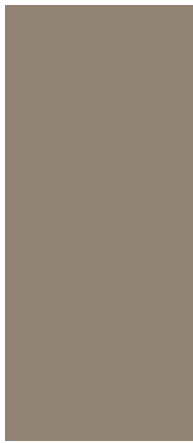


Raportti 17/2016



# Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteitä vuosille 2016 - 2021

Kirsti Lahti  
Asko Särkelä  
Pasi Valkama  
Heli Vahtera  
Jaana Hietala  
Sanna Laakso  
Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun  
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 17/2016

Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteitä vuosille 2016 - 2021

28.7.2016

Laatijat: Kirsti Lahti, Asko Särkelä, Pasi Valkama, Heli Vahtera, Jaana Hietala, Sanna Laakso,  
Jari Männynsalo

Tarkastaja: Kirsti Lahti

Hyväksyjä: Kirsti Lahti

Kannen valokuvat: Pasi Valkama ja Jaana Hietala

## Esipuhe

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä (KUVES) tilasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:ltä suunnitelman Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteistä vuosille 2016 - 2021. Tavoitteena oli koota valuma-alueen tietoja ja toimenpiteitä kartoille ja määrittellä valuma-alue sekä maankäyttömuodot.

Työn laatimiseen ovat yhdistyksessä osallistuneet ympäristöasiantuntijat Asko Särkelä ja Jari Männynsalo, limnologi Heli Vahtera, tutkija Pasi Valkama sekä vanhempi hajajätevesineuvoja Sanna Laakso ja toiminnanjohtaja Kirsti Lahti. Toimenpideohjelman laatimiseen ja muokkaamiseen ovat antaneet merkittävän panoksensa myös ympäristöasiantuntija Jaana Hietala ja toimitusjohtaja Mauri Pekkarinen Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymästä sekä ympäristösuunnittelija Anu Tyni Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksesta.

Toimenpideohjelman laatijat haluavat kiittää lämpimästi työn kuluessa saamistaan aineistoista ja asiantuntija-avusta Järvenpään kaupunkikehityksen väkeä, erityisesti kaupunkitekniikan johtaja Kaarina Lainetta ja hulevesivastaava, suunnitteluinsinööri Miia Haikosta sekä Tuusulan kunnan kaavoittajia, Tuusulan ja Järvenpään Veden henkilökuntaa, Keski-Uudenmaan ympäristökeskusta sekä Irmeli Ahtelaa ja Esmé Mannsia Uudenmaan ELY-keskuksesta.

## Sisällysluettelo

	Tiivistelmä .....	5
<b>1</b>	<b>Tuusulanjärven valuma-alue .....</b>	<b>6</b>
1.1	Valuma-alueen rajoitus .....	7
1.2	Valuma-alueen maaperä ja korkeuserot .....	9
1.3	Valuma-alueen maankäyttö .....	10
<b>2</b>	<b>Tuusulanjärveen tuleva ravinnekuormitus .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Tuusulanjärvellä ja sen valuma-alueella tehdyt vesiensuojelutoimenpiteet .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentäminen .....</b>	<b>18</b>
4.1	Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet .....	18
4.1.1	Talviaikainen kasvipeitteisyys .....	20
4.1.2	Kerääjäkasvien viljelyn edistäminen .....	22
4.1.3	Monimuotoisuuskaistat .....	23
4.1.4	Suojavyöhykkeet .....	23
4.1.5	Peruskuivatus .....	24
4.1.6	Neuvonnan hyödyntäminen (Neuvo 2020) .....	24
4.1.7	Maatalouden kosteikot .....	25
4.1.8	Järveen tulevan ravinnekuormituksen seuranta .....	25
4.1.9	Yhteistyö ja toimenpiteiden edistäminen .....	27
4.2	Hevosten aiheuttaman vesistökuormituksen vähentäminen .....	27
4.3	Hulevesikuormituksen vähentäminen .....	30
4.3.1	Hulevesien muodostuminen ja hallinta .....	31
4.3.2	Tärkeimmät hulevesireitit Tuusulanjärveen .....	34
4.3.3	Hulevesien käsittely .....	37
4.4	Jätevesikuormituksen vähentäminen .....	40
4.4.1	Viemäriverkostojen aiheuttama kuormitus .....	40
4.4.2	Haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen .....	44
<b>5</b>	<b>Kirjallisuus .....</b>	<b>51</b>

## Tiivistelmä

Tuusulanjärven valuma-alueella sijaitsevat Järvenpään kaupunki ja Tuusulan kunta poikkeavat maankäytöltään merkittävästi. Tuusulassa on runsaasti peltoja ja haja-asutusta, kun taas Järvenpäällä on ominaista tiivis kaupunkirakenne erityisesti Tuusulanjärven pohjoispuolella. Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteiden laadinnassa on tarkasteltu valuma-alue- ja eri osavaluma-alueiden maankäyttöä, kuvattu järven tilan kehittymistä ja jo tehtyjä toimenpiteitä. Vesienhoitotoimia järven hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2021 mennessä on esitetty peltoviljelyyn, haja-asutuksen, jätevesiverkoston ja hulevesikuormituksen vähentämiseksi. Järvenpäässä hulevesiin liittyvät toimet ovat avainasemassa. Toimenpideohjelmassa on myös esitetty tutkimustarpeita ulkoisen kuormituksen eri tekijöiden tarkemmaksi mittaamiseksi.

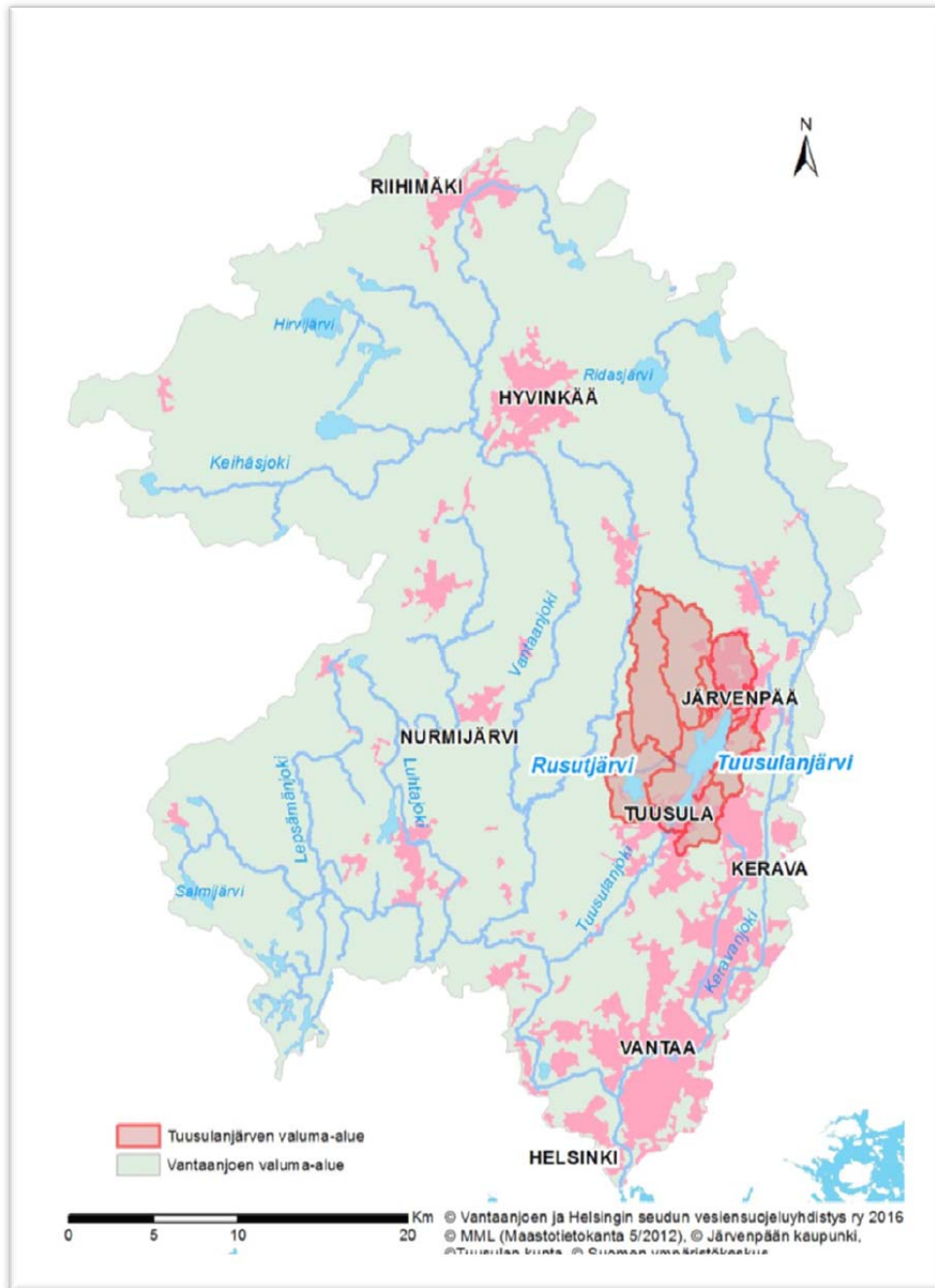
Valuma-alueella Tuusulassa ehdotetut toimenpiteet painottuvat pelloilta tulevan ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseen lisäämällä talviaikaista kasvipeitteisyyttä sekä kerääjä- ja aluskasvien viljelyä. Kiintoainekuormituksen vähentämiseksi eroosioherkillä savimailla on tärkeä huolehtia riittävän leveistä monimuotoisuuskaistoista järven ja valtaojien rannoille. Haja-asutuksen jätevesijärjestelmien uusiminen ranta-alueilla ja viemäverkoston rakentaminen vesihuollon kehittämistarvealueille tulevat vähentämään Tuusulan alueelta ravinnekuormitusta ja hygieniahaittoja. Hevostilojen määrän kasvu tuo paineita jaloittelualueiden lannan käsittelyyn. Järvenpään rakennettujen alueiden hulevesien määrän ja laadun hallintaan on jo tehty toimia, mutta tiivistyvä rakentaminen lisää kuormitusriskiä. Toimenpideohjelmassa on esitetty seurantaa myös hulevesiratkaisujen tehon selvittämiseksi. Yhteenvetona tärkeimmät vesistökuormituksen vähentämistoimet eri osavaluma-alueilla:

Osavaluma-alue	Talviaikainen kasvipeite	Kerääjä- ja aluskasvit	Monimuotoisuuskaista 3 m	Haja-asutuksen jätevesiratkaisut	Hevostilojen neuvonta	Hulevesien käsittelyratkaisut	Jätevesi-ohjelmien hallinta	Tutkimushankkeet
Sarsalanoja	+++	+++	+++	++	++			+++
Mäyräoja	+++	+++	+++	++	++			+
Haukkalanoja	+	+	+++	++	++			+
Hankkijanoja	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+
Piilioja	++	++	+++	+		+++	+++	+
Pelinoja	+	+	++	++		+++		+
Räkilänoja	+	+	+++		++	+++	+	+++
Loutinoja						+++		++
Eriksnäinoja	+		++			+++	+++	+
Järven ranta-alueet	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+

+++= ensisijainen toimenpide, ++=tärkeä kuormitusta vähentävä toimenpide. +=kannatettava, tyhjä=ei merkitystä alueella

# 1 Tuusulanjärven valuma-alue

Tuusulanjärvi kuuluu Vantaanjoen valuma-alueeseen (kuva 1). Tämän Uudenmaan maakuntajärven pinta-ala on 5,9 km<sup>2</sup>. Järvi on tyypiltään runsasravinteinen järvi ja se on luokiteltu vuosien 2006 - 2012 aineiston perusteella ekologiselta tilaltaan välttäväksi. Kymijoen - Suomenlahden vesienhoitosuunnitelman mukaan Tuusulanjärvi tulee saada hyvään tilaan vuoteen 2021 mennessä.



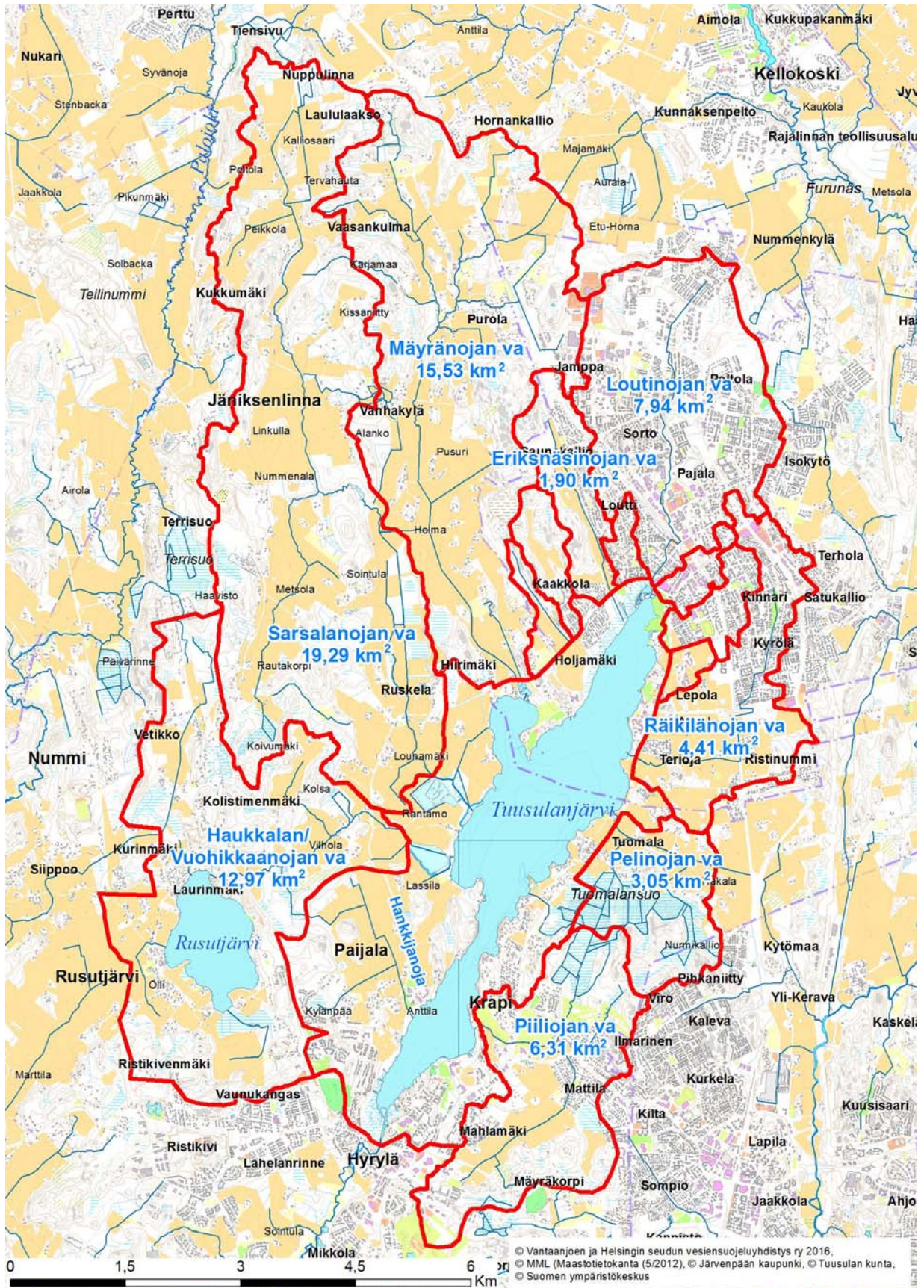
**Kuva 1.** Vantaanjoen ja Tuusulanjärven valuma-alueet.

## 1.1 Valuma-alueajaus

Tuusulanjärven valuma-alueen ja sen osavaluma-alueiden rajaus tehtiin yhdistämällä neljästä eri lähteestä saatuja rajauksia sekä osin tarkentamalla rajoja ja alueita uudelleen korkeuskäyrien perusteella. Käytettävissä olivat ympäristöhallinnon OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelun, Suomen ympäristökeskuksessa laaditun VALUE- valuma-alueen rajaustyökalun (<http://paikkatieto.ymparisto.fi/value>), Järvenpään kaupungin hulevesisuunnitelman (2013) ja Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksessa tehdyn Rusutjärven valuma-alueajauksen aineistot. Jokaisen aineiston rajaukset poikkesivat toisistaan ja siten lopullinen rajaus tehtiin näiden kaikkien synteessinä valiten aina kullekin valuma-alueen osalle tarkimmaksi arvioitu rajaus.

Esimerkiksi OIVA- ja VALUE- rajaustyökalun perusteella valuma-alueen muoto ja rajaus olivat Järvenpään kaupungin alueella hyvin erilaiset verrattuna Järvenpään hulevesisuunnitelman aineistoon, jossa hulevesiverkosto on huomioitu. Toisaalta VALUE-työkalu jätti merkittävän osan Rusutjärven osavaluma-alueesta rajauksen ulkopuolelle ja siksi tässä kohdassa hyödynnettiin maastohavaintojen perusteella oikeaksi todennettua Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen rajausta. Rantamo-Seitteli -kosteikkokokonaisuus huomioitiin Sarsalanojan rajauksessa siten, että valuma-alueen purkautumispiste asetettiin kohtaan, jossa uoma laskee kosteikkoon alivirtaamakaudella. Sarsalanojan valuma-alue muuttuu tulvatilanteen ja alivirtaamakausten välillä, kun vedenkorkeuden noustessa Sarsalanojan pinta ylittää kosteikon ohitusuoman kynnyskorkeuden ja virtaa näin osittain ohi kosteikon suoraan Tuusulanjärveen. Haukkalanojan/Vuohikkaanojan purkautumispiste asetettiin kohtaan, josta uoma on ohjattu kulkemaan aivan kosteikkoaltaan vierestä. Kuvassa 2 on esitetty Tuusulanjärven osavaluma-alueet ja niiden tarkistetut pinta-alat.

Lopputuloksena saatiin tarkin mahdollinen Tuusulanjärven ja sen osavaluma-alueiden rajaus, jollaista ei aikaisemmin ole ollut käytettävissä. Uusi, tarkempi rajaus on toiminut pohjana tälle työlle Tuusulanjärven valuma-alueen nykytilan kuvaukselle ja toimenpide-ehdotuksille.

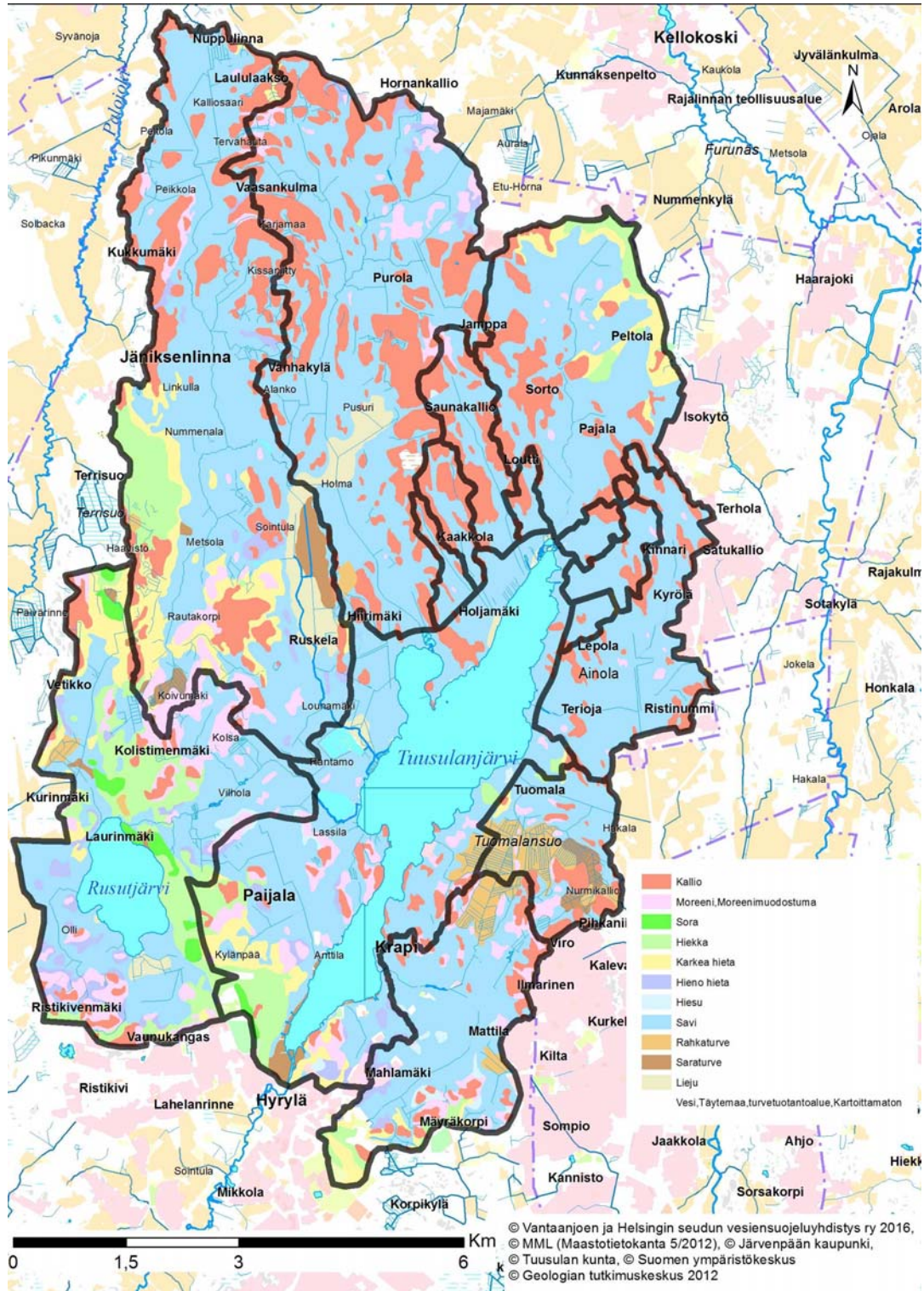


Kuva 2. Tuusulanjärven osavalmu-alueet ja niiden pinta-alat.

