävillä. Lähteet:

- Ympäristöministeriö (2014). Arviointi maankäyttö- ja rakennuslain toimivuudesta 2013. Suomen ympäristö 1/2014.
- Hovila, Ilari (2013). Kunnan maapolitiikka: oikeudelliset ohjauskeinot. Acta Electronica Universitatis Lapponiensis 129. Lapin yliopisto, oikeustieteiden tiedekunta.

## 6.4 Osa-alueiden toteuttamisjärjestys

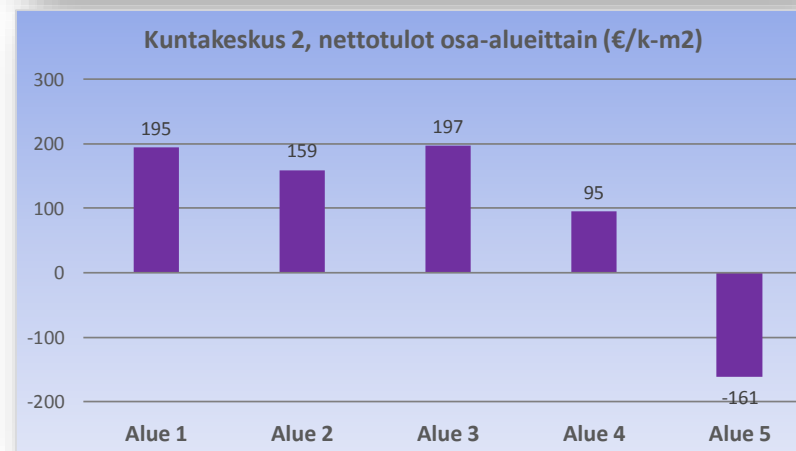
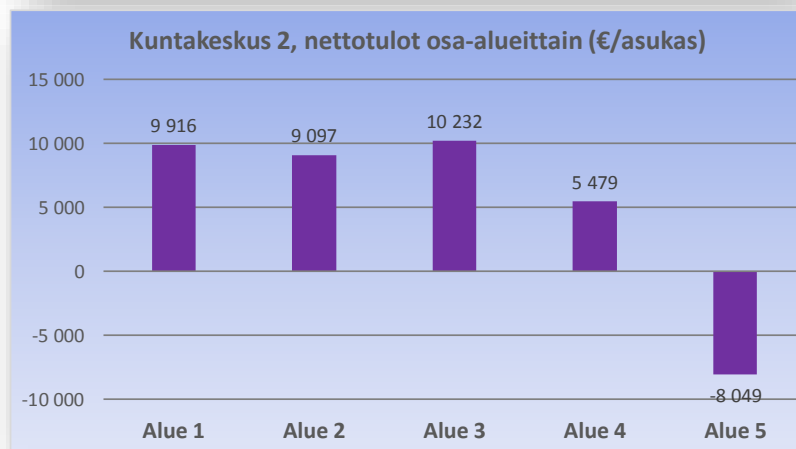
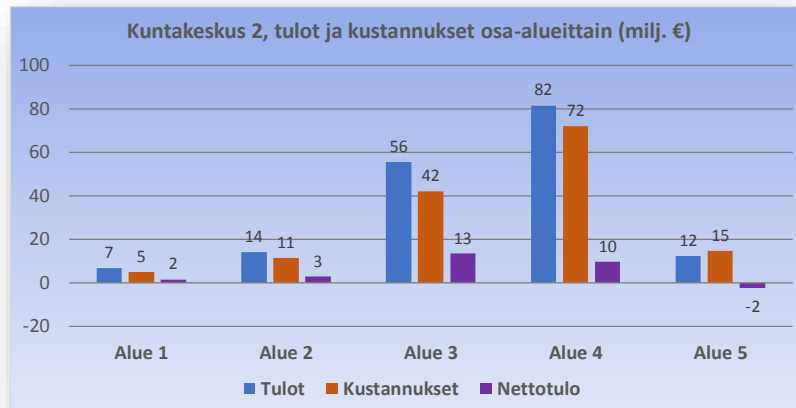
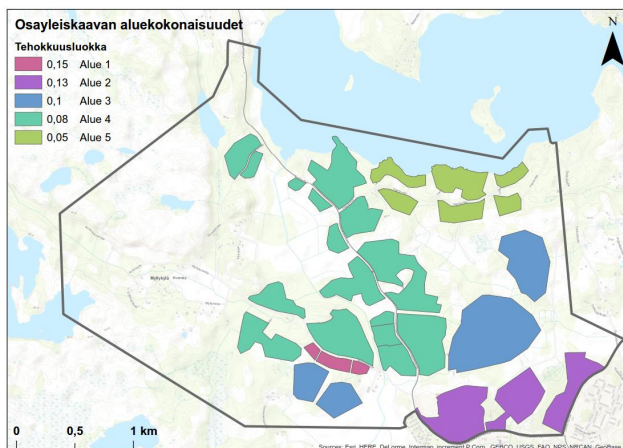
Osa-alueiden euromääräiset nettotulot ovat suurimmat alueilla 3 (noin 13 milj. €) ja 4 (noin 10 milj. €), joilla myös tulot ja kustannukset ovat suurimmat. Alueilla 1 ja 2 nettotulot ovat huomattavasti pienemmät. Alueella 5 nettotulot ovat negatiiviset.