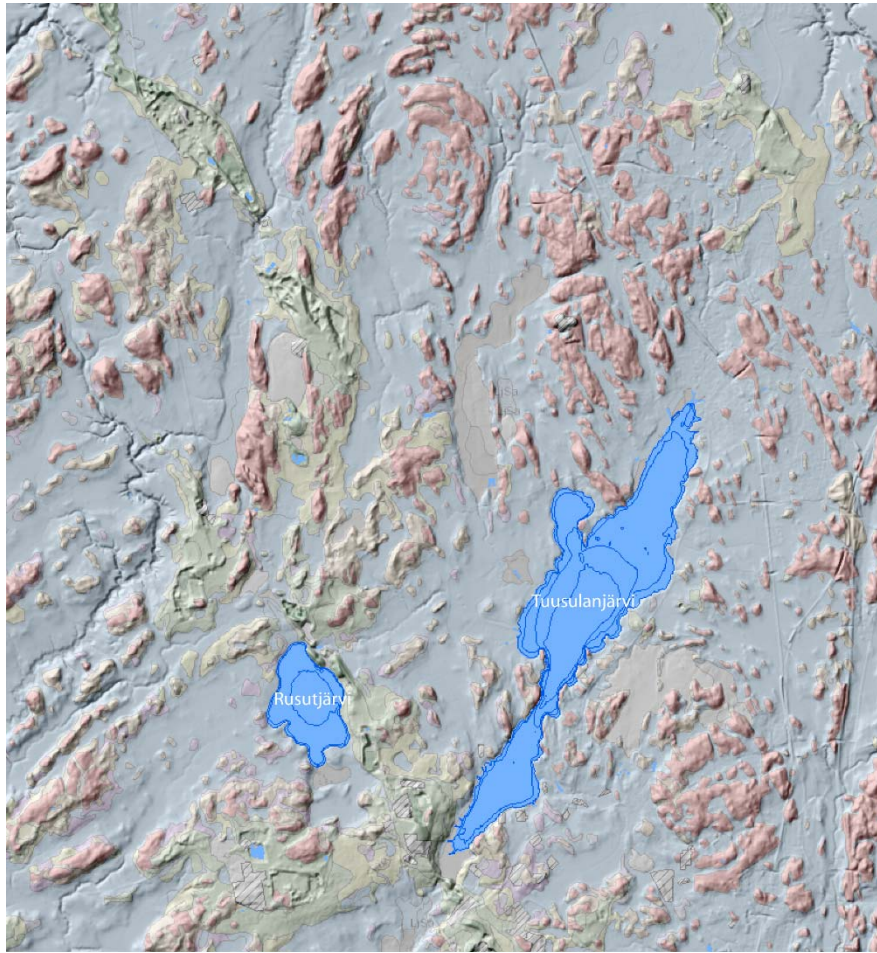


## 1.2 Valuma-alueen maaperä ja korkeuserot

Tuusulanjärven valuma-alueen pinta-ala on 92,95 km<sup>2</sup>, josta savimaiden osuus on 52 % (kuva 3). Tuusulanjärven valuma-alue on alavaa ja tulvaherkkää varsinkin Sarsalanojan ja Mäyräojan alajuoksulla (kuva 4.)



Kuva 3. Tuusulanjärven valuma-alueen maaperä.



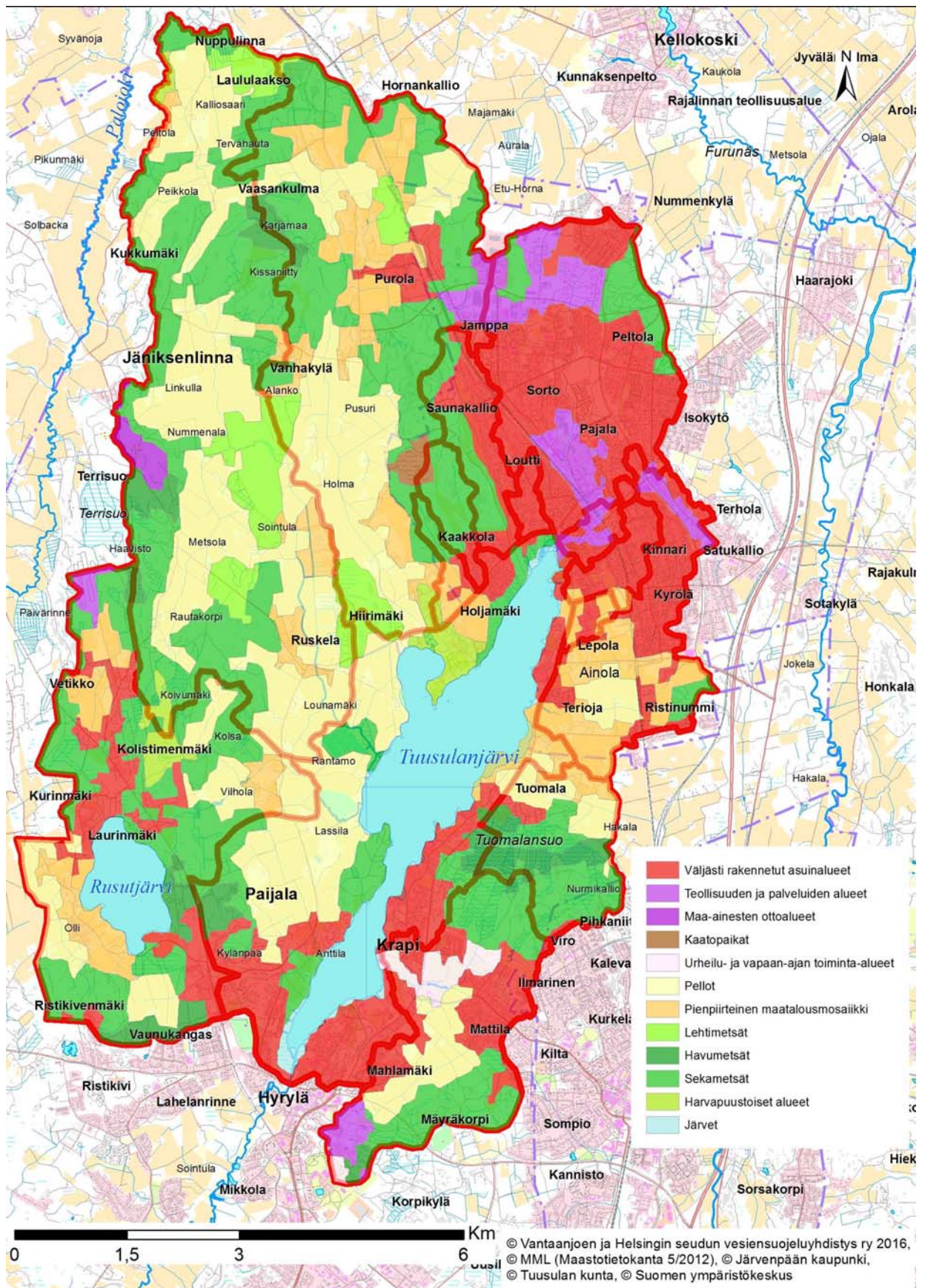
**Kuva 4.** Tuusulanjärven valuma-alueen topografinen kartta.

### 1.3 Valuma-alueen maankäyttö

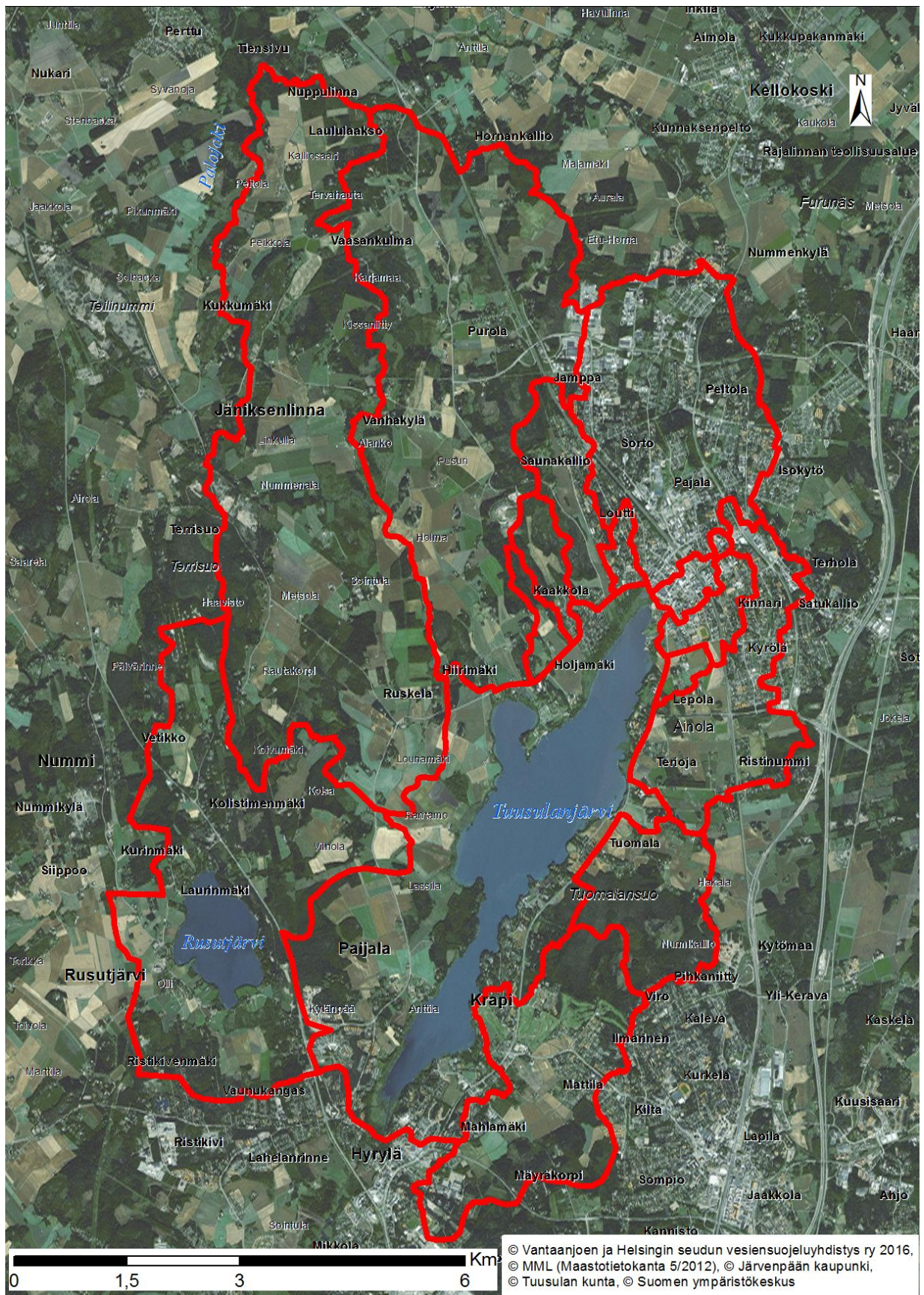
Tuusulanjärven valuma-alueella maatalousmaan osuus on 32 %, metsien 34 %, rakennettujen alueiden 26 % ja vesialueiden 8 %. Corine 2012 aineistoon perustuva tarkempi maankäytön jakautuminen on esitetty kuvassa 5 ja taulukkoon 1 on koottu Tuusulanjärveen laskevien ojien valuma-alueiden maankäytön jakautuminen. Maankäyttö eri osavaluma-alueilla tulee esiin myös ilmakuvasa (kuva 6).

**Taulukko 1.** Tuusulanjärven osavaluma-alueiden maankäyttö Corine 2012 aineiston perusteella.

Osavaluma-alue (km <sup>2</sup> )	Maatalousmaa, %	Metsät, %	Rakennettu alue, %	Vesialue, %
Sarsalanoja (19,3)	49,3	48,8	1,8	0
Mäyränoja (15,5)	48,3	43,7	8,0	0
Haukkalanoja (13,0)	41,7	30,7	17,3	10,2
Piilioja (6,3)	16,9	36,7	46,4	0
Räikilänoja (4,4)	48,2	4,1	47,7	0
Loutinoja (7,9)	0	11,5	88,5	0
Pelinoja (3,3)	26,2	60,6	13,2	0
Eriksnäsoja (1,9)	0	42,7	57,3	0



**Kuva 5.** Tuusulanjärven valuma-alueen maankäyttö Corine 2012 aineiston perusteella (Avoin data, SY-KE).



Kuva 6. Tuusulanjärven osavalmu-alueet ilmakuvassa.

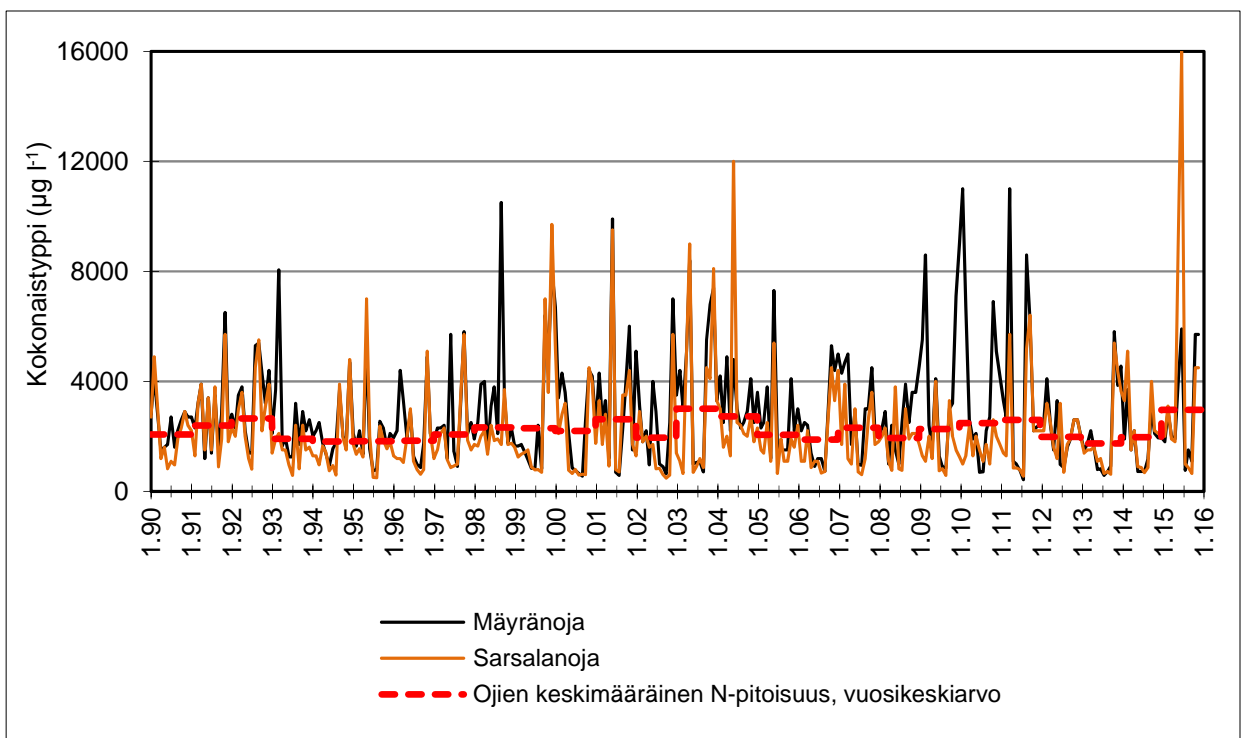
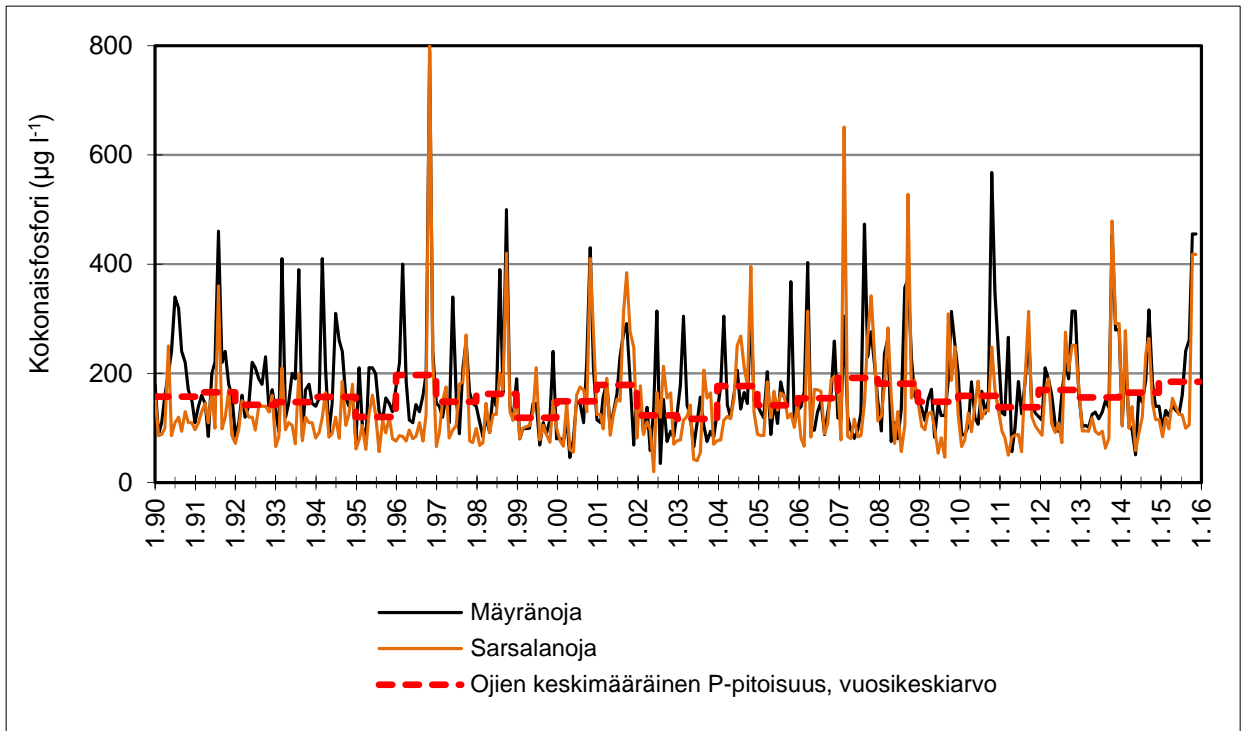
## 2 Tuusulanjärveen tuleva ravinnekuormitus

Maaperältään savisen Tuusulanjärven valuma-alueen kasvipeitteettömiltä pelloilta keväisin erodoitua kiintoainetta värjää järven veden maitokahvinruskeaksi (kuva 7).



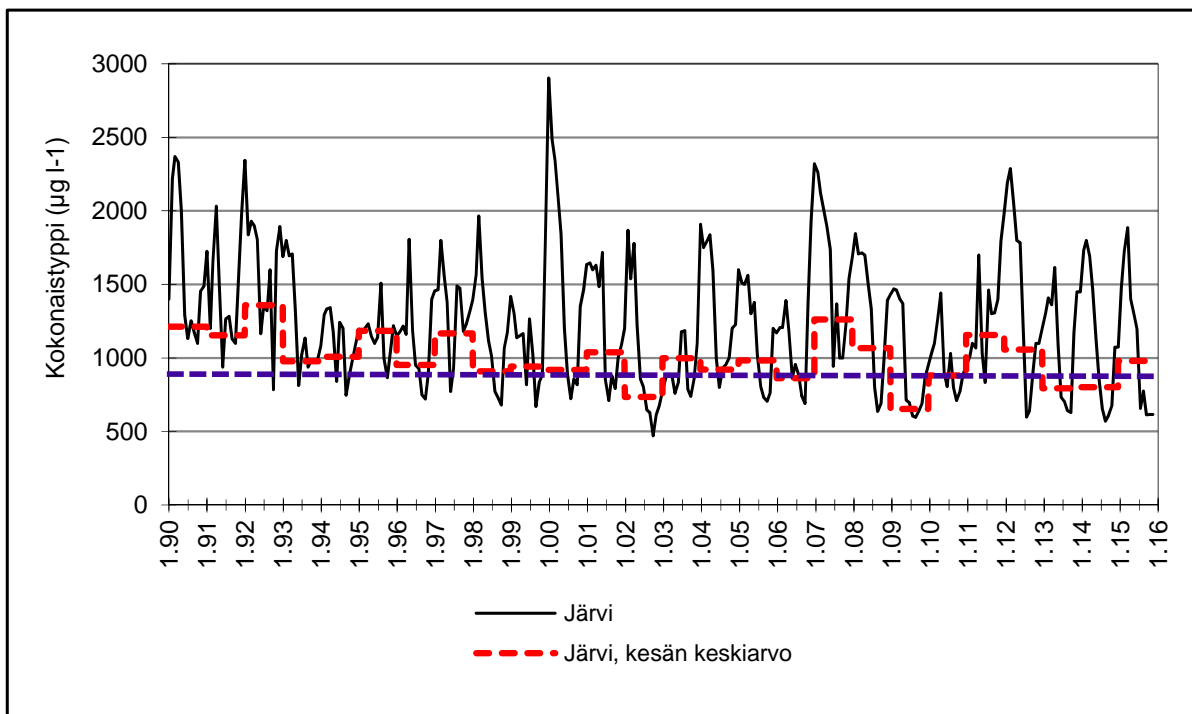
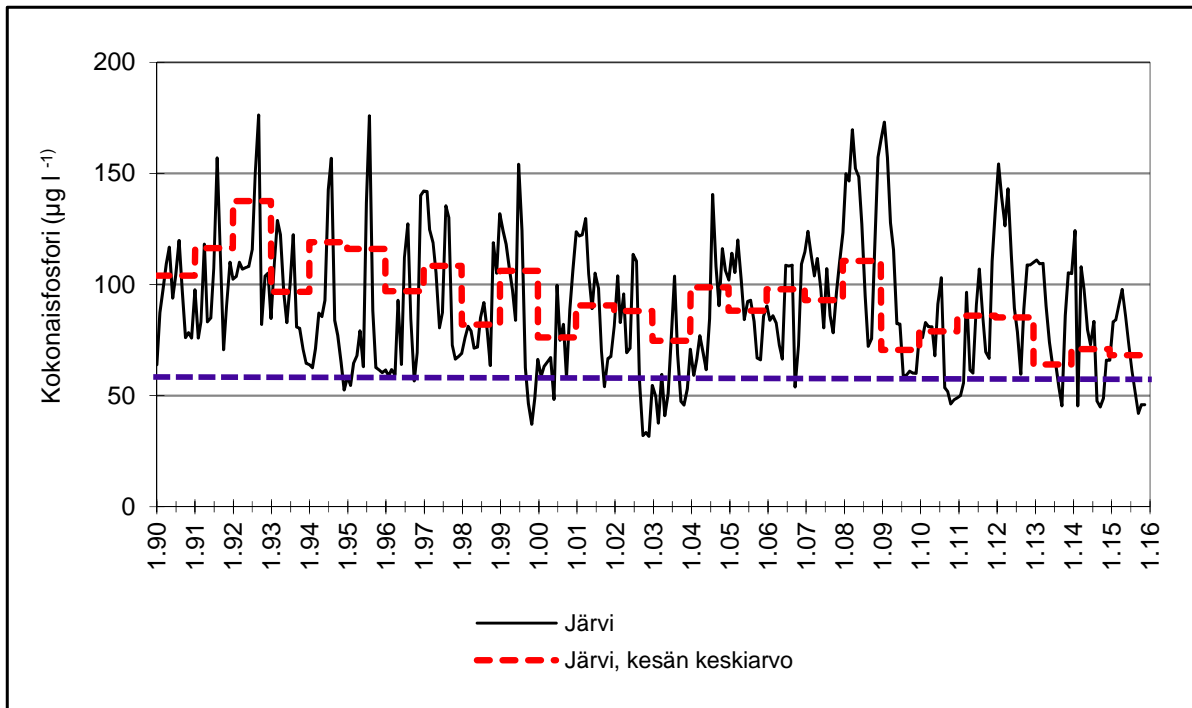
**Kuva 7.** "Järvi on valuma-alueensa lapsi".