Ero alueisiin 1 ja 2 kuitenkin tasoittuu, kun nettotuloja tarkastellaan suhteutettuna alueiden uusien asukkaiden määrään ja asuinkerrosalaan. Euromääräisten lukujen sijasta alueiden välistä eroa kuvaakin vertailukelpoisemmin tämä suhteellisten nettotulojen tarkastelu.

Alueiden 1 ja 2 asukas- ja kerrossalamäärään suhteutetut nettotulot ovat samaa suuruusluokkaa kuin alueella 3 ja suuremmat kuin alueella 4. Alueet 1 ja 2 voidaan kuitenkin toteuttaa huomattavasti pienemmin kustannuksin kuin alueet 3 ja 4. Tämä puoltaa osayleiskaavan toteuttamisen aloittamista alueilta 1 ja 2. Mikäli päiväkotirakentamisen kustannukset jyvitetään alueiden kesken, nettotulot laskevat alueella 3 ja kasvavat alueella 4, mikä tasoittaa osa-alueiden välisiä eroja.

Kaavataloustarkastelun perusteella alueiden toteuttamisjärjestys on osa-alueita yhtenäisinä kokonaisuuksina (huomioimatta alueiden 3 ja 4 alueellisesti hajautunutta sijoittumista) tarkastellen seuraava:

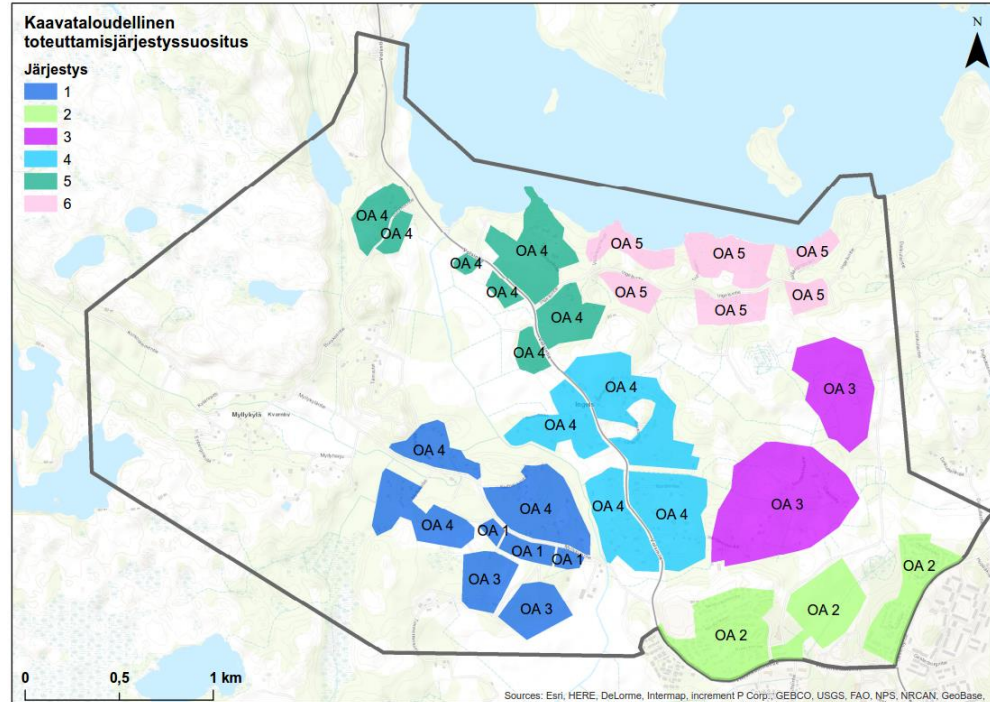
- 1) Osa-alue 1
- 2) Osa-alue 2
- 3) Osa-alue 3
- 4) Osa-alue 4
- 5) Osa-alue 5