Valuma-alueiltaan suurimmat Tuusulanjärveen laskevat purot ovat Sarsalanoja (valuma-alueen pinta-ala 19 km<sup>2</sup>, 49 % maatalousmaata) ja Mäyränoja (valuma-alueen pinta-ala 16 km<sup>2</sup>, 48 % maatalousmaata). Ojien veden laatua on seurattu säännöllisesti vuodesta 1974. Ojien fosfori- ja typpipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti valunnan mukaan, mutta ojavesien keskimääräiset pitoisuudet eivät näytä muuttuneet vuosina 1990 – 2015 (kuva 8). Fosforikuormitus on suurimmaksi osaksi kiintoaineeseen sitoutuneena (keskimäärin 85 %, Mäyränojan vedenlaatu-tulokset, 2015); siten vain pieni osa huuhtoutuvasta fosforista on liukoisessa, suoraan kasveille käyttökelpoisessa muodossa.



**Kuva 8.** Määränojan ja Sarsalanojan kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet ja niiden vuosikeskiarvot ( $\mu\text{g/l}$ ) vuosina 1990 – 2015.

Myös Tuusulanjärven vesimassan ravinnepitoisuudet vaihtelevat vuosittain, mutta ne ovat jonkin verran pienentyneet 1990-luvun alkuvuosista (kuva 9). Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo 2006 - 2015 on  $87,5 \mu\text{g/l}$  ja kokonaistyyppipitoisuuden  $1\ 000 \mu\text{g/l}$ . Runsaravinteisen järven hyvän ja tyydyttävän ekologisen tilan raja fosforipitoisuudelle on  $55 \mu\text{g/l}$  ja typelle  $930 \mu\text{g/l}$ .



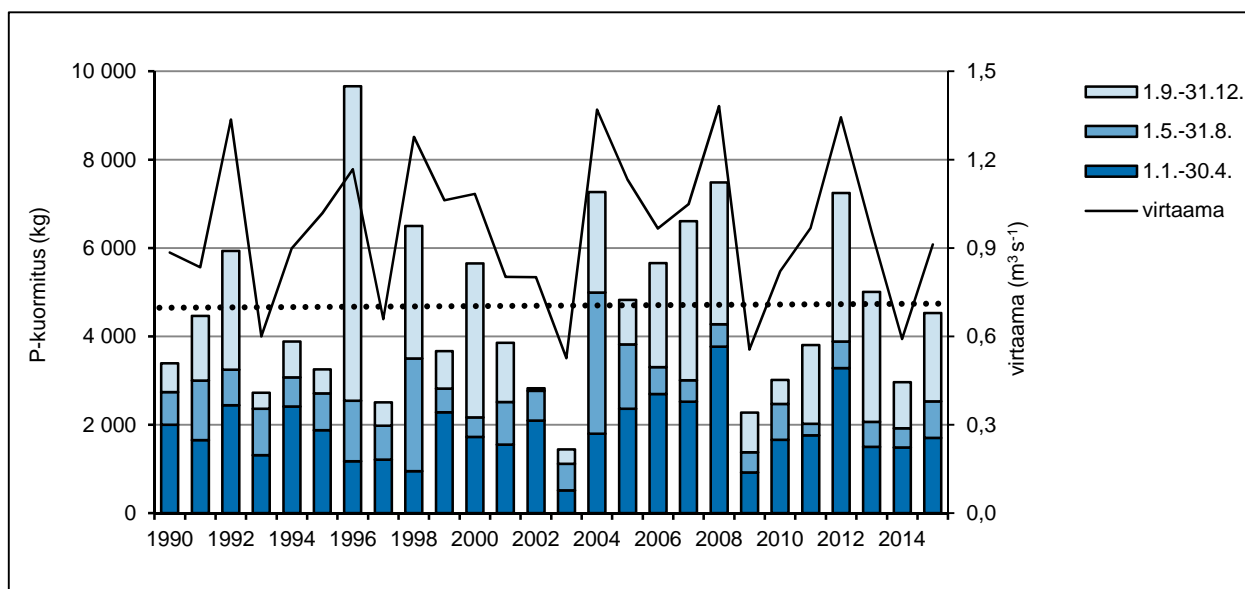
**Kuva 9.** Tuusulanjärven kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet ja niiden kesäajan vuosikeskiarvot ( $\mu\text{g/l}$ ) vuosina 1990 – 2015. Sininen katkoviiva kuvaa hyvän ja tyydyttävän luokan rajaa.

Tuusulanjärveen tuleva fosforikuormitus oli vuosina 1990 – 2015 keskimäärin 4 800 kg, joka on yli kaksinkertainen järven sietämään fosforikuormitukseen (2 100 kg) verrattuna. Kuormitus oli suurta etenkin leutoina vuosina 1996, 1998 sekä 2007 - 2008 ja 2012, jolloin kuormitusta tuli järveen etenkin alku- ja loppuvuodesta. Vähästeisina vuosina kuormitus sen sijaan voi pysyä hyvinkin pienenä, kuten vuosina 2003 ja 2009 (kuva 10).

Pinta-alaa kohti laskettu fosforikuormitus on suurin maatalousvaltaisilla Sarsalanojan ja Mäyränojan valuma-alueilla, joiden maaperä on pääosin eroosioherkkää savea (taulukko 2).

**Taulukko 2.** Tuusulanjärveen laskevien ojien tuoma fosforikuorma kilogrammoina vuotta ja pinta-alaa kohti.

Alue	P kg/vuosi	P kg/km <sup>2</sup>
Sarsalanoja	1290	67
Mäyränoja	990	64
Haukkalanoja	270	21
Muu	2250	50
yht.	4800	52



**Kuva 10.** Tuusulanjärveen tuleva fosforikuorma ja sen jakautuminen vuosina 1990 - 2015 eri vuodenaikoina sekä fosforikuorman keskiarvo (katkoviiva) ja virtaama.

Typnikuormitus on fosforikuormituksen tavoin vahvasti sidoksissa virtaamaan. Keskimääräinen typnikuormitus on 75 000 kg/vuosi. Suurinta kuormitus oli vuosina 1992 ja 2011.

### 3 Tuusulanjärvellä ja sen valuma-alueella tehdyt vesiensuojelutoimenpiteet

Järvenpään jätevesien johtamista meriviemäriin vuonna 1979 seurasi Tuusulanjärven ravinnepitoisuuksien ja levätuotannon huomattava aleneminen ja talvisen happitilanteen paraneminen 1980-luvun alussa. Suuri hajakuormitus ja sisäinen kuormitus pitivät järven senkin jälkeen ylirehevänä, ja sinileväkukintoja esiintyi lähes vuosittain. Vuonna 1999 Tuusulanjärven kunnos-



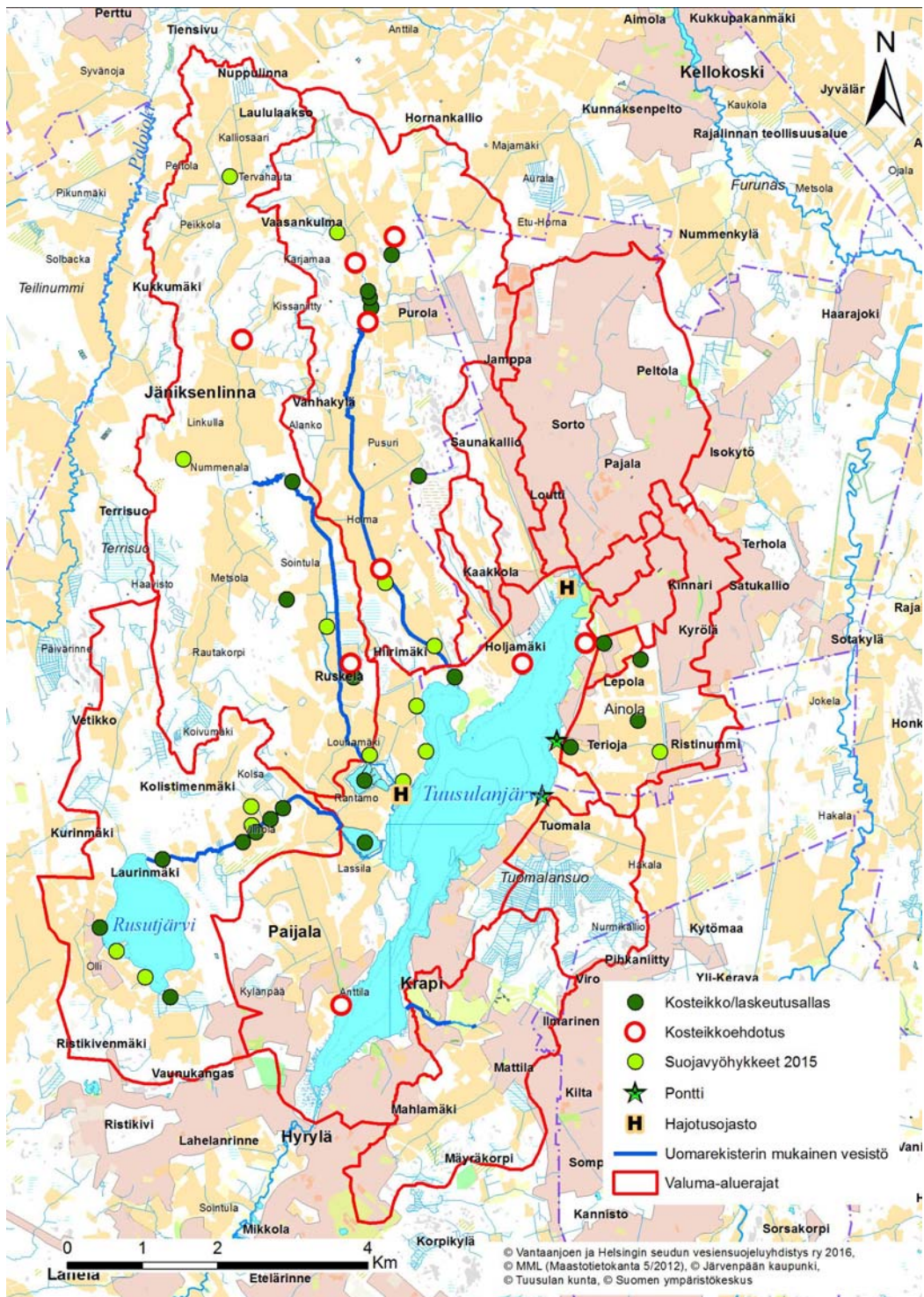
tustyöt koottiin laajaksi, Tuusulanjärven yhteistyöhankkeeksi. Tässä hankkeessa toteutetut kunnostustoimet ovat selvästi nopeuttaneet järven tilan paranemista.

Tuusulanjärven valuma-alueella on toteutettu vuosien varrella lukuisia vesiensuojelullisia toimenpiteitä mm. vuonna 1996 valmistuneen Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntayhtymän toimenpideohjelman ”Maatalouden vesiensuojelu ja EU:n ympäristötuet Tuusulanjärven valuma-alueella” pohjalta (kuva 11). Erilaisia kosteikkoja ja laskeutusaltaita on rakennettu kiintoaineksen ja ravinteiden pidättämiseksi. Suojavyöhykkeiden perustaminen käynnistyi maatalouden ympäristötuen avulla, ja Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymän avustuksella tiloilla on laskettu ravinnetaseita lannoituksen optimoimiseksi.

Tuusulanjärvellä on toteutettu ja toteutetaan edelleen lukuisia järven tilaa ja virkistyskäyttöä parantavia toimia:

- **Ravintoketjukurkunnostus** vuosittain tehokkaalla, suunnitelmallisella hoitokalastuksella ja petokalaistutuksilla. Hoitokalastuksen toteutus suunnitellaan yhteistyössä Tuusulanjärven osakaskuntien kanssa.
- **Petokalaistutuksilla** pyritään parantamaan kalaston koostumusta. Viime vuosina järveen on istutettu ankeriasta.
- Umpeen kasvavia ruovikkorantoja on ruopattu virkistyskäyttömahdollisuuksien, maiseman ja kutupaikkojen parantamiseksi. Jatkossa uusien **ruoppauskohteiden** (mm. rantapalteiden poisto ja veneväylät Natura-alueiden poikki) toteutusedellytyksiä arvioidaan yhdessä ELY-keskuksen, metsähallituksen sekä kuntien ympäristö- ja kaavoitusviranomaisten kanssa.
- Tiheää vesikasvillisuutta on **niitetty** Tuusulanjärven itärannalla vuodesta 2000 lähtien useissa kohteissa ja länsirannan Natura-alueilla vuodesta 2005 lähtien. Niittojen tavoitteina on ollut parantaa maisemaa, lisätä virkistyskäyttöä, tehostaa linnuston suojelua ja parantaa kalojen kutualueita. Voimakkaasti levinnyttä karvalehteä on poistettu järven eteläosassa vuosina 2003 - 2007. Karvalehden esiintymistä seurataan vuosittain, ja vaikka se on runsastunut vuoden 2008 jälkeen, sen poistoon ei ole vielä ollut tarvetta.
- **Vesikasvillisuuden niittosuunnitelmat** perustuvat noin 3 - 5 vuoden välein toistettaviin kasvillisuuskartoituksiin. Kerrallaan niitettävät kohteet, karvalehden poistoa lukuun ottamatta, eivät saa olla liian suuria, jotta vesikasvustojen ravinteita pidättävä kyky tai alueen eläimistö eivät häiriinny.
- Vuonna 1998 aloitettua tehostettua **kesähapetusta** jatketaan neljällä Mixox-laitteella. Hapetuksen tavoitteena on pitää alusvesi ja sen myötä sedimentin pintakerros hapellisena fosforin liukenemisen vähentämiseksi sedimentistä. Talviaikaista hapetusta jatketaan yhdellä laitteella.

Jatkossa järven tilan paranemiseen voidaan vaikuttaa erityisesti ulkoista kuormitusta vähentämällä.



Kuva 11. Tuusulanjärvellä ja valuma-alueella toteutettuja vesiensuojelutoimenpiteitä sekä kosteikkoehdotukset Vuorisen ja Nyqvistin (2012) mukaan.

## 4 Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentäminen

### 4.1 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet

Suojavyöhykkeitä, kosteikkoja ja laskeutusaltaita on käytetty jo irronneiden ja virtaavan veden mukana kulkeutuvien kiintoainehiukkasten pysäyttämiseen. Näillä keinoilla hillitään jo tapah-

tuneen eroosion haittoja, jolloin puututaan vain yhteen eroosion osa-alueeseen eli kulkeutumiseen. Tässä toimenpideohjelmassa maatalouden vesiensuojelulliset toimenpidesuosituksat on kohdennettu lähinnä pelloilla tehtäviin toimenpiteisiin pyrkimyksenä puuttua eroosion ensimmäiseen vaiheeseen eli maapartikkelin irtoamiseen pellostä.

Pelloilta tapahtuvan eroosion myötä suuria määriä arvokasta pintamaata valuu vesistöihin. Vesistöihin karkaava kiintoaine aiheuttaa mm. sameutta, ojien ja salaojien liettymistä sekä ojien ja purojen umpeenkasvua. Umpeenkasvun myötä uomia joudutaan aika ajoin ruoppaamaan, josta aiheutuu suurta hetkellistä kuormitusta. Kiintoaineen aiheuttamasta pohjan liettymisestä on haittaa myös kalataloudelle; syyskutuisten lohikalojen mäti on herkimmillään kevättalvella. Siten tehokkailla eroosion vähentämistoimenpiteillä olisi mahdollista parantaa veden laatua ja vähentää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sekä lisätä näin Tuusulanjärven virkistyskäytön edellytyksiä sekä järven arvostusta kansalaisten keskuudessa.

Viljelyteknisillä keinoilla voidaan vaikuttaa sääolosuhteiltaan vaihtelevina vuosina siihen, että saadaan aikaan mahdollisimman hyvä ja laadukas sato ja peltoon levitetty ravinteet jäävät kasvien käyttöön. On huolehdittava maan rakenteesta, harjoitettava vuoroviljelyä ja pidettävä huolta ojituksen kunnosta. Oleellista on siis pyrkiä vähentämään sekä pintavalunnan että sala-ojavalunnan kautta pelloilta tulevaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Kun vesi suodattuu maan läpi, syvempien kerrosten maahiukkasten pinnoille sitoutuu ravinteita ja maa-ainesta, jotka muuten huuhtoutuisivat vesistöön.

Perinteinen viljely, jossa pellot kynnetään syksyllä, jättää pellot osaksi vuotta ilman kasvipeitettä, jolloin ne ovat alttiina sateen ja sulamisvesien aiheuttamalle maa-aineksen huuhtoutumiselle. Talviaikaisella kasvipeitteisyydellä, kevennetyllä muokkauksella ja suorakylvöllä voidaan maanpinta suojata eroosiolta ympärivuotisesti. Suorakylvetyt pellon suojana on elävä kasvipeite tai sänki ja olkikerros ympäri vuoden. Kasvillisuuden avulla voidaan *estää eroosion ensimmäinen vaihe eli maaperän hiukkasten irtoaminen*. Kiintoaineen pysäyttäminen pelloilla on vesiensuojelullisesti tehokkaampaa kuin toimenpiteet kiintoaineen pysäyttämiseksi uomissa (Valkama, 2006).

Pääosa, usein jopa 90 %, peltovaltaisten valuma-alueiden kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta huuhtoutuu vesistöihin syksyllä ja keväällä peltojen ollessa kasvipeitteettömiä ja muokattuja. Hienojakoisilta mailta tulevasta peltoviljelyn fosforikuormituksesta 75 - 90 % tulee kiintoaineeseen sitoutuneena, kun taas karkeilla mailla suurempi osa fosforikuormituksesta tulee liukoisessa muodossa.

## Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä

Ympäristötukijärjestelmä uudistui kaudelle 2014 - 2020. Uudessa ympäristökorvausjärjestelmässä on toimenpiteitä kohdennettu alueellisesti sekä huomioitu entistä paremmin tila- ja lohko-kohtaiset olosuhteet.

Pääosa toimenpiteistä on sisällytetty kerran ohjelmakaudessa tehtävään ympäristösitoumukseen, vain muutamista toimenpiteistä tehdään erillisiä sopimuksia. Ympäristösitoumus on viisivuotinen.

Ympäristösitoumus jakautuu tila- ja lohko-kohtaisiin toimenpiteisiin. Kaikkien ympäristösitoumuksen tehneiden tilojen on noudatettava ympäristökorvauksen perustasoa ja vähimmäisvaatimuksia, joihin kuuluu mm. enimmäislannoitusmäärien noudattaminen.

Lohko-kohtaisista toimenpiteistä viljelijä voi valita toteutettavaksi lietelannan sijoittamisen, valumavesien hallinnan, ravinteiden ja orgaanisten aineiden kierrättämisen, ympäristönhoitonurmet, peltojen talviaikaisen kasvipeitteisyyden, peltoluonnon monimuotoisuuden sekä puutarhakasveilla orgaanisen katteen ja vaihtoehtoisten kasvinsuojelumenetelmien käyttöön.

Ympäristönhoitonurmiin kuuluvia suojavyöhykkeitä ja luonnonhoitopeltonurmia sekä talviaikaista kasvipeitteisyyttä on kohdennettu Länsi- ja Etelä-Suomen rannikkoalueille. Näillä alueilla on mahdollista saada toimenpiteistä korkeampaa korvausta kuin muualla Suomessa.

Viimeaikaisten havaintojen perusteella ilmaston lämpeneminen on lisännyt huomattavasti talviaikaista valuntaa ja hajakuormitusta. Toistuvat maan jäätymis- ja sulamisjaksot kasvattavat eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista. *Tehokkaimpien kiintoaine- ja ravinnekuormitusvähennysten aikaansaamiseksi eroosion ja ravinnekuormituksen torjuntatoimet tulisi keskittää juuri näihin ajankohtiin ja pellolla tehtäviin toimenpiteisiin*, sillä vesistöön asti päässeitä ravinteita ja kiintoainesta on vaikeaa ja kallista poistaa.

Uudenmaan ELY-keskukselta saatujen alustavien tietojen mukaan talviaikainen kasvipeitteisyys, ympäristönhoitonurmet ja peltoluonnon monimuotoisuus ovat olleet yleisimpiä ympäristötoimenpiteitä Tuusulan tiloilla. Tuusulanjärven valuma-alueella kerääjäkasvien pinta-ala on 512 ha (21 % peltoalasta), myös suojavyöhykkeitä on edellistä tukikautta enemmän, lisäys on noin kolminkertainen.

### 4.1.1 Talviaikainen kasvipeitteisyys

*Peltojen talviaikaisella kasvipeitteellisyydellä voidaan tehokkaimmin vähentää Tuusulanjärveen kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Toimenpide kohdistuu kuormituksen kannalta oleellisimpaan talviaikaan ja koko peltoalueelle niin pintavalunnan kuin salaojien kautta tulevaan kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen. Talviaikaisella kasvipeitteisyydellä voidaan estää eroosion ensimmäinen vaihe eli maapartikkelin irtoaminen.*

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen Lepsämänjoella tekemissä automaattianturitutkimuksissa verrattiin olosuhteiltaan toisiaan vastaavien leutojen talvien (2007–2008 ja 2013–2014) fosforikuormia. Lepsämänjoen yläosan valuma-alueella talviaikaisen kas-

vipeitteisyyden osuus peltopinta-alasta on lisääntynyt vuosien 2007 – 2014 välisenä aikana huomattavasti (38 % → 71 %). Valuma-alueen fosforihuuhtouman todettiin vähentyneen peltojen talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääntymisen johdosta noin kolmanneksella. Veden liukaisen fosforin kuormituksen ei kuitenkaan havaittu lisääntyneen kasvipeitteisyyden lisääntymisen vaikutuksesta (Valkama, 2014) siitäkään huolimatta, että alueen kasvipeitteisyydestä iso osa oli suorakylvöä.

Pelloilta valumaveden mukana kulkeutuva eroosioaines joutuu matkallaan erilaisiin olosuhteisiin, jotka muuttavat maa-aineksen fosforisisältöä ja sen fosforinpidätyskykyä oleellisesti. Sedimentin hienojakoisuus ja oksidipinnat pidättävät fosforia tehokkaasti, jos olosuhteet ovat hapelliset. Vesistöissä ja kosteikoilla hapettomissa pohjissa suuri fosforireservi saattaa vapautua veteen, kun fosforia pidättävät rautaoksidit pelkistyvät ja liukenevat (Laakso ym. 2015). Eroosioainekseen sitoutuneen fosforin vapautumista voi siten tapahtua valuma-alueelta järveen laskevien ojien suvannoissa, kosteikoissa ja etenkin itse Tuusulanjärvässä. Lisäksi maa-aineksesta tapahtuva fosforin desorptio kasvaa maa-ainesta ympäröivän vesitilavuuden kasvussa (mm. Yli-Halla ym. 2002).

Useat tutkimukset osoittavat, että suurin osa pellolta tulevasta valunnasta ja kuormituksesta tulee salaojavesien kautta kasvukauden ulkopuolisena aikana. Äijön ym. (2014) tutkimuksissa havaittiin, että valtaosa tutkimuslohkojen ravinne- ja kiintoainehuuhtoumista tuli runsaan salaojavalunnan mukana kasvukauden ulkopuolisena aikana. Peltojen vesiensuojelussa tulisikin kiinnittää huomiota toimenpiteisiin, joilla voidaan vähentää sekä pinta- että salaojavalunnan pitoisuuksia. Kasvipeitteisyyden on havaittu vähentävän myös salaojien kautta tulevaa ravinnekuormitusta (mm. Muukkonen 2009 ja Valkama 2015).

Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys (kuva 12) on valumavesien hallintaa edistävä lohkokohdainen toimenpide. Toimenpidettä toteutetaan koko maassa, mutta se kohdennetaan vaativampana kohdentamisalueelle, minkä vuoksi korvaustasokin on kohdentamisalueella korkeampi. Tuusulanjärven alue on kohdentamisalueella. Toimenpiteen voi valita ensimmäisenä sitoumusvuonna.



**Kuva 12.** Talviaikainen kasvipeitteisyys suojaa peltomaata eroosiolta.

#### 4.1.2 Kerääjäkasvien viljelyn edistäminen

*Kerääjäkasvien viljely on osa peltoluonnon monimuotoisuus -toimenpidettä. Peltoluonnon monimuotoisuutta ylläpitävät toimet sitovat ravinteita, monipuolistavat maisemaa ja tarjoavat elinympäristöjä monille eläinlajeille. Maan kasvipeitteetöntä aikaa voidaan lyhentää kerääjäkasvien avulla, jotka käyttävät peltoon jääneitä ravinteita myöhään syksyyn pääkasvin sadonkorjuun jälkeen.*

Kerääjäkasvilla tarkoitetaan kasvustoa, joka käyttää yksivuotisen varsinaisen viljelykasvin jälkeen maahan jääviä ja viljelykasvin tähteistä tai maasta vapautuvia ravinteita ja suojaa maata lisäämällä kasvipeitteisyyttä viljelykasvin sadonkorjuun jälkeen. Kerääjäkasvi voi olla italianraiheinä tai muu heinä, apila, muu nurmipalkokasvi, öljyretikka, muokkausretiisi tai muu ristikkainen öljykasvi tai näiden seos.

Uudellamaalla nurmien puute ja yksipuolinen kasvinviljely ovat heikentäneet peltojen kasvukuntoa ja kykyä pidättää ravinteita. Pysyvä kasvipeite sitoo ravinteita itseensä. Viljavaltaisella Uudellamaalla ja Tuusulanjärven valuma-alueella paras keino on lisätä kasvipeitteisyyttä ajallisesti ja pinta-alaa kohti kerääjäkasvien avulla. Kerääjäkasvit kierrättävät ravinteita pellossa ja vähentävät niiden huuhtoumia vesistöihin.

Elävä kasvipeite ja juuret parantavat maan kasvukuntoa. Ravinteet kiertävät kasvimassan ja pieneliöstön välityksellä pellossa joutumatta vesiin. Kasvusto käyttää syksylläkin vettä vähentäen valumia. Kerääjäkasvin tärkein ominaisuus on tehokas typenotto maasta niin, että maan

läpi suodattuvan veden nitraattipitoisuus laskee. Toinen tärkeä kerääjäkasvin ominaisuus on kasvimassaan sidotun typhen pitäminen sidottuna suurimman valuntakauden aikana.

Kerääjäkasvien viljely luetaan myös aitoon talviaikaiseen kasvipeitteisyyteen, mikäli kasvusto säilytetään seuraavaan kevääseen asti.

#### 4.1.3 Monimuotoisuuskaistat

*Ympäristökorvausjärjestelmän ympäristösitoumuksessa valtaojien varteen vaadittavaa 1 metrin leveää monimuotoisuuskaistaa (piennarta) olisi Tuusulanjärven valuma-alueella syytä leventää 3 metriin. Kaista kuuluu peltoalaan eli viljelijä saa peltokasvien tuen normaalisti menettäen luonnollisesti levennetyn alueen tuoton. Toisin kuin yhden metrin, kolmen metrin levyisen pientareen kasvillisuus on mahdollista ja kannattavaakin hyödyntää. Piennar vähentää ojanpientareiden sortumista ja maa-aineksen sekä ravinteiden kulkeutumista ojiin ja vesistöihin. Pientareilla viihtyvät myös monet linnut sekä niittyjen kasvit ja hyönteiset. Pientareen leventäminen lisää myös maiseman monimuotoisuutta.*

Valtaoja on kaivettu avouoma, jonka tarkoituksena on kerätä kuivatusalueen piiri-, sarka- ja salaojista sekä yläpuoliselta valuma-alueelta tulevat vedet ja johtaa ne pois kuivatusalueelta.

Lohkon vesistön puoleisella reunalla on oltava keskimäärin vähintään 3 m leveä monivuotisen nurmi-, heinä- tai niittykasvillisuuden peittämä suojakaista. Suomen ympäristökeskuksen uomatietojärjestelmän uomaverkosto ei sinällään kuvaa uuden vesilain vesistö määrityksen mukaista vesistöä, vaan missä vesistöjen varsilla pitää noudattaa ympäristötukijärjestelmän täydentävien ehtojen suojakaistavaatimuksia. Tämä uomatietojärjestelmä on myös Vipujärjestelmässä. Kuvaan 11 on merkitty nämä vesistöiksi katsotut Tuusulanjärven purot: Vuohikkaanoja, Sarsalanoja Klenkon kosteikkoon saakka, Mäyräoja Purolaan asti sekä Piilioja Golfkentän alueella. Näiden varsilla pitää noudattaa täydentävien ehtojen 3 metrin suojakaistavaatimusta.

#### 4.1.4 Suojavyöhykkeet

*Tuusulanjärven valuma-alueelle perustettavat suojavyöhykkeet on kohdennettava vesiensuojellisesti herkille alueille. Herkkiä, vesistöä kuormittavia alueita ovat erityisesti Mäyränojan ja Sarsalanojan valuma-alueen tulva-pellot sekä rantapellot. Näiden alavien peltoalueiden osalta olisi tarpeen pohtia myös keinoja niiden poistamiseksi viljelystä. Kyseeseen voisi tulla esim. metsittäminen alueen viljelijöille ohjattavien taloudellisten tukien avulla.*

Uudessa ympäristökorvausjärjestelmässä suojavyöhykesopimukset ovat olleet hyvin suosittuja ja niiden määrä Tuusulanjärven valuma-alueella on kolminkertaistunut vuonna 2015. Siten vesienhoitosuunnitelmien tavoitellut suojavyöhykehehtaarimäärät saavutetaan uusien suojavyöhykesopimusten myötä, joten tällä ympäristökorvausjärjestelmän viisivuotiskaudella ei tehdä enää uusia sopimuksia.

Mäyrän- ja Sarsalanojan osavaluma-alueet ovat alavia. Peltoalueita ympäröiviltä rinnemailta sulamisvedet kerääntyvät nopeasti etenkin keväisin aiheuttaen laajoja tulvia. Erityisesti Mäyränojan päähaaran ja hiihtomajalta tulevan sivuhaaran yhtymäkohdassa Äijänsaaren kohdalla on lähes jokavuotisia laajoja kymmenien hehtaarien tulva-alueita. Osa Mäyränojan vesistä saattaa purkautua tulvahuippujen aikana Äijänsaaren alapuolelta Sarsalanojaan, paikoin lähes Tuusulanjärven pinnan tasolla olevan alavan Sarsalansuon kautta. Tämän kaltaiset tulvivat alueet ovat otollisimpia paikkoja suojavyöhykkeiden perustamiselle. Koska uusia suojavyöhykkeitä ei voi tällä tukikaudella perustaa, olisi nämä pellot pidettävä kasvipeitteisinä.

Tuusulanjärven valuma-alueen alavuus ja tulvaherkkyys, etenkin Sarsalan- ja Mäyränojan alajuoksulla näkyy selkeästi GTK:n varjostetusta korkeuskäyräaineistosta (ks. kuva 4). Nämä tulva-alueet erottuvat selkeästi myös Tuusulanjärven maaperäkartasta liejumaina (ks. kuva 3).

#### 4.1.5 Peruskuivatus

*Ojitusyhtiöitä kannustetaan uomien luonnonmukaisen peruskuivatuksen suunnitteluun ja toteutukseen.*

Mäyrän- ja Sarsalanojan osavaluma-alueet ovat alavia. Peltoalueita ympäröiviltä rinnemailta sulamisvedet kerääntyvät nopeasti etenkin keväisin aiheuttaen laajoja tulvia. Ojien perkauksen yhteydessä tulvasanteet ja pohjakynnykset vähentävät alavien peltojen tulvimisriskiä ja elävöittävät maisemaa.

#### 4.1.6 Neuvonnan hyödyntäminen (Neuvo 2020)

*Maatilan neuvontajärjestelmän mukaiset neuvontapalvelut on tarkoitettu kaikille viljelijöille. Neuvojan kanssa voidaan tarkastella tilan viljelykäytäntöjä ja valita tilalle parhaiten sopivat toimenpiteet.*

Neuvojan suosituksesta jo tehtyä ympäristösitoumusta voidaan muuttaa ympäristöllisesti parempaan vaihtoehtoon. Viljelijän on ilmoitettava lohkoکوhtaisen toimenpiteen vaihtamisesta kunnan maaseutuelinkeinoviranomaiselle viimeistään 15.6. kyseisenä vuonna.

*Ympäristötukijärjestelmän ”talviaikainen kasvipeitteisyys” – ja ”peltoluonnon monimuotoisuus/kerääjäkasvit” -toimenpiteet voidaan valita ensimmäisenä sitoumusvuonna. Mikäli Tuusulanjärven valuma-alueen viljelijät eivät ole valinneet näitä tehokkaiksi havaittuja ympäristötukijärjestelmän toimenpiteitä, on se vielä toisenakin sitoumusvuotena mahdollista ja kannattavaa.*

Viljelijä voi valita (vaihtaa) uuden lohkoکوhtaisen toimenpiteen sitoumuskauden aikana, jos ympäristösitoumusta mukautetaan maaseutuasetuksen (1305/2013) 15 artiklassa tarkoitetun ympäristöön liittyvän neuvonnan perusteella ja neuvoja puoltaa mukauttamista.



#### 4.1.7 Maatalouden kosteikot

*Sarsalanojan alajuoksulla olevien Rantamon ja Seittelin kosteikkojen kiintoaineen ja ravinteiden pidätyskykyä voitaisiin edistää kosteikkojen kasvillisuutta lisäämällä. Kasvillisuuden kehittymistä voitaisiin edistää mm. kasvi-istutuksilla. Uomaeroosiota kosteikkojen välisessä kana-vassa tulisi ehkäistä istutusmateriaalin avulla. Valuma-alueella suunnitelluiksi esitetyt toimenpiteet vähentäisivät toteutuessaan merkittävästi kosteikkoon tulevaa kiintoainekuormitusta kirkastaen samalla vettä ja luoden siten myös otollisemmat olosuhteet pohjakasvien kehittymiselle.*

*Seittelin kosteikon järven puoleisen pään virtausolosuhteita olisi syytä pyrkiä muuttamaan siten, ettei järvestä pääsisi purkautumaan vettä takaisin kosteikkoon. Kosteikkojen toimivuutta seuraavien veden laadun seuranta-asemien pitoisuushavaintojen ohella olisi tarpeen pystyä mittaamaan jatkuvatoimisesti ja luotettavasti myös kosteikkoon tulevaa ja siitä poistuvaa virtaamaa. Luotettavan virtaamamittauksen järjestäminen on kuitenkin hyvin vaikeaa, koska kosteikon vedenpinta on järven pinnan tasolla.*

*Räikilänojan alajuoksulla olevassa laskeutusaltaassa veden laadun automaattisella seuranta-asemalla havainnoidaan myös veden pinnan korkeutta paineanturin avulla. Jotta ojan virtaama pystyttäisiin havainnoimaan jatkuvatoimisesti, laskeutusaltaan alapäähän olisi tarpeen laatia purkautumiskäyrä.*

*Joitakin pieniä laskeutusaltaita ja kosteikkoja voidaan rakentaa esimerkiksi uomien kunnostuksen yhteydessä. Selvitetään Vuorisen ja Nyqvistin (2012) ehdottamien kosteikkojen toteuttedellytykset. Ehdotukset on esitetty kuvassa 11.*

Monimuotoiset kosteikot edistävät biodiversiteettiä ja monipuolistavat yksipuolista peltomaisemaa. Kosteikoista hyötyvät erityisesti vesilinnut, mutta myös lepakot, ja erityisesti kuivina kesinä kosteikot toimivat monien nisäkkäiden juomapaikkoina.

Suurin osa savivaltaisilta valuma-alueilta tulevasta fosforista pidättyy kosteikkoihin sedimentaation kautta. Savipartikkeleiden pienen koon takia kosteikon viipymän tulee olla kuitenkin pitkä. Valkama *et al.* (2016, julkaisematon) havaitsivat automaattisilla veden laadun mittaantureilla toteutetussa tutkimuksessaan kosteikon kokonaisfosforin suhteellisen pidätyskyvyn kasvavan kasvukauden aikana kasvillisuuden kehittyessä. Koska fosforin ja typen tehokas vähentäminen virtaavasta vedestä Suomen ilmasto-oloissa on hyvin vaikeaa, tutkijat korostavat valuma-alueella tehtävien toimien järkevyyttä ja tehokkuutta ravinnekuormituksen vähentämiseksi. Kosteikkojen kasvillisuuden tärkeän merkityksen kiintoaineen ja kokonaisfosforin pidättämisessä ovat havainneet myös mm. Brix ym. (2003), Silvan ym. (2004) ja Vymazal (2007).

#### 4.1.8 Järveen tulevan ravinnekuormituksen seuranta

##### Veden laadun automaattinen seuranta

*Käynnistetään tutkimushanke, jossa seurataan viljelymenetelmien vaikutuksia peltovaltaisilta valuma-alueilta tulevaan vesistökuormitukseen.*

Sarsalanojan latvaosan valuma-alueella sijaitsevien kahden peltovaltaisen valuma-alueen Linkinojan ja Noormarkinojan yhtymäkohtaan, Klenkon kosteikon (kuva 13) alapäähän, asennetaan jatkuvatoiminen veden laadun seuranta-asema, jossa mitataan virtaamaa ja sameutta sekä nitraattitypeä. Tulevaisuudessa tutkimusasemaa voidaan tarpeen mukaan laajentaa lisäämällä tutkittavia vedenlaatumuuttujia mm. liukoinen fosfori. Näiden kahden latvaosan ojien varsien laajat peltoalueet olivat syksyllä 2015 valtaosin kynnettyinä. Neuvonnan ja mahdollisten kannusteiden ja lisätukien avulla pyritään näiden valuma-alueiden viljelijöitä kannustamaan talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisäämiseen ja kerääjäkasvien laajamittaiseen käyttöön. Kyseisellä hankkeella saataisiin laajaa valuma-aluekohtaista tietoa viljelymenetelmien vaikuttavuudesta kuormitukseen.

*Vuonna 2015 aloitettua Räkilänojan automaattista vedenlaadun seurantaä jatketaan. Myös Rantamo-Seittelin kosteikon seurantaä jatketaan.*



**Kuva 13.** Klenkon kosteikko.

#### **Järveen tulevan ravinnekuormituksen arviointi**

*Erityisesti maatalouden ja eritoten peltoviljelyn kuormituksen selvittämiseksi olisi käynnistettävä tutkimushanke, jossa mahdollisimman tarkasti selvitettäisiin Tuusulanjärveen laskevien ojien kiintoaine- ja ravinnekuormitus. Klenkon kosteikon alapäähän asennettavan jatkuvatoimisen veden laadun seuranta-aseman avulla pystyttäisiin hyvin tarkasti selvittämään laajoilta, Linkinojan ja Noormarkinojan peltoalueilta tuleva kiintoaine- ja ravinnekuormitus.*

Toteutetaan samaan aikaan automaattisen seurannan kanssa muiden ojien vedenlaadun seuranta. Seuranta-asemasta saatava tutkimustieto olisi erinomainen lähtökohta arvioitaessa muiden Tuusulanjärveen laskevien ojien valuma-alueilta tulevaa kuormitusta. Useiden ojien kuormitus täytyy perustua arvioon, sillä virtaaman mittaaminen niissä riittävän tarkasti on hyvin haasteellista, etenkin alajuoksulla, johtuen valuma-alueen alavuudesta ja ojien hyvin loivasta kaltevuudesta.

*Seurataan kaikkien järveen laskevien ojien vedenlaatua vesinäyttein yhden vuoden ajan.*

#### **4.1.9 Yhteistyö ja toimenpiteiden edistäminen**

*Tässä toimenpide-ehdotuksessa esitettyjen toimenpiteiden toteuttamista edistetään mm. UusiRaHa- ja Viljelijälähtöiset vesiensuojelutoimenpiteet Keski-Uudellamaalla -hankkeiden kautta.*

Kaksivuotisen (2016 – 2018) Viljelijälähtöiset vesiensuojelutoimenpiteet Keski-Uudellamaalla (VILKKU)-hankkeen tavoitteena on vähentää maataloudesta, erityisesti peltoviljelystä, peräisin olevaa kuormitusta. Hankkeessa luodaan mm. viljelijälähtöinen toimintamalli vesiensuojeluun. Hankkeen lähtökohtana ovat viljelijöiden toiveet ja tarpeet tiedon lisäämisestä sekä vuorovaikutuksesta tutkijoiden ja viranomaisten kesken. Hankkeen hallinnoijana toimii Keski-Uudenmaan ympäristökeskus.

Kolmivuotisen, keväällä 2016 Luonnonvarakeskuksen johdolla käynnistyvän ”Uudenmaan peltojen ravinnekierto kuntoon – vesistöt hyvään tilaan” (UusiRaHa) -hankkeen tavoitteena on lisätä elävän kasvipeitteen määrää ja tehostaa kerääjäkasvien käyttöä Uudenmaan pelloilla. Viljelijöiden, tutkimuksen ja neuvonnan välinen vuorovaikutus on keskeistä hankkeessa. Kolmiportaisen tutkimustiedon saantimallin avulla yhdistetään Luonnonvarakeskuksen monipuolisten kenttäkokeiden, maatiloilla tehtävien kohdennettujen tilakokeiden ja peltolohkokokeilujen tieto.