Kaava-alueen kehittäminen taloudellisesti edullisella tavalla edellyttää uudisrakentamisen suuntaamista ensin niille alueille, jotka sijaitsevat mahdollisimman keskeisesti eli lähellä työpaikkoja ja palveluja ja ovat jo tehtyjen infrastruktuuri- ja palveluinvestointien piirissä tai lähimpänä niitä. Mitä pidemmälle olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta uudisrakentaminen sijoittuu, sitä enemmän tarvitaan kunnallistekniikkaa ja tarve uusiin päiväkoteihin ja kouluihin kasvaa. Koko kaava-alueen kannalta paras tapa hallita tulevaa kehitystä on tarkastella aluekokonaisuuksia ja niiden keskinäisiä suhteita yksittäisten alueiden sijaan.

Osayleiskaavatyön yhteydessä kunta on alustavasti hahmotellut kaavan eri alueiden ajallisen toteuttamisjärjestys suosituksen, josta edellä esitetty periaate tulee hyvin esiin ja jota kaavataloustarkastelu tukee suoraan osa-alueiden 1, 2 ja 5 osalta. Osa-alueet 3 ja 4 sijoittuvat alueellisesti hajanaisemmin ja ne on syytä jakaa ajallisesti toisistaan poikkeaviin osakokonaisuuksiin. Näin kaavataloudellinen toteuttamisjärjestys on seuraava:

- 1) Kaavataloudellisesti edullisin osa-alue lähiympäristöineen
  - osa-alue 1
  - osa-alueen 3 läntiset osat
  - osa-alueen 4 läntiset osat Myllykyläntien varrella
- 2) Osa-alue 2 (toiseksi suurimmat nettotulot)
- 3) Osa-alueen 3 itäiset osat (kolmanneksi suurimmat nettotulot)
- 4) Osa-alueen 4 osat Volsintien eteläpäässä (neljänneksi suurimmat nettotulot, täydentää ympärilleen jo muodostunutta yhdyskuntarakennetta)
- 5) Osa-alueen 4 osat Volsintien pohjoispäässä (neljänneksi suurimmat nettotulot, jatkaa edellisessä vaiheessa muodostunutta yhdyskuntarakennetta)
- 6) Osa-alue 5 (nettovaikutuksiltaan negatiivinen alue)



*Kunnan hahmottelema toteuttamisjärjestys suositus ja kaavan osa-alueet.*

## 6.5 Kaava-alueen toteuttaminen

Tehdyn tarkastelun perusteella näyttää selvältä, että osayleiskaavan toteuttamisella on merkittäviä kuntatalouteen kohdistuvia vaikutuksia ja että osa-alueiden välillä on selkeitä kaavataloudellisia eroja. Osayleiskaava-alueen toteuttamiseen liittyy myös riskejä sekä rakentamisen toteutumiseen että väestökehitykseen liittyen.

Jos osayleiskaavan kerrosalasta toteutuu vain osa, kaavoitettavasta kerrosalasta kertyvät tulot pienenevät ja investointikustannukset kerrosneliometriä kohti taas vastaavasti nousevat. Tämä johtuu siitä, että usein sama määrä esirakentamista, katuja, puistoja ja kunnallisteknisiä verkostoja on rakennettava riippumatta maankäytön tehokkuuden pienistä muutoksista suuntaan tai toiseen. Tämän vuoksi asemakaavoituksen olisi hyvä käynnistyä osayleiskaavan jälkeen mahdollisimman nopeasti, jotta Kuntakeskus 2-alueella olisi mahdollisuus kehittyä uskottavaksi ja houkuttelevaksi kohteeksi niin maanomistajien, rakennuttajien kuin uusien asukkaidenkin kannalta katsottuna.