*Toimenpiteiden toteuttamista voitaisiin tarvittaessa edistää myös taloudellisin kannustimin, esimerkiksi Sarsalan- ja Mäyräojan alavien tulva-alueiden metsittämiseksi. Noormarkin ja Linkinojan varren viljelijöitä voidaan kannustaa talviaikaiseen kasvipeitteisyyteen ja saada näin arvokasta tietoa kasvipeitteellisuuden vaikutuksesta kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen.*

## **4.2 Hevosten aiheuttaman vesistökuormituksen vähentäminen**

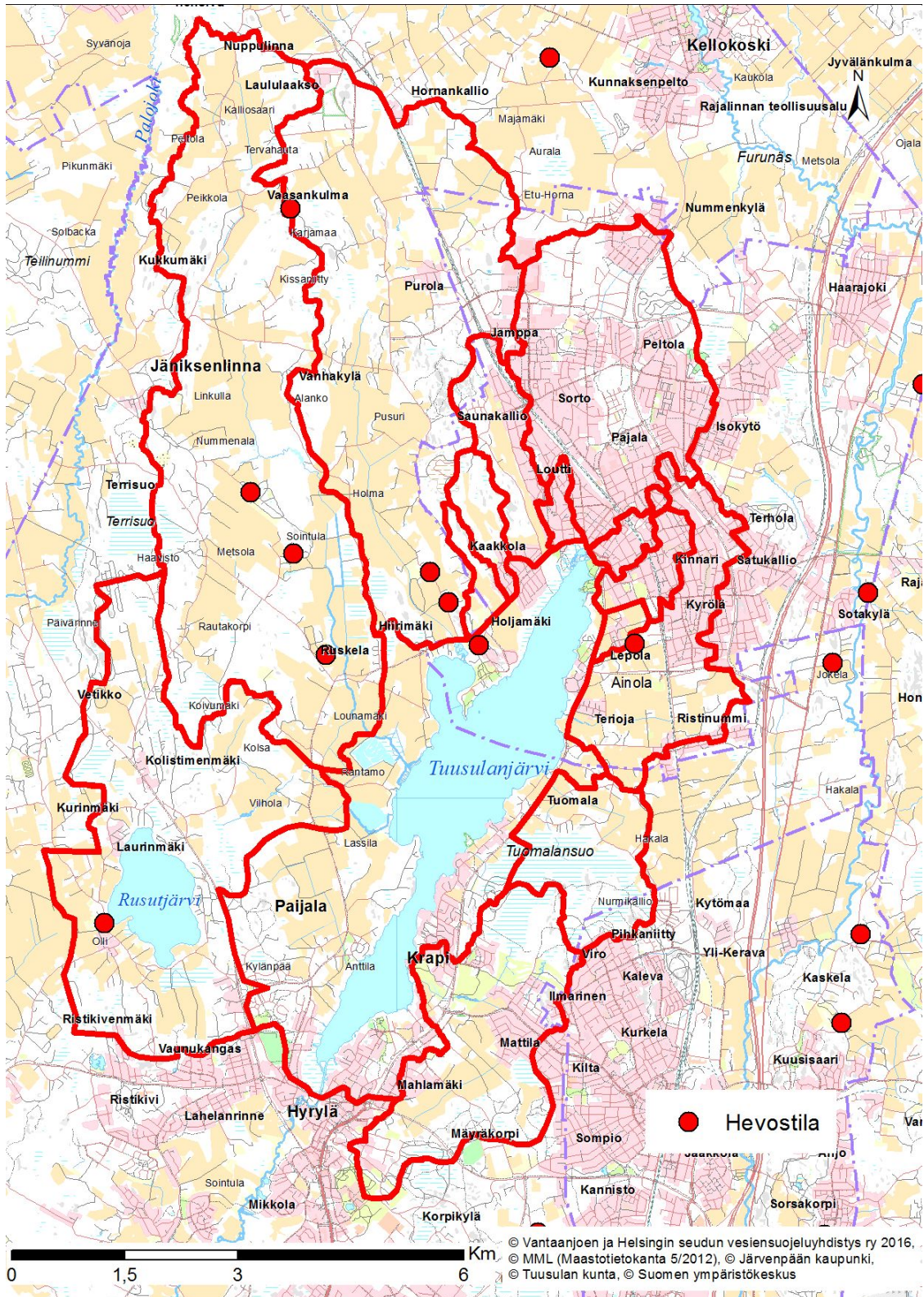
Hevosten määrä on kasvanut kaupunkien ja taajamien ympärillä. Hevostallit Tuusulanjärven valuma-alueella ovat pääasiassa ratsutiloja, joiden määrästä ei ole täysin ajantasaista tietoa. Kuvassa 14 on esitetty Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksesta saadut tiedot talleista, jotka tarjoavat ratsastuspalveluja.

Hevonen erittää vuodessa noin 53,4 kg typpeä ja 7,6 kg fosforia (Elstob ym. 2014). Lähes kaikki fosfori on lannassa ja siitä 68 – 100 % on liukoisessa muodossa. Virtsan mukana erittyy lähes 70 % typpeä. Hevoset jaloittelevat ulkotarhoissa noin kolmasosan vuorokaudesta, joten näille

aluille kertyy huomattava osuus ravinnekuormituksesta (Pikkarainen 2005). Fosforia liukenee erityisesti sateella jaloittelutarhan pintamaasta (Närvänen ym. 2008).

Jaloittelualueiden asianmukaisella rakentamisella ja erityisesti säännöllisellä, päivittäisellä lannanpoistolla voidaan merkittävästi vähentää vesistökuormitusta. Hevosien lannan ravinteiden kierrättämiseen ja hyödyntämiseen biopolttoaineena on etsitty keinoja mm. Fortum Oy:n Järvenpään voimalaitoksen pilot-kokeilussa, Luken HorseManure-hankkeessa ja Hyvinkään Palopuron agroekologinen symbioosi –hankkeessa. Palopurossa kerätään kokemuksia lannan tuubikompostoinnista ja biokaasutuksesta. MMM:n rahoituksella käynnistetään 2016 kolmevuotinen hevosenlannan hyötykäyttöhanke, johon on haussa talleja lannan energiakäyttö- ja ravinteiden kierrätysratkaisuihin.

*Toimenpiteenä Tuusulanjärven valuma-alueelle esitetään hevostilojen kartoittamista ja hevosenlannan ravinteiden kierron ja energiankäytön ratkaisuista tiedottamista alueen ratsutiloille.*



Kuva 14. Ratsastuspalveluja tarjoavat hevostallit Tuusulanjärven läheisyydessä.

### 4.3 Hulevesikuormituksen vähentäminen

Tuusulanjärven valuma-alueella asutuksen määrä tulee lisääntymään, minkä seurauksena olemassa olevaa kaupunkirakennetta tiivistetään ja laajennetaan. Tuusulanjärven tilan säilymiseksi ja parantamiseksi sekä käyttökelpoisuuden säilyttämiseksi rakentamisessa tulee huolehtia hulevesien hallinnasta. Se tulee suunnitella valuma-aluekohtaisesti koko virtausreitillä ottaen huomioon pienvesiluonnon säilyminen. Keskeisiä työkaluja suunnittelussa ovat osayleiskaavatason hulevesisuunnitelmat ja pienvesi- ja luontokartoitukset. Työmaa-aikainen hulevesien hallinta on välttämätön osa laadukasta vesiensuojelua.

Hulevesiratkaisujen valinnassa kannattaa suosia luonnonmukaisia ratkaisuja. Kohteissa, joissa tarvitaan esim. rakennettuja altaita, mahdollisuudet luonnonlammikon kaltaisiin rakenteisiin ovat suositeltavia. Tieto ja kokemukset hulevesien luonnonmukaisesta hallinnasta lisääntyvät koko ajan, mikä mahdollistaa parempien ratkaisujen tekemisen. Hulevesirakenteiden toimivuudesta tulee huolehtia rakenteiden säännöllisellä seurannalla ja kunnossapidolla.

Tuusulanjärven valuma-alueen uusilla taajama-alueilla ja hulevesien purkureiteillä on toteutettu jo laadukkaita ratkaisuja ja niiden toimivuutta on myös tutkittu. Tuusulanjärveen päätyvien kaupunkialueiden vesien seurantaa on tärkeä jatkaa. Järven rehevyyttä lisäävien ravinteiden rinnalla ihmistoiminnasta peräisin olevien haitta-aineiden kuormitus tulee huomioida seurannassa.

#### *Toimenpide-ehdotuksia vuosille 2016 - 2021:*

- *Toimitaan kuntien hulevesiohjelmien mukaisesti*
- *Laaditaan pienvesiselvityksiä ja hyödynnetään niiden tuloksia maankäytön ja hulevesien hallinnan suunnittelussa*
- *Säilytetään vesitaseen kannalta keskeisiä luontoympäristöjä. Selvitetään esimerkiksi mahdollisuuksia Tuomalansuon ennallistamiseksi.*
- *Toteutetaan luonnonmukainen hulevesien hallinta uusilla ja tiivistyvillä alueilla*
- *Kerätään kokemuksia hulevesien käsittelyratkaisuista esim. Räikilänojan ja Loutinojan valuma-alueella*
- *Etsitään ja kokeillaan uusia hulevesien hallintaratkaisuja, kuten viherkatot, viivytyksaltaat*
- *Hyödynnetään Vihdin Nummelan kosteikkojen rakentamisesta saatuja kokemuksia*
- *Huolehditaan, että peitetyn pinnan määrä ei ylitä purovaluma-alueilla rajaa, joka johtaa purojen taantumiseen. Lasketaan läpäisemättömän pinnan osuus osavaluma-alueille.*
- *Selvitetään Tuusulanjärven laskevien purojen mahdollisuudet muodostaa kokonaisuus suunnitteilla olevan Tuusulanjärven kansallisen kaupunkipuiston kanssa.*
- *Selvitetään osana Piiliojan inventointia ja kunnostusta, voidaanko tämä Tuusulanjärven laskeva puro kunnostaa luonnonmukaisesti ja palauttaa purojatkumo sen virtausreitille.*

### 4.3.1 Hulevesien muodostuminen ja hallinta

Kaupunkirakenteen laajentuessa ja tiivistyessä vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy, mikä muuttaa veden hydrologista kiertoa. Läpäisemättömien pintojen lisääntyminen johtaa hulevesien muodostumisen kasvuun. Valunnan ajoittuminen ja voimakkuus muuttuvat peitetyiltä pinnoilta verrattuna rakentamattomaan alueeseen. Rakennusten peruskuivatus ja tehokas vesien poisjohtaminen ovat kuitenkin edellytys terveelliselle ja turvalliselle asumiselle.

Hydrologisen kierron muuttuminen vaikuttaa myös vesien laatuun. Kaupunkialueen hulevedet sisältävät ajoittain liikenteen päästöistä, ajoneuvojen ja pintamateriaalien kulumisesta ja katujen talvikunnossapidosta peräisin olevia epäpuhtauksia, kuten raskasmetalleja, liukkaudentorjunta-aineita ja erilaisia PAH-yhdisteitä. Vaikka kattopinnoilta nopeasti huuhtoutuvat vedet ovat yleensä melko puhtaita, niiden runsaus voi huuhtoa muilta pinnoilta ja virtausreiteiltä mukaan kiintoainesta ja epäpuhtauksia. Eroosiohaitat ovat usein hulevesipurojen ja ojien ongelma.

Hulevesien kokonaisvaltaisella hallinnalla pystytään vähentämään hulevesihaittoja. Tiiviisti rakennetulla alueella laajat päällystetyt pinnat, tehokas kuivatus ja hulevesien johtaminen tekevät luonnonmukaisesta hulevesien käsittelystä haastavaa. Yhteistyötä eri tahojen välillä tarvitaan ja hulevesisuunnittelussa tulee huomioida koko valuma-alue. Vesihuoltolaki (119/2001 ja sen muutos 681/2014) sekä maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999 ja sen muutos 682/2014) ohjaavat hulevesikysymysten hoitoa ja vastuunjakoja kuntien ja vesihuoltolaitosten kesken.

Vuonna 2015 hyväksytty valtakunnallinen *Pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia* linjaa edellytyksiä ja toimia arvokkaiden pienvesien suojelemiseksi ja ennallistamiseksi (Hämäläinen 2015). Kuntien mahdollisuudet edistää alueellaan pienvesien suojele- ja kunnostustoimia, osana hulevesien hallintaa ja viherrakentamista, ovat keskeisiä.

Tuusulanjärven valuma-alueen pinta-alasta on Corine2012 maankäyttötietokannan perusteella neljännes eli 23 km<sup>2</sup> rakennettua alaa (Kuva 5). Järvenpää keskustassa on tiiviisti rakennettuja alueita, mutta pääosin rakentaminen on väljää ja alueiden runsas kasvillisuus, maaperä ja luonnonmukaiset virtausreitit pystyvät sitomaan suuren osan hulevesien epäpuhtauksia.

Tuusulanjärven kuntien maankäyttösuunnitelmissa tavoitellaan sekä rakennettujen alueiden tiivistämistä että uusille, lähinnä peltoalueille rakentamista. Ilman erityisiä toimenpiteitä hulevedet päätyvät puroihin ja järveen johtaville virtausreiteille ja hulevesien sisältävät epäpuhtaudet heikentävät vesistövesien laatua.

#### 4.3.1.1 Järvenpää

Järvenpäässä oikeusvaikutteinen yleiskaava ohjaa kaupungin maankäytön suunnittelua vuoteen 2020. Järvenpään keskustan alueelle on uusittu osayleiskaava 2030 vuonna 2015.

Järvenpään yleiskaavan 2020 selostuksessa (2004) todetaan, että valtaosa kaupunkialueilla syntyvistä hulevesistä johdetaan oja ja putkistoja pitkin käsittelemättä vesistöön, jossa ne aiheuttavat samentumisen, liettymisen ja ravinnekuormituksen ohella hygieenistä haittaa.

Tulevaisuudessa hulevesien merkitys kaupunkivesistöjen tilan kannalta tulee korostumaan, kun muut vesistöjä kuormittavat tekijät on saatu hallintaan.

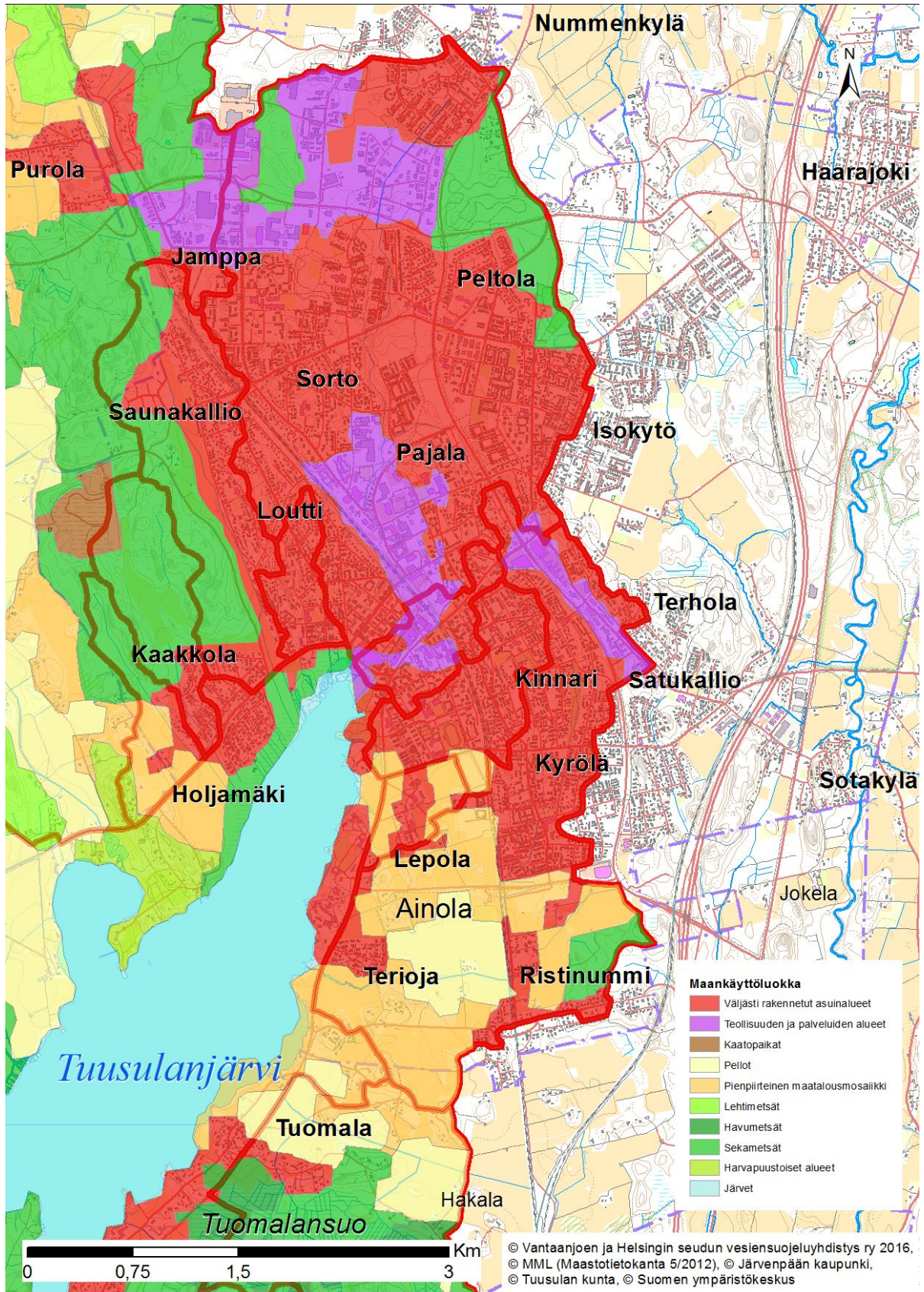
Järvenpään hulevesiverkosto kattaa pääosin koko asemakaavoitetun alueen. Järvenpään Vedden toiminta-alueella putkitettua hulevesiverkoston pituus oli vuonna 2013 runkoverkoston osalta noin 161 km. Hulevesipumppaamoja oli kolme sekä lisäksi 14 alikulkupumppaamo. Tuusulanjärvi ja siihen laskevat uomat: Eeriksnäsoja, Loutinoja ja Räikilänoja (kuva 15), muodostavat luonnollisen ja toimivan perustan hulevesien hallinnan kehittämiseksi. Osa taajama-alueen hulevesistä purkautuu Keravanjoen suuntaan.

Järvenpäässä hulevesien syntyä ja hallintaa ohjataan vuonna 2013 valmistuneen hulevesisuunnitelman pohjalta (FCG 2013). Vesihuollon kehittämissuunnitelma (2014) on sen rinnalla tärkeä hulevesien kokonaishallintaa ohjaava suunnitelma. Tavoitteena on, että hulevesien mahdollisimman luonnonmukainen hallinta on osa normaalia kaupunkisuunnittelua, rakentamista ja ylläpitoa. Toimimalla yhteisesti sovitulla periaatteilla vähennetään hulevesien Tuusulanjärveen ja Keravanjokeen aiheuttamaa kuormitusta sekä estetään kaupunkirakenteen tulvatilanteiden aiheuttamia vahinkoja.

Vuoden 2016 aikana Järvenpäässä valmistuu selvitystyö hulevesien hallinnan järjestämisestä uudistuneen hulevesilainsäädännön edellytysten mukaiseksi. Vuonna 2016 aloitettiin myös teknisen hulevesisuunnitelman laadinta, jossa tarkastellaan nykyisen hulevesijärjestelmän toimintaa sekä selvitetään nykyisen hulevesijärjestelmän kapasiteettitilanne ja kaupunkirakenteen tulvaherkät alueet. Tarkastelun perusteella laaditaan kaupungin tekninen hulevesijärjestelmän kehittämissuunnitelma.

Hulevesisuunnitelmien rinnalle Järvenpää on teettämässä selvitystä kunnan alueen pienvesistä vuonna 2016. Selvitys tulee antamaan tärkeää lisätietoa pienvesiluonnon tilasta, suojelutarpeesta sekä merkityksestä hulevesien hallinnassa.





Kuva 15. Järvenpään kaupungin maankäytöstä merkittävä osa on rakennettua aluetta.

#### 4.3.1.2 Tuusula

Tuusulassa maankäyttöä ohjaavan oikeusvaikutteisen yleiskaavan 2040 laadintaa jatketaan 2016. Maankäytön suunnittelua varten laaditaan myös kunnalle hulevesiohjelma sekä kartoitetaan pienvedet.

*Tuusulan hulevesisuunnittelun lähtökohtana tulee olla Kuntaliiton hulevesioppaassa (2011) esitetty moniportainen hulevesien hallintajärjestelmä. Suunnittelun tulee olla valuma-aluelähtöistä. Pienvesikartoituksen tulokset tulee suunnittelussa ottaa huomioon, jotta arvokaiden pienvesien säilyminen voidaan turvata.*

Kaavoituksen kärkihankkeena vuonna 2016 on Tuusulanjärven kansallinen kaupunkipuisto. Tuusulan kunta ja Järvenpään kaupunki selvittävät yhteistyössä kansallisen kaupunkipuiston perustamisen edellytyksiä kaksivuotisessa hankkeessa (2016 - 2017). Tuusulanjärvi ympäristöineen muodostaa monipuolisen kulttuuri- ja luontoarvojen kokonaisuuden, jota halutaan vaalia ja vahvistaa.

Tuusulassa, missä on paljon pientaloasutusta, vain osalla taajama-alueesta on rakennettua hulevesiverkostoa. Nykytilanteessa kiinteistöjen omistajia on kannustettu tarkistamaan, että tonteilta hulevedet ja perustusten kuivatusvedet johdetaan hulevesiviemäriin tai avo-ojaan, jotta jätevesiverkoston ylivuototilanteet voidaan estää.