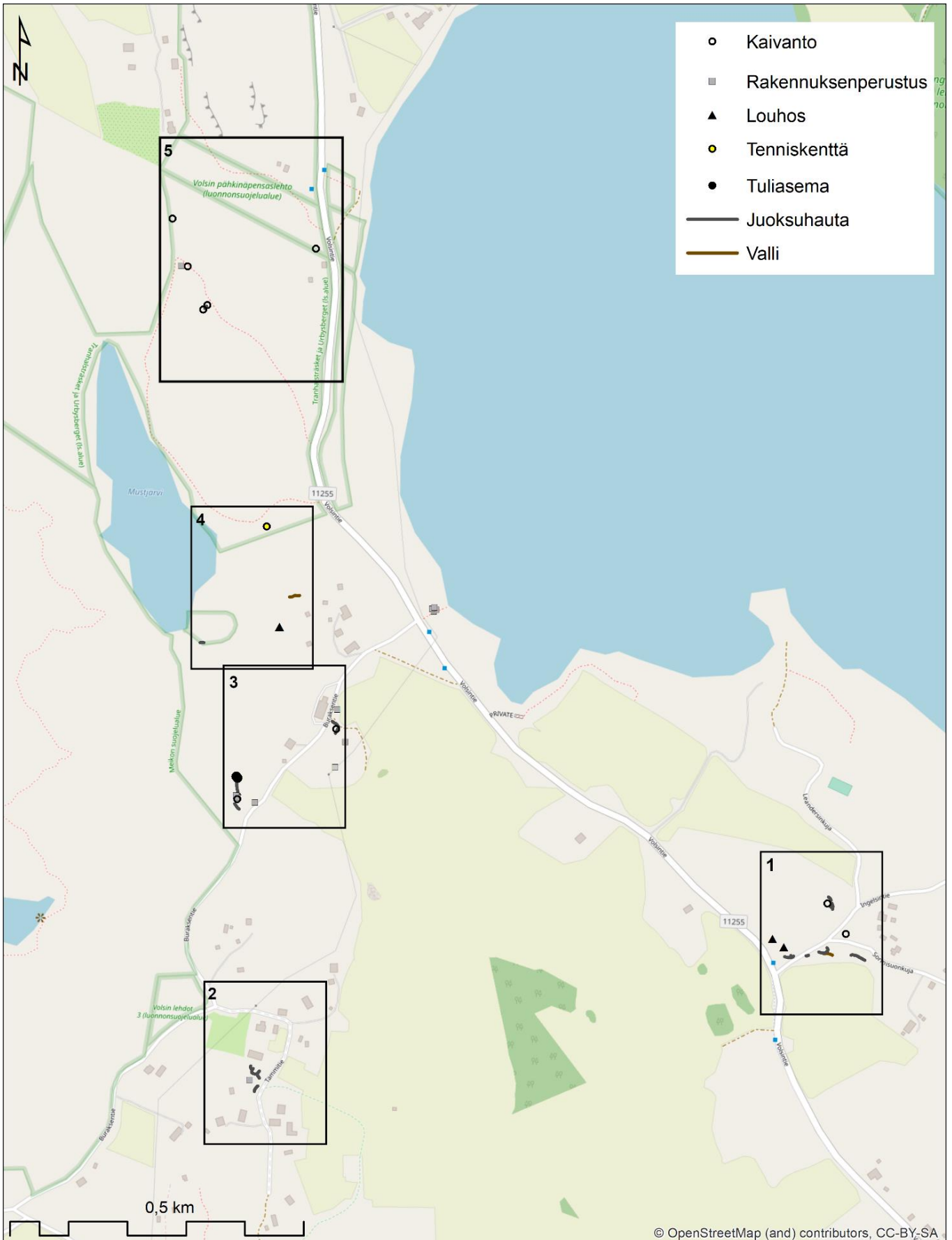
Päätettäessä tietyn alueen tai alueiden rakentamisesta on taloudellisten vaikutusten lisäksi otettava huomioon myös ympäristön laatu- ym. vaikeasti mitattavia tekijöitä. Voi olla, että hyvästä laadusta kannattaa maksaa jokin verran enemmän, jos vaihtoehtona on halvempi, mutta samalla laadullisesti heikompi alue. Näin ei kuitenkaan ole läheskään aina. Esimerkiksi ylimääräiset kustannukset kunnallistekniikassa eivät nosta ympäristön laatua, jos kyse on vain suuremmista verkostopituuksista - tässä tapauksessa kallis on siis samalla huonoa laatua. Tältä kannalta katsoen osa-alueen 5 toteuttamista olisi hyvä siirtää kaavan tavoitevuoden 2040 loppuun, sen jälkeen tai harkita toteuttamisesta luopumista.

Osayleiskaavan toteutumiseen tulevat vaikuttamaan myös Kirkkonummen muut osayleiskaavat tavoitteineen. Kuten yhdellä osayleiskaava-alueella kaavataloudellisesti edullisimpia osa-alueita, olisi hyvä vertailla myös kaikkia osayleiskaavoja ja niiden osa-alueita keskenään. Tämän perusteella voidaan tarvittaessa laatia koko kunnan eri alueiden kaavataloudellisesti edullisin etenemisjärjestys.



**Vuoden 1918 taisteluiden sotahistorialliset jäänteet**

**Militärhistoriska lämningar av striderna år 1918 (Lähde/ Källa: Oula Seitsonen, 2010)**





## VERTAILU VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Osayleiskaavan osalta keskeisimpiä tavoitteita ovat toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen sekä elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat. Kutakin tavoitekokonaisuutta ja sen toteutumista osayleiskaavassa on kuvattu tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

### Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

*Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.*

*Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä. Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.*

Osayleiskaavassa on huomioitu toimiva yhdyskuntarakenne ja kestävä liikkuminen niin, että alueen rakentamisesta ja uudesta väestöstä merkittävä osa sijoittuu tiivistyväälle Uusimaa-kaava 2050 mukaisen taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeelle ja sen läheisyyteen. Ensisijaisia kehittämisalueita ovat kuntakeskustaa lähinnä olevat alueet. Kuntakeskuksen pohjoisosien aluerakenne kehittyä ja tiivistyy. Kaavaratkaisun myötä voidaan vastata väestöennusteiden mukaiseen väestökehitykseen sekä tarjota lähellä keskustaa monipuolista asuntotuotantoa, mikä vahvistaa kuntakeskuksen asemaa sekä Kirkkonummen kunnan vetovoimaa.

Osayleiskaava mahdollistaa arviolta enimmillään jopa 3700 uuden asukkaan sijoittumisen alueelle vuoteen 2050 mennessä. Nykyisten asukkaiden määrä on noin 1300. Väkimäärän kasvun myötä paranevat mahdollisuudet kehittää alueen palveluja, joukkoliikennettä sekä kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiä. Nämä yhdessä lisäävät kuntakeskustan elinvoimaa, kuntalaisten arjen toimivuutta ja palveluiden saavutettavuutta. Näin vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä. Osayleiskaavaratkaisuilla turvataan alueen olemassa olevien yritysten toiminta. Merkittävässä määrin uutta elinkeinotoimintaa alueelle ei osayleiskaavassa osoiteta.

### Tehokas liikennejärjestelmä

*Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikennenyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustaville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.*

*Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.*

Liikennejärjestelmä osayleiskaavassa tukeutuu vahvasti olemassa olevaan liikenneverkkoon. Ensisijaisia yhteyksiä kuntakeskustaan ovat Volsintie ja Myllykyläntie, joita myöten myös joukkoliikenteen pääyhteydet tulevat kulkemaan. Osayleiskaava-alueella väestön kasvu edellyttää asemakaavoitusta, jonka myötä alueen liikennejärjestelyt uudistuvat ja liikenneturvallisuus paranee, samalla voidaan edistää alueen joukkoliikennettä. Joukkoliikenteen kehittäminen kuntakeskuksen pohjoisosiin mahdollistetaan osayleiskaavan verraten tehokkaalla maankäytöllä. Myös liityntäpysäköinnin edistäminen on Kuntakeskuksen 2. vaiheen osayleiskaavan liikennejärjestelmän osalta keskeistä. Tulevaisuudessa liityntäpysäköinnin kysyntä tulee todennäköisesti kasvamaan ruuhkien laajetessa ja pitkittyessä Helsingin seudun pääväylillä.

Joukkoliikenteen kehittäminen osayleiskaava-alueella on tärkeää myös alueen matkailu- ja virkistysarvojen kehittymisen kannalta. Esimerkiksi Meikon retkeilyalueella vieraillee vuosittain yli 37 000 kävijää. Osayleiskaavan mahdollistaman Myllykylän alueen asukasmäärän kasvun myötä on mahdollista kehittää myös joukkoliikennedyhteyksiä Meikon suosituille retkeilyalueelle. Ratkaisuna osayleiskaavassa Myllykyläntien varteen on lisätty uusi pysäköimisalueen kohdemerkintä (LP). Merkintä mahdollistaa liityntäpysäköinnin Myllykylään sekä pysäköinnin yhteyteen toteutettavan linja-autojen kääntöpaikan. Uudelta pysäköimisalueelta on osoitettu myös uusi ulkoilureittiyhteys Meikon retkeilyalueelle.

### Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

*Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.*

*Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista. Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.*

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö on vetovoimainen niin asukkaille kuin yrittäjillekin. Osayleiskaavassa on osoitettu riittävässä määrin alueita virkistykseen. Lähiluonto tukee tutkitusti ihmisten terveyttä, mutta myös luonnon monimuotoisuutta sekä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Kaavassa osoitettu viheralueverkosto on laaja ja monipuolinen, joten se on helposti saavutettavissa ja palvelee monenlaista käyttäjäkuntaa.

Osayleiskaavassa on varauduttu lisäksi ilmastonmuutoksen seurauksena yleistyviin sääilmiöiden muutoksiin, kuten sademäärien ennakoituun kasvuun. Kaavan yleismääräyksissä on otettu huomioon tulvariski sijoitettaessa rakentamista ja toimintoja vesistöjen läheisyyteen. Rankkasateisiin ja taajamatulviin varautumista ohjataan muun muassa yleismääräyksellä hulevesien ekologisesta käsittelystä. Kaavamääräyksissä on otettu huomioon myös yhdyskunnan vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue sekä vedenhankinnan kannalta arvokkaat pintavesialueet. Myös melu on huomioitu yleismääräyksissä. Elinympäristön turvallisuuteen liittyy myös alueen sotahistoriallisten jäänteiden huomioon ottaminen kaavamääräyksissä.

Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia tai maanpuolustuskohteita alueella ei sijaitse.

### Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

*Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.*



*Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.*

Luonnonläheisyys ja luonnon monimuotoisuus sekä historiallinen kerrostuneisuus ovat osayleiskaava-alueen vahvuuksia ja rikkauksia. Ne ovat syitä, miksi alueelle on muutettu ja syitä mitkä houkuttelevat alueelle uusia asukkaita. Paikalliset ominaispiirteet saavat ihmiset tiedostamaan, että he kuuluvat yhteisöön. Alueen luonto- ja kulttuuriarvoilla onkin suuri merkitys alueen houkuttelevuudelle mutta myös asukkaiden paikallisidentiteetille.

Osayleiskaavan alueella sijaitsee maakunnallisesti ja paikallisesti merkittäviä kulttuuri- ja luontokohteita, jotka on kaavassa tunnistettu. Kulttuuriympäristö on huomioitu osoittamalla kaavakartalle säilytettävät rakennukset tai rakennusryhmät, sekä maakunnallisesti merkittävä kulttuurimaisema ja paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön aluekokonaisuudet.

Osayleiskaavan maankäyttö edistää luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen merkittävien alueiden säilymistä. Natura 2000 -alue ja luonnonsuojelualueet tulee ottaa oikeusvaikutteisena huomioon kaavakartalta. Näiden arvokkaiden luontokohteiden lisäksi myös arkinen lähiluonto on otettu huomioon kaavaratkaisuissa osoittamalla laajat alueet yleiseen virkistyskäyttöön ja ulkoiluun. Myös asuinrakentamiseen tarkoitettut alueet sisältävät virkistys- ja puistoalueita. Yleismääräyksissä on myös huomioitu ekologisten verkostojen turvaaminen alueiden maankäyttöä suunniteltaessa.

Kulttuuri- ja luontoarvojen lisäksi myös maa- ja metsätalouden kannalta merkittävät yhtenäiset viljely- ja metsäalueet on huomioitu osayleiskaavassa.

#### Uusiutumiskykyinen energiahuolto

*Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.*

Osayleiskaavan alueella sijaitsee Fingridin 110 kV voimajohto Espoo-Inkoo sekä kaksi sähköasemaa. Gesterbyn sähköaseman sijaintia on muutettu osayleiskaavaan johtojärjestelyjen ja laitoksen toimivuuden vuoksi. Tuulivoimatuotantoa ei ole alueella. Osayleiskaavan yleismääräyksiin on pyritty edistämään mm. uusiutuvien energialähteiden ja energiatehokkuuden huomioimista jatkosuunnittelussa.