Pääosa Tuusulan taajama-alueiden hulevesistä tulee Tuusulanjärveen Pelinojaa ja Piiliojaa pitkin. Piiliojaan tulee hulevesiä myös Keravan Ilmarisen alueelta. Tuusulanjärven lounaispuolella Nummenharjun asuntoalueelta hulevedet ohjautuvat Hankkijanojan kautta järveen.

### 4.3.2 Tärkeimmät hulevesireitit Tuusulanjärveen

#### 4.3.2.1 Loutinoja, Järvenpää

Loutinojan valuma-alue on kooltaan 7,9 km<sup>2</sup>. Valuma-alue on Järvenpään ydinkeskustaa, joka on edelleen tiivistymässä radan varren rakentumisen myötä. Loutinojan ympäristö on monimuotoinen ja sillä on kaupunkipurona virkistyskäyttöarvoa. Loutinojan yläosa on Kartanon seudulla luonnontilainen vesilain nojalla suojeltava puro. Tuusulanjärveen Loutinoja laskee hajotusojaston kautta. Alue on Natura 2000 -aluetta. Loutinojan valuma-alueen koillisosa on Nummenkylän pohjavesialueella, jota käytetään raakavedenhankinnassa.

Loutinoja on tunnistettu erittäin herkäksi alueeksi hulevesien määrälle ja laadulle. Hulevesiverkosto aiheuttaa padotusta Loutinojan valuma-alueella, mm. radan alituksen kohdalla. Tulvariski on olemassa, etenkin jos Tuusulanjärven pinta on korkealla.

Puron valuma-alueelle sijoittuvissa hankkeissa kiinnitetään erityistä huomiota hulevesien hallintaratkaisuihin. Järvenpään hulevesisuunnitelmassa alueelle on esitetty:

- 1) Hulevesipäästölähteiden ja riskikohteiden kartoitus
- 2) Vedenottamotoiminnan huomioon ottaminen kaikessa toiminnassa (lainsäädäntö ja Järvenpään rakennusjärjestyksen kohdan 58 § Pohjavesialueet mukaisesti)

- 3) Hulevesiverkoston kapasiteettitarkastelun päivitys
- 4) Viivytyrakenteiden toteutus
- 5) Toimintasuunnitelma Tuusulanjärven vedenpinnan nousun varalle.

Loutinojan valuma-alueelle sijoittuvissa hankkeissa on kiinnitetty tai tullaan kiinnittämään erityishuomiota hulevesien hallintaratkaisuihin. Viimeaikaisia esimerkkejä siitä ovat: Puurtajan kadun hulevesirakenne, rautatien lisäraiteen liityntäpysäköintialue Loutinojan varressa, Pajalan alueella hulevesien viivytyrakenteet ja -altaat, Seutulan alueen hulevesiselvitys, JÄPSin palloiluhalli Koivusaaren alueella ja Pietolankadun avo-ojan kunnostus.

#### 4.3.2.2 Räkilänoja, Järvenpää

Kyrölän, Lepolan ja Ristinummen alueilta vedet johtuvat Räkilänojaan eli Teriojaan, joka laskee Tuusulanjärveen vuonna 2002 ojaan rakennetun laskeutusallas-kosteikon kautta. Ojan valuma-alue on kooltaan 4,4 km<sup>2</sup>. Kyrölän alue on tiiviisti rakennettua ja Lepolan aluetta rakennetaan vuonna 2010 lainvoiman saaneeseen osayleiskaavaan perustuen. Ristinummen alueelle osayleiskaava tehdään tulevaisuudessa. Nyt alueella on tulossa asemakaavan mukaista rakentamista, mm. Poikkien yritysalue.

Räkilänojalle valmistui 2009 kunnostussuunnitelma, jonka tavoitteena on mahdollistaa alueelle päätyvien hulevesien hallittu johtaminen ja samalla turvata Räkilänojan toimivuus luonnonmukaisena kokooajana. Suunnitelmassa esitettiin ojan laskeutusaltaan kunnostamista ja viivytykskapasiteetin lisäämistä (Ramboll Finland Oy 2009). Suunnitelman esityksen mukaan Räkilänojan uomaa perattiin ja rumpuja puhdistettiin 2009.

Lepolan osayleiskaavaa varten on teetetty hulevesiselvitys, jossa on tutkittu mahdollisuuksia pidättää suurin osa alueella syntyvistä hulevesistä syntypaikalla. Tavoitteena on ollut viivyttää veden kulkua ja parantaa sen laatua (Ramboll Finland Oy 2008). Suunnitelmassa on esitetty hulevesien käsittelyperiaatteet ja käsittelymenetelmiä. Kosteikkorakennelma on sitten tarkemmin suunniteltu alueelle.

Järvenpään hulevesisuunnitelmassa Räkilänojan alueelle on esitetty:

- 1) Radanvarren, Poikkien ja Horsmatien alueen hulevesiselvitys; koko reitin vesimäärän hallinta
- 2) Mahdollinen ojan siirto: Poikkien yritysalueen alikulku radan alitse
- 3) Jokaisen asemakaavan yhteydessä ratkaistava erikseen hulevesikysymykset tai tehtävä hulevesisuunnitelmat alajuoksun maankäytön suunnittelun yhteydessä
- 4) Vedenlaadun seuranta Räkilänojaan
- 5) Hulevesialtaiden kunnossapito.

Räkilänojan alajuoksulla on suojeltavia hete- ja vankkasaran esiintymiä, jotka tulee ottaa huomioon, kun hyvin erodoituvaa ojaa kunnostetaan. Ennen Tuusulanjärveä ojassa on pieniä altaita. Yläjuoksulla, Tanhuniityn alueella, on esiintynyt tulvaongelmia, kun hulevedet eivät poistu talojen pihoilta riittävän nopeasti.

#### 4.3.2.3 Eriksnäsinoja, Järvenpää

Eriksnäsinojan valuma-alue on 1,9 km<sup>2</sup> (kuva 15). Oja on luonteeltaan pelto-oja, joka ajoittain kuivuu. Ojan alueella on pieniä viivytettäviä hulevesirakenteita.

Järvenpään luontotyyppiselvityksen mukaan Eriksnäsinojan varrella on kolme lehtokuviota, joista etenkin yksi on lehtokasvillisuuden takia paikallisesti arvokas. Tämän lehtokuvion läpi virtaava puro on perattu oja, joten sitä ei voi pitää vesilain kohteena.

Lähellä kulkevan Jokelan siirtoviemäriin mahdolliset ylivuodot ohjataan Eriksnäsinajaan.

Järvenpään hulevesisuunnitelmassa alueelle on esitetty:

- 1) Jätevesiylivuotojen torjunta
- 2) Natura 2000 -alueen kosteikon hoitosuunnitelman noudattaminen.

#### 4.3.2.4 Pelinoja, Tuusula

Pelinojan valuma-alue on 3,3 km<sup>2</sup>. Pääosa Pelinojaan kertyvistä vesistä tulee Tuomalansuolta. Keravan puolelta alkunsa saavan ojan latva-alue on rakentamatonta.

Tuomalansuo on keidassuo, josta suuri osa on ojitettua mäntyraimetta. Suolle on merkitty kaksi metsäluonnon suojelu eli METSO-kohdetta, joista molemmat sijaitsevat kunnan omistamalla alueella (Innofor Oy 2011). Muuten suon omistus on pirstaloitunut valtion ja yksityisten maanomistajien kesken. Tuomalansuo sopisi hyvin ennallistettavaksi suoksi (Innofor Oy 2011).

Tuusulassa valuma-alueen pohjoisosa on Tuomalan maatalous- ja pientaloaluetta. Kunnan kaavoitussuunnitelmissa nk. Tuomaala 3 alueella maankäyttöä tullaan tutkimaan mahdollisena työpaikkarakentamisen ja yhdyskuntateknisen huollon alueena.

Ennen Tuusulanjärveen laskemista Pelinojassa on nk. ponttiseinämä, mikä ohjaa ojan virtauksen rantaruovikkoon.

#### 4.3.2.5 Piilioja, Tuusula

Piilioja on yksi Tuusulanjärven 3. jakovaiheen osa-valuma-alue (21.086), jonka koko on 6,3 km<sup>2</sup>. Piilioja alkaa Rykmentinpuiston kaava-alueelta Myrtinsuolta ja kulkee Saviriihen peltoalueen kautta Mattilan asuinalueelle ja edelleen golfkentän kautta laskien Tuusulanjärveen. Ojan pituus on noin 4 km ja matkan varrella siihen laskee useita sivuojia, joista merkittävin on Tuomalansuon laskuoja. Golfkentän alueella ojassa on pieniä altaita.

Rykmentinpuiston tuleva rakentaminen painottuu kaava-alueen keski- ja itäpuolelle. Piiliojaan laskevat vedet tulevat alueen länsiosasta, 11 hehtaarin alueelta, jossa peitetyn pinnan ala on nyt 7 ha. Tulevan rakentamisen myötä peitetyn pinnan ala kasvaa hehtaarilla. Alueen hulevesien hallinta on suunniteltu osana asemakaavatyötä.

Piiliojan valuma-alueella sijaitsevan golfkentän laajentamismahdollisuutta ja virkistyskäyttöreijitöiden sijoittamista alueelle tullaan selvittämään. Työ käynnistyy kunnan maanhankinnan jälkeen.

Piilioja tulvii erityisesti keväisin lumien sulamisen aikaan. Mattilan alueella on runsaasti asutusta ja kiinteistöjen kuivatus perustuu teiden varsien avo-ojiin, jotka edelleen laskevat Piiliojaan. Mattilan alueella Piilioja on osittain viemäröity ja lisäksi tonttiliittymien kohdalla Piilioja on monessa kohtaan putkitettu. Mattilan asuinalueen ohella toinen tulville altis kohta on Savirihentie.

Tulvimisen aiheuttamia syitä ja ongelmakohteita ojassa on todennäköisesti useita. Tulviminen johtuu mm. maankäytön muutoksista ojan valuma-alueella, pienistä maastokaltevuuksista, ojan liettymisestä ja umpeen kasvamisesta sekä ehkä myös liian ahtaista viemäreistä ja tonttiliittymien alituksesta.

Kunta on suunnitellut ojareitillä ongelmakohteiden ja mahdollisten syiden kartoittamiseksi systemaattista maastokatselmusta. Tämän jälkeen tehdään suunnitelmat tulvahaittojen torjumiseksi. Todennäköistä on, että pelkkä ojien ruoppaus ei riitä vaan rinnalle saatetaan tarvita myös tulva-altaiden rakentamista sekä viemäreiden ja tonttiliittymien alitusten korvaamista suuremmilla yhteyksillä. Kunnostustoimenpiteet ojassa edellyttävät sopimuksia ojanvarren maanomistajien kanssa.

Tuusulan Rantatien pumppaamolla on ollut ylivirtaamaolosuhteissa jätevesien ylivuotoja, jotka ovat kohdistuneet Piiliojan kautta Tuusulanjärveen.

### 4.3.3 Hulevesien käsittely

Tuusulanjärven valuma-alueella hulevesien imeyttäminen on monin paikoin mahdotonta savi- ja maaperän takia, minkä takia hulevesien viivyttäminen erilaisilla rakenteilla korostuu. Myöskään pohjavesialueilla likaisten hulevesien imeyttäminen ei ole sallittua.

Rakennuskohteissa peitetyn pinnan laadulla voidaan vaikuttaa hulevesien läpäisevyyteen ja veden painannesäilyntään määrään. Läpäisevät rakenteet lisäävät veden viipymää ja pidättymistä. Kattovesien määrää voidaan hallita viherkatoilla (vähennys vuositasolla 50 %) ja kattovesien keräyssäiliöillä. Viherpainanteilla viipymistä voidaan lisätä monilla alueilla.

Huleveden määrällisellä hallinnalla voidaan osaltaan hallita myös huleveden laatua (Sillanpää 2013). Valtasen ja Sillanpään (2015) tutkimusten mukaan hulevesiä tulisi laadullisesti käsitellä ympärivuotisesti, sillä kaikilla kaupungistumisen asteilla vuosittainen kuormitus voi haitta-aineesta riippuen jakautua melko tasaisesti eri vuodenajoille. Hulevesien laadullisen hallinnan näkökulmasta tarvitaan vielä kuitenkin paljon kehitystyötä.

#### 4.3.3.1 Toteutettuja hulevesiratkaisuja

Järvenpäässä hulevesien viivyttämiseen tarkoitettuja hulevesialtaita on toteutettu Lepolan I, II ja III alueilla. Lepola I altainen toimivuudesta on saatu jo hyviä kokemuksia. Lepola II altaissa on todettu altainen rakennusmateriaaleista aiheutuvaa kuormitusta. Saunaniityn alueelle on tehty hulevesiä viivyttäviä ojastoratkaisuja ja Loutinojan valuma-alueella Westermarkinpuistoon hulevesiä viivyttäviä rakenteita.

#### Lepola I

Järvenpään uusilla asuinalueilla hulevesien hallintaa varten on rakennettu kosteikkoja. Lepola 1 alueelle valmistui hulevesikosteikko (1000 m<sup>2</sup>) vuonna 2012. Sen kykyä vähentää Tuusulanjärveen kohdistuvaa kuormitusta tutkittiin keväästä syksyyn vuosina 2012 ja 2013 (Kasvio ym. 2016). Kymmenen seurantakerran perusteella kosteikossa tapahtui kesällä 2013 kiintoaineksen ja ravinteiden pidättymistä kesää 2012 enemmän, todennäköisesti kosteikon kasvittumisen ansiosta. Kosteikko pidatti kiintoainesta 11 % ja kokonaisfosforia keskimäärin 24 %. Kasveille hyödynnettävissä oleva fosfaattifosfori väheni kosteikossa keskimäärin 21 %. Raportissa arvioitiin allasketjun alimpaan altaaseen laskeutuneen kiintoaineen lähtevän liikkeelle virtaamien kasvaessa. Kosteikko ei vaikuttanut merkittävästi mitattujen metallien, raudan ja sinkin, pitoisuuksiin.

## **Lepola II**

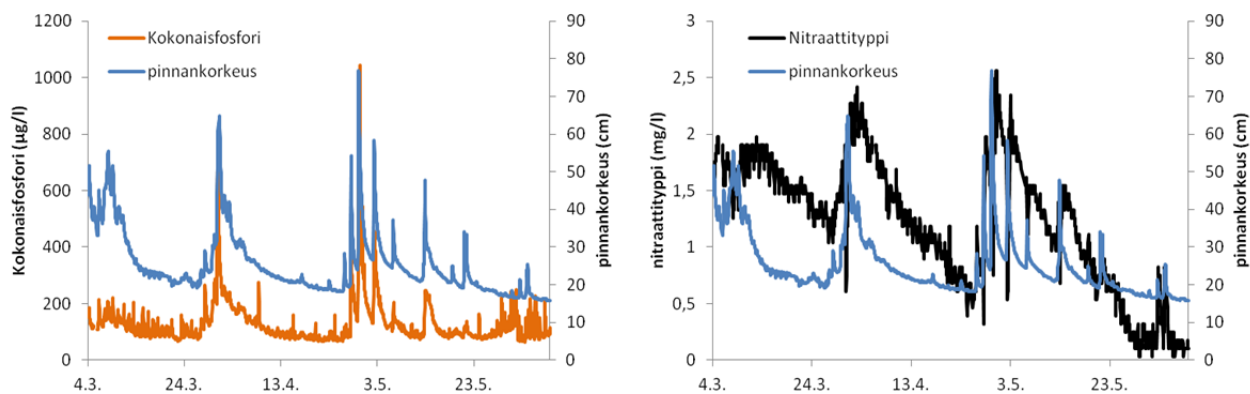
Lepola II alueelle valmistui syksyllä 2014 neljän hulevesialtaan kosteikko. Asuntorakentaminen alueella alkoi 2014 ja on edelleen käynnissä. Lepola 2 kosteikossa on tarkoitus viivyttää laajan alueen hulevesiä ja vähentää Räikilänojan kautta Tuusulanjärveen kohdistuvaa kiintoaineen ja haitallisten aineiden kulkeutumista.

Lepola II allasketjun alimmasta altaasta lähtevän veden pinnankorkeutta mitattiin vuoden ajan marraskuusta 2014 alkaen. Altaasta lähtevästä vedestä otettiin vuoden aikana kuudesti vesinäytteet, joista tutkittiin haitta-aineiden pitoisuuksia. Tutkimukset olivat osa Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen käynnissä olevaa "Hulevesien haitta-aineet" – projektia, jonka tulokset raportoidaan 2016. Lepola II alueen lisäksi hankkeessa otettiin hulevesinäytteitä Tuusulan Nummenharjun alueelta.

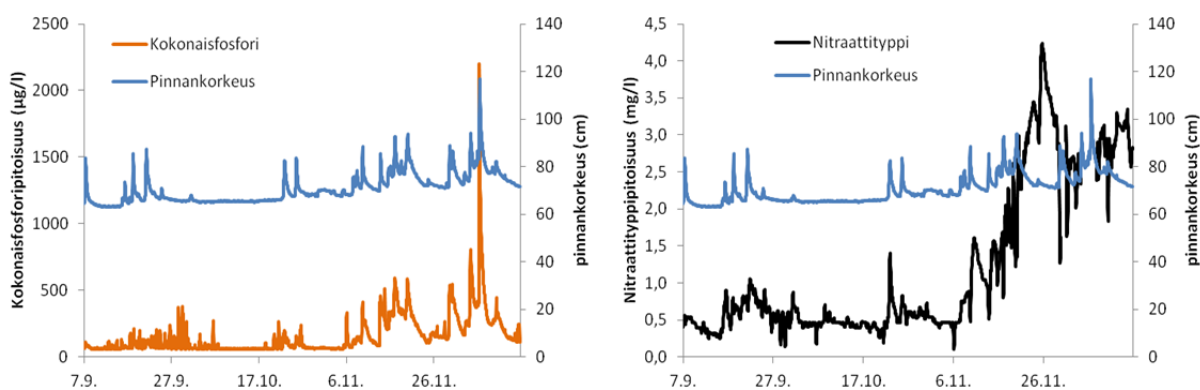
Lepola II altaasta lähtevässä vedessä pH-arvo on ollut erittäin korkea, korkeimmillaan (pH 9,7) maaliskuussa 2015. Seurannan jatkuessa arvot laskivat ja marraskuun 2015 näytteessä, pH 8,2, oli edelleen korkea, mutta Räikilänojan tasoa. Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitos kuntayhtymä (KUVES) selvitti kesäkuussa 2015 veden pH-arvoja altaaseen johdettavista vesistä ja altaasta lähtevästä vedestä. Tulosten perusteella altaaseen tulevien vesien pH 6,3 oli lievästi hapan, mutta altaasta lähtevä pH 9,2 oli voimakkaan emäksinen. Oletettavasti altaiden rakenteet aiheuttivat pH-arvojen nousun.

Lepola II altaasta lähtevän veden ravinnepitoisuudet olivat korkeita, kokonaistyyppipitoisuus enimmillään 15 mg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 210 µg/l. Korkeita ravinnepitoisuuksia mitattiin etenkin syksyllä 2014 ja keväällä 2015. On todennäköistä, että altaasta lähtevän veden ravinnetasoa nosti uusilta kasvualustoilta huuhtoutuvat ravinteet. Vastaavaa on todettu myös Hyvinkään Kravunharjun hulevesien seurannassa (Vahtera 2015).

Räikilänojan veden pinnankorkeutta ja laatua on mitattu jatkuvatoimisesti tunnin välein maaliskuusta joulukuuhun 2015 (kuvat 16 ja 17).



**Kuva 16.** Vasemmalla Räkilänojan kokonaisfosforipitoisuus ja pinnankorkeus, oikealla nitraattitypen pitoisuus ja pinnankorkeus tunnin välein mitattuna keväällä 2015.



**Kuva 17.** Vasemmalla Räkilänojan tunnitaiset kokonaisfosforipitoisuudet ja pinnankorkeus sekä oikealla nitraattitypen pitoisuus ja pinnankorkeus syksyn 2015 mittausjaksolla.

Räkilänojan ja Lepola 2 altaista lähtevän veden laatuaineistot tulevat toimimaan lähtöaineistona, jota voidaan hyödyntää selvittäessä peltoalueille rakennettavan uuden taajama-alueen vaikutuksia alueelta tuleviin vesiin.

#### 4.3.3.2 Seurantatiedosta apua

Järvenpäässä on tutkittu jo 1999 - 2000 Tuusulanjärveen laskevien hulevesien laatua (Kivikangas 2002). Tämän tutkimuksen mukaan huonolaatuisempia hulevesiä muodostui taajaman tiheimmin asutulta, vilkkaammin liikennöidyltä ja eniten vettä läpäisemätöntä pintaa omaavalta keskustan osavaluma-alueelta. Puhtaimpia hulevesiä valui pientalovaltaiselta osavaluma-alueelta. Hulevesien laatu oli pääosin peltoalueilla virtaavien ojaviesien laatua heikempi. Viime vuosina hulevesien laadun tutkimus on lisääntynyt. Suomessa tutkimusta on tehty mm. Stormwater -hankkeessa (Sänkiäho ja Sillanpää 2012) ja Helsingissä (Airola ym. 2014).

Hulevesien laadun on yleensä todettu heikkenevän kaupunkien tiivistyessä (Valtanen M. 2015). Kylmässä ilmastossa vuodenaikojen vaihtelu vaikuttaa hulevesivaluntaan ja laatuun. Väljem-

millä alueilla, missä on jäljellä luonnonmukaisia virtausreittejä, runsas kasvillisuus ja maaperä pystyvät sitomaan hulevesien epäpuhtauksia.

Paikoin uusien alueiden rakentaminen voi myös parantaa valumavesien laatua. Esim. ojitettujen peltoalueiden väheneminen voi vähentää ravinteiden ja orgaanisen aineksen aiheuttamaa kuormitusta vesistöön, kun lannoitus ja eroosiohaitat vähenevät.

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Rakentamisvaiheen vesien käsittelyyn on mm. Helsingissä annettu Työmaavesiohje: <http://www.hel.fi/hel2/ymk/julkaisut/oppaat/Tyomaavesiohje.pdf>.

Hulevesien viivyttämiskonstruktioiden tekemisessä tulee jatkossa välttää sellaisten materiaalien mm. kasvualustojen käyttöä, jotka voivat aiheuttaa päästöjä ympäristöön. Life Keidas-hankkeessa (<http://www.helsinki.fi/taajamakeitaat/>) on tutkittu ja kertynyt käyttökelpoisia kokemuksia taajama-alueelle toteutetuista hulevesikosteikoista, joissa on käytetty vain paikallisia materiaaleja.

#### 4.3.3.3 Lämpäisemättömän pinnan kasvun hallinta

Hulevesisuunnitelmissa hydrologisia vaikutuksia voidaan arvioida lämpäisemättömän pinnan kokonaismäärällä eli Total Impervious Area (TIA) -käsitteellä, joko maankäyttötyypeittäin tai valuma-aluekohtaisesti. Sen avulla esim. Piiliojan yläjuoksulla, Keravalla on arvioitu hulevesien hallintatarvetta, kun nykytila muuttuu uuden yleiskaavan mukaiseksi (FCG 2014).

Schueler (1994) on kehittänyt luokittelun, jonka avulla pienvesistöjen tilaa (mm. vedenlaatu, uoman vakaus, biologinen monimuotoisuus) voidaan arvioida valuma-alueiden lämpäisemättömän pinnan perusteella (ICM, Impervious Cover Model). Mallissa on neljä luokkaa: herkkä (TIA 0 - 0,10), muuntuva (0,11 - 0,25), taantuva (0,26 - 0,60) ja taajaman kuivatusoja (0,61 - 1,0). Lämpäisemättömän pinnan vaikutusta on mallinnettu ja kehitetty edelleen, kun on arvioitu kaupunkirakentamisen vaikutuksia pienvesistöjen virtaamiin, veden laatuun ja kokonaisuudessaan vesistöjen tilaan (Schueler et al. 2009). Tuominen (2015) tutki lämpäisemättömän pinnan mallin soveltumista Vantaan purojen luokitteluun. Kokemusten mukaan malli oli käyttökelpoinen. Sen antamia luokkia tarkasteltiin myös purokatkan ja taimenen elinalueiden suhteen. Nämä indikaattorit vahvistivat saatua luokitusta melko hyvin.

Tuusulanjärven valuma-alueella rakennetun alueen osuus maankäytöstä on 25 prosenttia. Lämpäisemättömän pinnan osuutta taajama-alueelle tai sen hulevesiä johtavien purojen alueille ei ole laskettu. Lämpäisemättömän pinnan arviointi on yksi mahdollinen tarkastelukulma Piiliojan kunnostuksen suunnittelussa.

## 4.4 Jätevesikuormituksen vähentäminen

### 4.4.1 Viemäriverkostojen aiheuttama kuormitus

Tuusulanjärven valuma-alueella ei ole kunnallisia jätevedenpuhdistamoita, vaan viemäroidyt jätevedet Tuusulasta ja Järvenpäästä johdetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle



käsiteltäviksi. Yhdyskuntajätevesikuormitusta Tuusulanjärveen ei näin ollen ole, mutta häiriötilanteet jätevesipumppaamoilla ja viemäriverkostossa voivat aiheuttaa ylivuotoja, jotka ovat riski Tuusulanjärvelle.

#### 4.4.1.1 Jätevesipumppaamot

Tuusulanjärven valuma-alueella on yhteensä lähes 50 jätevedenpumppaamo (kuva 18).

##### **Tuusula**

Tuusulan pumppaamoista kahdeksan sijaitsee Tuusulanjärven läheisyydessä (kuva 18) ja ko. pumppaamot ovat häiriötilanteissa kuormitusriski Tuusulanjärvelle.

Krapin eteläpuolella sijaitsevalla Tuusulan Rantatien alueen suurimmalla jätevesipumppaamolla (Rantatie 1) on läheisen sijaintinsa lisäksi kapasiteettiongelma suurien sade- ja sulamisvesimäärien aikaan (vuotovedet ja sekaviemärointi). Tällöin pumppaamon kahden pumpun yhteistuotto 230 m<sup>3</sup>/h ei riitä ja Piiliojan kautta tapahtuu ylivuotoja Tuusulanjärveen. Pumppaamolta on vuosien 2010 - 2015 aikana raportoitu ylivuotoja kuusi kertaa, yhteensä 900 m<sup>3</sup>. Jätevesien osuus suurten sade- ja sulamisvesimäärien aiheuttamissa ohituksissa on ollut 10 %:n luokkaa. Pumppaamolla on varavoimansyöttömahdollisuus sähkökatkojen varalle.

Rantatie 1 pumppaamo oli mukana HSY:n koordinoimassa Vantaanjoen jätevesipäästöjen hallintaa –hankkeen kapasiteettitarkastelussa, jossa arvioitiin myös jätevesipäästöjen torjunnan kustannuksia (FCG 2013 ja HSY 2014). Tarkastelun mukaan ensisijainen toimenpide Rantatie 1 pumppaamon ylivuotojen hallinnassa olisi vähentää alueen vuotovesiä. Jos ylivuodot halutaan estää verkoston kapasiteettia kasvattamalla, tulisi Rantatie 1 pumppaamolle lisätä yksi pumpu (nykyisten kahden lisäksi). Tämä edellyttäisi kuitenkin mittavia verkostosaneerauksia pumppaamon alapuolella, koska pumppaamon jälkeisen viemäriverkoston kapasiteetti on käytännössä täysin käytetty. Vaihtoehtoinen ratkaisu olisi ylivuotosäiliö (FCG 2013/2).

Edellä mainituista toimenpiteistä pumppaamon kapasiteetin kasvattamisen kustannusarvio on noin 15 000 € (jos mahtuu samaan pumppaamorakennukseen) ja viettoviemärin kapasiteetin kasvattaminen (1135 m) noin 350 000 €. Vaihtoehtoisen ylivuotosäiliön toteutuksen kustannusarvio on noin 75 000 € (FCG 2013/2).

Tuusulan Rantatien alueella on ryhdytty toimenpiteisiin vuotovesien vähentämiseksi. Lähes kaikki viemärit on saneerattu ja on tiedossa, että suuri osa vuotovesistä tulee kiinteistöiltä. Tuusulan Vedellä on suunnitteilla kehotuskirje mahdollisten väärin liitosten korjaamiseksi ja tarvittaessa vuototutkimukset kiinteistöille. Rantatie 2 ja 3 –pumppaamoiden saneeraukset ovat suunnitteilla. Pumppaamosaneeraukset pyritään tekemään HSY:n Makera-hankkeen varustetasosuositusten mukaisesti (HSY 2014). Tuusulan vesihuollon kehittämissuunnitelman 2016 toimenpiteitä ja aikatauluja on kuvattu liitteessä 1.

Kauempana Mäyräojan valuma-alueella sijaitsevaa Jokelan siirtolinjan Purolan pumppaamo voidaan pitää riskikohteena suurehkon kokonsa vuoksi (tuotto 360 m<sup>3</sup>/h). Pumppaamolla on kiinteä varavoimakone sähkökatkojen varalle. Mahdollisessa ohitustilanteessa jätevedet voivat päätyä Mäyräojan kautta Tuusulanjärveen (kuva 18).

## Järvenpää

Järvenpäässä on 14 pumppaamoa Tuusulanjärven tai siihen laskevien uomien läheisyydessä (kuva 18):

- Eriksnäsiintie (Kaakkola 1) (Järvenpään Vesi)
- Röynänkatu (Kaakkola 2) (Järvenpään Vesi)
- Terioja (Järvenpään Vesi)
- Ristinummi (Järvenpään Vesi)
- Lepola 1 (Järvenpään Vesi)
- Lepola 2 (Järvenpään Vesi)
- Vanhankylänniemi (3 pientä pumppaamoa) (Järvenpään Vesi)
- Kaatopaikan pumppaamot 1 ja 2 (Järvenpään Vesi)
- Saunaniityn pumppaamo (Järvenpään Vesi)
- Kaakkolan siirtolinjapumppaamo (Tuusulan Vesi)
- KUVES:n Järvenpään pumppaamo

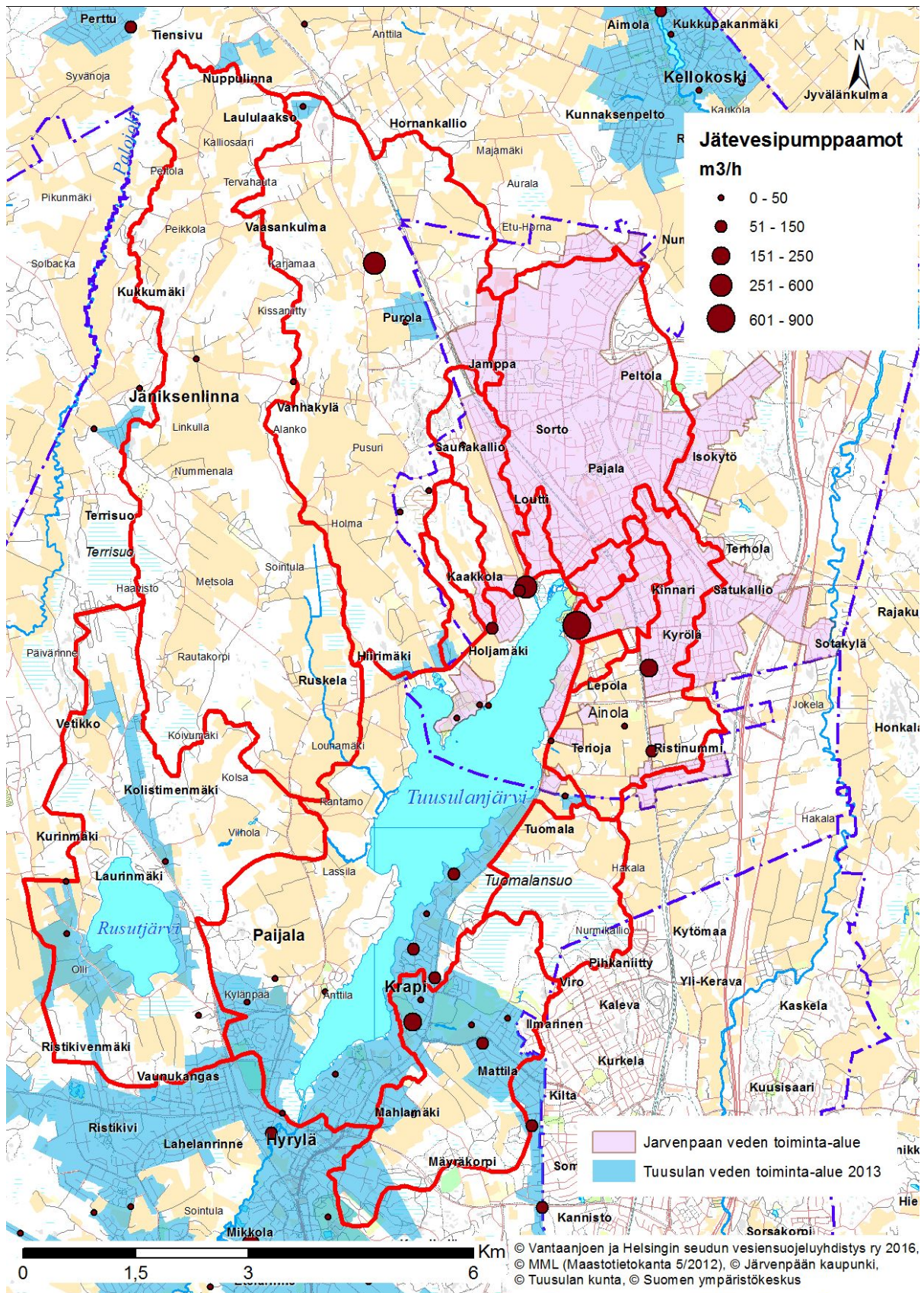
Järvenpään Veden pumppaamot on varustettu varavoimansyöttömahdollisuudella. Pumppaamoiden yli-vuotopaikat on tulpattu. Vikatilanteessa ylivuoto tapahtuu maastoon viemäriverkostosta ja se on mahdollista ottaa kiinni ojastosta osittain, ennen valumista Tuusulanjärveen.

Tuusulan Veden Kaakkolan pumppaamon kautta johdetaan kaikki Tuusulan Jokelan taajaman jätevedet ja Jokela - Tuusulanjärvi välisten kiinteistöjen jätevedet (kuva 18). Suurehkolla pumppaamalla (tuotto 430 m<sup>3</sup>/h) on kiinteä varavoimakone sähkökatkojen varalle. Jätevedet pumpataan täältä Tuusulanjärven toisella rannalla sijaitsevalle Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymän (KUVES) Järvenpään pumppaamolle.

KUVES:n Järvenpään pumppaamo on otettu käyttöön vuonna 1979 sen paikalla olleen jätevedenpuhdistamon lopetettua toimintansa. Pumppaamo on Tuusulanjärven valuma-alueen suurin (tuotto 900 m<sup>3</sup>/h). Jätevedet pumpataan siirtoviemäriin, jota pitkin ne johdetaan HSY:n Viikinmäen puhdistamolle käsiteltäviksi.

Ohituksia pumppaamolta on tapahtunut sen toimintahistorian aikana vain kaksi kertaa. Pumpujen ohjauslaittehäiriön seurauksena jätevedet valuivat Tuusulanjärveen 4.4.1991 yhden tunnin ajan. Tuolloin arvioitu ylivuotomäärä oli 800 m<sup>3</sup>, josta suurin osa oli ilmeisesti vuotovettä, sillä kevättulvahuippu oli tuolloin suurimmillaan. Toinen ylivuoto tapahtui laitevian takia 10.3.2007. Ohitusvesimäärä Tuusulanjärveen oli noin 3000 m<sup>3</sup>, josta jäteveden osuus oli noin 2000 m<sup>3</sup>.

Pumppaamo sijaitsee kaupungin uimarannan läheisyydessä. Se on suuren kokonsa ja sijaintinsa takia riski Tuusulanjärvelle. Vaikka ylivuodot ovat harvinaisia, hankalan teknisen vian sattuessa suuren ylivuodon mahdollisuus on edelleen olemassa. Pumppaamolle on rakennettu ns. ohipumppausyhteet, joita voidaan käyttää laitevian sattuessa ulkopuolisella pumppauskallustolla. Vuoden 2007 kaltaista ohitustilannetta ei enää tämän ansiosta pääse tapahtumaan. Pumppaamolle johdetaan jätevesiä myös kaukaa valuma-alueen ulkopuolelta (Tuusulan Jokela ja Kellokoski), jolloin pakottavassa tilanteessa ko. jätevesiä voidaan ohjata ohitukseen vähemmän ympäristölle haittaa aiheuttavissa paikoissa.



**Kuva 18.** Tuusulan ja Järvenpään jätevesipumppaamot ja vesihuoltolaitosten toiminta-alueet Tuusulanjärven valuma-alueella.

#### 4.4.1.2 Toimenpiteet jätevesivuotojen vähentämiseksi

Jätevesiylivuotojen osuus Tuusulanjärven kokonaiskuormituksesta on häviävän pieni. Niillä voi kuitenkin olla merkitystä paikallisesti ja ympäristöterveydellisesti. Vesilaitoksilla ylivuotoja voidaan hallita seuraavin keinoin:

- *Viemäriverkoston saneeraukset (vuotovesien vähentäminen)*
- *Sekaviemäroinnin vähentäminen (hulevesien erottelu jätevesistä)*
- *Hulevesilähteiden selvittäminen (mm. katto- ja kuivatusvesien väärät liitokset)*
- *Verkostomallinnuksen toteuttaminen jätevesiverkoston ongelmakohtien selvittämiseksi ja oikeiden ylivuotojen hallintakeinojen löytämiseksi*
- *Siirrettävillä tai kiinteillä varavoimakoneilla turvataan pumppaamoiden toiminta pitkien sähkökatkojen aikana*
- *Pumppaamoiden vikatilanteissa ohipumppausmahdollisuus siirrettävällä kalustolla*
- *HSY:n Makera-hankkeen suositusten toteuttaminen pumppaamojen paremmasta varustetasosta*
- *Vaihtoehtoisilla ohitusjärjestelyillä häiriötilanteessa olevalle pumppaamolle tulevaa jätevesimäärää voidaan vähentää ohjaamalla ohitusta tarkoituksella vähemmän haittaa aiheuttavaan paikkaan maalle tai esim. toiselta pumppaamolta tai viemäriverkosta*

#### 4.4.2 Haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentäminen

Kotitalouksien jätevedet sisältävät runsaasti ravinteita, ulostemikrobeja ja orgaanista ainetta. Jätevedet sisältävät myös erilaisia kemikaaleja, joista osa on jo pieninä pitoisuuksina haitallisia eliöstölle ja joiden käyttäytyminen luonnossa ja puhdistuminen jäteveden käsittelyssä tunnetaan huonosti (Vieno 2015). Näitä ovat esimerkiksi eräät lääkeaineet. Puutteellisesti käsiteltynä ja sopimattomaan paikkaan johdettuna jätevedet voivat pilata ja heikentää lähivesistöjen ja pohjavesien tilaa sekä aiheuttaa haju-, terveys- ja esteettisiä haittoja.

Haja-asutuksen jätevesien yleisestä puhdistamisvelvollisuudesta määrätään ympäristönsuojelulaisissa (527/2014). Vuonna 2011 valtioneuvosto hyväksyi talousjätevesien käsittelyä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla säätelevän asetuksen (209/2011, tästä eteenpäin hajajätevesiasetus), jolla kohtuullistettiin aiemmin voimaan tulleen asetuksen (542/2003) vaatimuksia. Vuoden 2003 jälkeen rakennettuja asuntoja asetus koskee heti. Tätä vanhemmilla kiinteistöillä, joiden jätevesien käsittely on riittämätöntä, on aikaa laittaa jätevesijärjestelmänsä asetuksen vaatimaan kuntoon 15.3.2018 mennessä (siirtymäsäännöksen muutos 343/2015). Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn lainsäädäntöä ollaan mahdollisesti lieventämässä lähivuosina.

##### 4.4.2.1 Käytettävissä olevat toimenpiteet

- *Vesihuollon kehittämisalueiden toteuttaminen*
- *Herkkien alueiden määrittely ympäristönsuojelumääräyksissä (myös laskuojat) ja näille hajajätevesiasetuksen (209/2011) ohjeellinen puhdistustaso ja sekä vanhoille että uu-*

*sille kiinteistöille suositus pesu- ja käymälävesien erilliskäsittelystä ensisijaisena ratkaisuna*

- *Vapaa-ajan kiinteistöjen neuvonta (ja vakituisten, jos niitä on vielä neuvomatta)*
  - Vapaa-ajan kiinteistöistä noin puolet kuuluu kuitenkin puhdistusvaatimusten piiriin eli veden käyttö on vähäistä suurempaa (Kallio 2016; Laakso ym. 2016). Lisäksi kuivakäymälän tuotosten käsittely on usein puutteellista. Jätevesineuvonnassa on havaittu, että jopa yli puolella vapaa-ajan kiinteistöistä jälkikompostointia ei ole hoidettu asianmukaisesti (Laakso ym. 2016)
  - Rusutjärven pohjoispuolella on vielä useita vapaa-ajan kiinteistöjä neuvomatta. Tällä alueella jätevesillä on myös arvioitu olevan suurin riski haitan aiheuttamiselle (Autio-Nousiainen 2014).
- *Selvityslomakkeiden keräyksen yhteydessä tai erikseen asukkaiden muistuttaminen kirjeitse: miten edetään järjestelmän uusimisen kanssa ja mahdolliset vaatimukset täytävien järjestelmien esittely, erityisesti pesu- ja käymälävesien erilliskäsittelyiden ratkaisut*
- *Valvonta alkaen vakituisesti asutuista ja vanhimmista kiinteistöistä, joissa eniten asukkaita, kun asetuksen siirtymäaika päättyneet*

#### *4.4.2.2 Haja-asutuksen kiinteistökohtainen jätevesineuvonta 2011–2014*

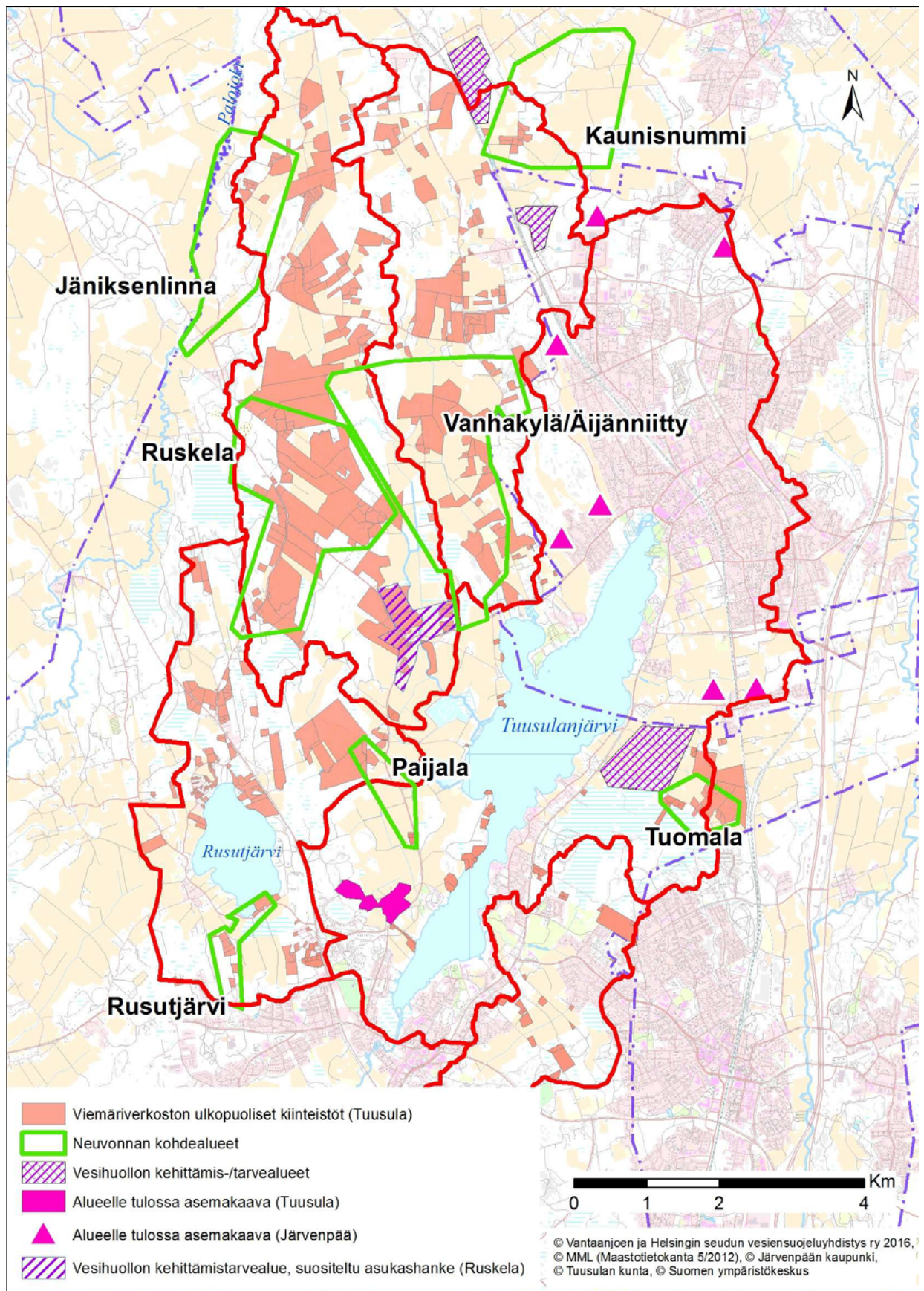
Tuusulassa on tarjottu kiinteistökohtaista jätevesineuvontaa lähes kaikille viemäriverkostoon kuulumattomille vakituisesti asutuille kiinteistöille, jotka on rakennettu ennen vuotta 2004 eli ennen hajajätevesiasetuksen voimaantuloa (Laakso 2015; Haapala 2014). Neuvonnan ulkopuolelle rajattiin myös suurin osa vapaa-ajan asutuksesta, sillä monella niistä jätevesiä syntyy vain vähäisiä määriä eivätkä ne siten kuulu hajajätevesiasetuksen puhdistusvaatimusten piiriin. Neuvonnan tarkoitus oli edistää haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyä hajajätevesiasetuksen ja kunnan vaatimusten mukaisiksi ja kerätä tietoa jätevesien käsittelyn tilanteesta alueella.

#### **Jätevesijärjestelmien arvioinnin perusteet**

Hajajätevesiasetuksessa on vähimmäisvaatimukset vesistöjä rehevöittävien ravinteiden, fosforin ja typen, ja happea kuluttavan orgaanisen aineen puhdistustasoista verrattuna laskennalliseen kuormituslukuun. Fosforin poistotehon tulee olla vähintään 70 %, typen 30 % ja orgaanisen aineen 80 %. Kunnat voivat halutessaan antaa muuan muassa ympäristön- ja terveydensuojelullisista syistä rajatuille alueille edellä mainittuja valtakunnallisia puhdistustehoja ankarampia vaatimuksia. Neuvonnassa käytettiin Tuusulan ympäristönsuojelumääräysten luonnosta (27.10.2011), jossa herkiksi alueiksi määritettiin Rusutjärven ja Tuusulanjärven rantavyöhyke (200 m) ja tärkeät pohjavesialueet. Jäteveden käsittelyjärjestelmä luokiteltiin viiteen eri luokkaan sen perusteella, minkälaiset edellytykset sillä oli täyttää lainsäädännön vaatimukset (Laakso ym. 2015; Haapala 2014).

#### *4.4.2.3 Jätevesien käsittelyn tilanne*

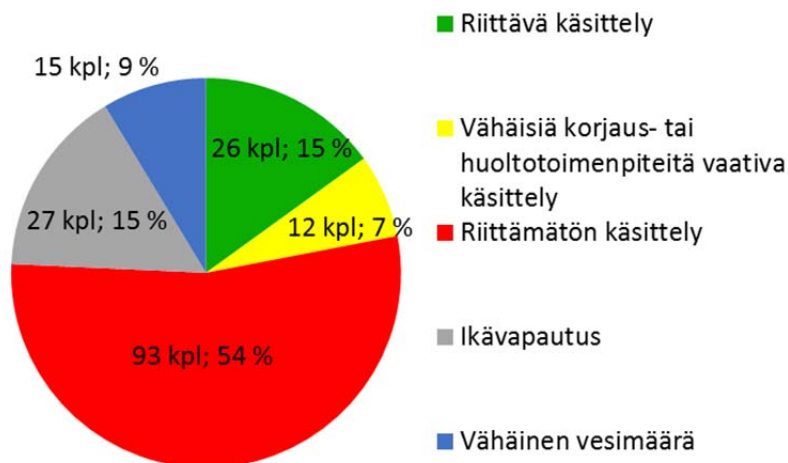
Tuusulanjärven valuma-alueella tehtiin kiinteistöikäntejä yhteensä 173 (kuva 19). Eniten neuvontakäyntejä (46 kpl) toteutui Ruskelan alueella. Myös Vanhakylän/Äijänniityllä (38 kpl) ja Jäniksenlinnassa (31 kpl) tehtiin paljon käyntejä. Rusutjärven eteläpuolella, Kaunisnummella,



**Kuva 19.** Viemäriverkoston ulkopuoliset kiinteistöt, neuvonnan kohdealueet ja vesihuollon kehittämis-  
tarvealueet. (Viemäriverkoston ulkopuolinen asutus on kartassa merkitty koko kiinteistönä).

Tuomalassa ja Paijalassa tehtiin 8–22 kiinteistökäyntiä. Osa Jäniksenlinnan, Kaunisnummen ja Tuoman kiinteistöistä sijaitsi Tuusulanjärven valuma-alueen ulkopuolella.

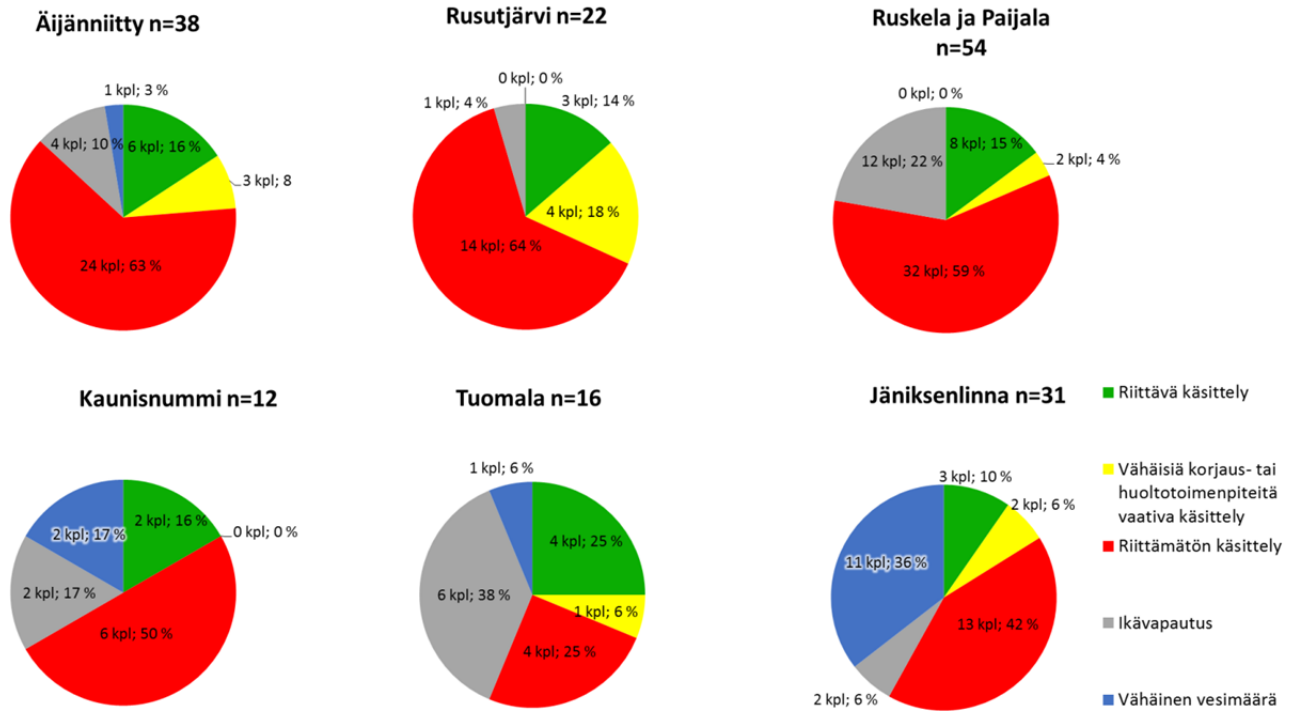
Kaikista neuvotusta kiinteistöistä (173) vain 53 kpl täytti hajajätevesiasetuksen puhdistusvaatimukset (kuva 20). Toimenpidelupaa edellyttäviä muutoksia tulee tehdä 120 kiinteistöillä. Näistä ikävapautettuja oli 27 kpl. Lähes kaikki toimenpidelupaa vaativat järjestelmät koostuivat pelkästään saostussäiliöistä, jotka poistavat korkeintaan 20 % ravinteista ja orgaanisesta aineksesta ja joita nykyaikavaihtelun mukaan voisi käyttää vain jätevesien esikäsittelyyn.



**Kuva 20.** Jäteveden käsittelyn taso suhteessa haja-asutuksen jätevesilainsäädäntöön ja Tuusulan kunnan ympäristönsuojelumääräysten luonnokseen Tuusulanjärven valuma-alueella sijaitsevilla neuvonta-alueilla 2011–2014 (n=173).

Tehostusta vaativien jätevesijärjestelmien osuus oli suuri kaikilla neuvonta-alueilla (kuva 21). Eniten riittämättömiä käsittelyitä, 81 %, oli Ruskelan ja Paijalan alueilla. Näiden alueiden arviot on yhdistetty, sillä Paijalassa neuvottiin vain kahdeksan kiinteistöä. Jäniksenlinnan alueella oli pienin osuus uusimistarpeessa olevia jätevesijärjestelmiä (48 %). Tämä johtui osittain siitä, ettei vapaa-ajan asuntoja rajattu tältä alueelta neuvonnan ulkopuolelle, mikä lisäsi sinisen arvon saaneiden kiinteistöjen määrää. Muilla alueilla toimenpidelupaa vaativia järjestelmiä oli 63–74 %.

Vesiensuojeluyhdistyksen toteuttamassa neuvontahankkeessa on arvioitu Tuusulan jätevesien käsittelyn tilannetta kaikilla viemäriverkostoon kuulumattomilla kiinteistöillä suhteessa alueella tehtyjen kiinteistökäyntien antamaan kuvaan. Toimenpidelupaa vaativia järjestelmiä arvioitiin todellisuudessa olevan joitakin prosentteja vähemmän, kuin mitä kiinteistökohtaisten käyntien perusteella voitiin olettaa (Haapala ym. 2014).



**Kuva 21.** Jätevedenkäsittelyn taso suhteessa haja-asutuksen jätevesilainsäädäntöön ja Tuusulan kunnan ympäristönsuojelumääräysten luonnokseen Tuusulanjärven valuma-alueella sijaitsevilla neuvonta-alueilla vuosina 2011–2014.

#### 4.4.2.4 Viemäriverkoston ulkopuoliset kiinteistöt

Tuusulanjärven valuma-alueella viemäriverkoston ulkopuolisia kiinteistöjä on Tuusulan puolella noin 550 (kuva 19). Näistä vesihuollon kehittämistarvealueilla on noin 25 kiinteistöä Hornankalliossa, Tuomalassa 49 ja Vanhassa Paijalassa 37. Tämänhetkisen tiedon mukaan nämä alueet liitetään vuoteen 2020 mennessä Tuusulan Veden toiminta-alueeseen (Tuusulan Vesi). Liitteessä 2 on esitetty Tuusulan vesihuollon kehittämissuunnitelman 2016 mukaiset toimenpiteet ja aikataulutavoitteet.

Järvenpäässä on viemäriverkoston ulkopuolisia kiinteistöjä noin 35 kpl (Vesihuollon kehittämissuunnitelma 2010). Näistä viemäriverkostoon on lähitulevaisuudessa liittymässä lähes kaikki. Jos vesihuollon kehittämisaalueet toteutuvat, viemäriverkoston ulkopuolelle jää 448 kiinteistöä, joista noin 150 kpl, sijaitsee Sarsalanojan valuma-alueella. Tämä on noin kolmasosa koko järven valuma-alueella sijaitsevasta haja-asutuksesta (taulukko 3). Myös Haukkalanojan ja Mäyräojan valuma-alueille jää paljon viemäriin liittymättömiä kiinteistöjä, jonkin verran yli 100 kiinteistöä kummallekin osavalmu-alueelle. Tuusulanjärven lähivaluma-alueella haja-asutuksen kiinteistöjä jää verkoston ulkopuolelle noin 50 ja Piiliojan valuma-alueelle noin 20.



Taulukko 3. Viemäriverkoston kuulumattomien kiinteistöjen määrä Tuusulanjärven osavaluma-alueilla.

	Ennen vesihuollon kehittämisalueiden liittämistä	Vesihuollon kehittämisalueiden liittämisen jälkeen
Haukkalanojan va (21.083)	120	120
Piiliojan va (21.086)	20	20
Sarsalanojan va (21.084)	150	150
Mäyräojan va (21.085)	155	106
Tuusulanjärven va (21.082)	146	52
<b>yht.</b>	<b>591</b>	<b>448</b>

#### 4.4.2.5 Arvio kuormituksesta nyt ja tulevaisuudessa

Haja-asutuksen kuormitusta arvioidaan laskennallisilla kuormitusluvuilla. Fosforin poistotehon tulee olla vähintään 70 %, typen 30 % ja orgaanisen aineen 80 % verrattuna kuormituslukuun. Tiukemmat ohjeelliset vähimmäispuhdistustasot, joita kunnat voivat halutessaan määrätä ympäristönsuojelullisesti herkille alueille, ovat fosforin osalta 85 %, typen 40 % ja orgaanisen aineen 90 %.

Tuusulanjärven valuma-alueella on tällä hetkellä noin 590 kpl viemäriverkoston kuulumattomia kiinteistöjä, joista arviolta noin 9 %:lla jätevesiä syntyy vain vähäisiä määriä. Viemäriverkoston kuulumattomilla kiinteistöillä asuu arviolta 1 291 asukasta laskettuna neuvonnassa kerätyn asuntokunnan keskimääräisen koon, 2,4 henkilöä, perusteella. Näistä arviolta 76 %:lla jäteveden käsittely ei ole riittävää ja näillä lähes kaikilla jätevedet käsitellään vain saostussäiliöissä. Lopuilla oletetaan, että jätevedet käsitellään asetuksen perusvaatimustason mukaan. Tällöin koko haja-asutuksen käsitelty jätevesi sisältää vuodessa arviolta 15 450 kg orgaanista ainetta, 705 kg fosforia ja 5 200 kg typpeä.

Vesihuollon kehittämisalueilla sijaitsee 148 kiinteistöä ja arviolta 323 asukasta. Vesihuollon kehittämisalueiden toteutuminen vähentäisi haja-asutuksen kuormitusta 25 % (taulukko 4).

**Taulukko 4.** Arvio Tuusulanjärven valuma-alueen haja-asutuksen käsitellyn jäteveden sisältämästä orgaanisen aineksen, fosforin ja typen vuotuisista määristä (kg) sekä arvio, miten paljon vesihuollon kehittämistarvealueiden liittäminen viemäriverkostoon ja hajajätevesiasetuksen puhdistustehojen noudattaminen ulkopuolelle jäävillä kiinteistöillä vähentäisi vuotuisia kuormitusta.

	Käsitellyn jäteveden kuormituksen nyky-taso	Toimenpiteen vähentämä kuormitus		
		Kehittämistarvealueet	Hajajätevesiasetus	
			Perustaso	Ohjeellinen
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Org. aines	15450	3870	8050	9395
P	705	180	295	385
N	5120	1280	375	750

Kehittämisa-alueiden ulkopuolella olevilla kiinteistöillä asuu arviolta 968 asukasta. Niiden kiinteistöjen osalta, joilla jätevesien käsittely ei ole riittävää (76 %), tulee tämänhetkisen saostus-säiliökäsittelyn jälkeen vuodessa 10 750 kg orgaanista ainetta, 470 kg fosforia ja 3000 kg typpeä. Jos näillä kiinteistöillä siirrytään noudattamaan asetuksen vähimmäisvaatimusta, vähenee haja-asutuksen potentiaalinen kuormitus nykyiseen tilanteeseen verrattuna orgaanisen aineen osalta 52 %, fosforin 42 % ja typen 7 %. Käsiteltäessä hajajätevesiasetuksen vähimmäistasoa ankaramman vaatimuksen mukaan, vähenisi orgaaninen aine 61 %, fosfori 54 % ja typpi 15 % nykytilanteeseen verrattuna (taulukko 4). Neuvonnassa automaattisen ikävapautuksen perusteet täytti 15 % kiinteistöistä, joten näillä voidaan olettaa saavutettavan puhdistusvaatimus asetuksen siirtymäaikaa 15.3.2018 myöhemmin.

Jos vesihuollon kehittämisa-alueet toteutuvat ja viemäroinnin ulkopuolelle jäävät kiinteistöt siirtyvät noudattamaan hajajätevesiasetuksen ankarampia puhdistusvaatimuksia, olisi vuotuisen orgaanisen aineen määrä puhdistetussa jätevedessä 2200 kg, fosforin 145 kg ja typen 3 100 kg. Jos Ruskelan alueelle suositeltu asukashankkeena toteutettava keskitetty viemärointi toteutuisi (21 kiinteistöä), vähentäisi se haja-asutuksen kuormitusta 3,6 % (Tuusulan Vesi).

Kuormituksen vaikutuksia arvioitaessa täytyy ottaa huomioon, että haja-asutuksen jätevesiä johdetaan vain harvoin suoraan vesistöihin. Lakso ja Viitasaari (1990) ovat arvioineet alle 100 m matkan vähentävän kuormitusta 30 %, 100–500 m 50 %:a ja yli 500 m 70 %:a. Edellä esitetyt kuormitusluvut kuvaavat siten potentiaalista kuormitusta. Näihin kuormituslukuihin tuo edelleen epävarmuutta vapaa-ajan asutuksen ja vuoden 2003 jälkeen rakennettujen kiinteistöjen rajaaminen osittain neuvonnan ulkopuolelle, epävarmuus eri jätevesijärjestelmien puhdistustehoista ja asukkaiden synnyttämästä kuormituksesta.

Haja-asutuksen kuormituksen väheneminen riippuu olennaisesti tulevasta lainsäädännöstä ja Tuusulan kunnan määräyksistä. Kunnassa ei ole nyt ympäristönsuojelumääräyksiä voimassa.

## 5 Kirjallisuus

Airola, J., Nurmi, P. ja Pellikka, K. 2014. Huleveden laatu Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2014.

Brix, H., Arias, C.A., Johansen, N.H. & Vymazal, J. 2003. Experiments in a two-stage constructed wetland system: Nitrification capacity and effects of recycling on nitrogen removal. WETLANDS: NUTRIENTS, METALS AND MASS CYCLING, Proceedings paper.

Elstob, T., Keskinen, R., Nikama, J., Myllymäki, M., Palva, R., Saastamoinen, M., Särkijärvi, S., Uusi-Kämpä, J. & Virkkunen, E. 2014. Horse Manure – hevosenlannan käsittely ja hyödyntäminen ravinteiden kierrätyksen tehostamiseksi. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus & Työtehoseura.

FCG 2013. Järvenpään hulevesisuunnitelma P21001, 1.11.2013.

FCG 2013/2. Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. Vantaanjoen jätevesijärjestelmän kapasiteettitarkastelu ja jätevesipäästöjen torjuntastrategian kustannusarvio P20026, 11.11.2013.

FCG 2014. Keravan kaupunki. Keravan hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan mallinnus, loppuraportti. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 31.10.2014. P23024, muutos 12.11.2014.

Haapala, T. 2014. Hajajätevesineuvonta Tuusulassa 2011–2014. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-  
suojeluyhdistys ry. Raportti 33 s. + liitteet.

HSY 2014. Vantaanjoen jätevesipäästöjen hallinta, MAKERA-hanke. Loppuraportti 25.4.2014.

Hämäläinen, L. (toim.) 2015. Pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja 27 /2015. Helsinki 2015. ISBN 978-952-11-4471-4 (PDF) ISSN 1796-170X (verkkoy.).

Innofor Oy 2011. Tuusulan kunta Metso-inventoinnin loppuraportti. Innofor Finland Oy 15.12.2011.

Kallio, J. 2016. Jätevesineuvonnan tiivistelmä 2014. Suomen ympäristökeskus.  
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3DF65DE1-048A-4DEC-AC99-6686037FE775%7D/115426>. Haettu 18.1.2016.

Kasvio, P., Ulvi, T., Koskiahio, J. ja Jormola, J. 2016. Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä. HULE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2016. ISBN 978-952-11-4556-8 (PDF) ISSN 1796-1726 (verkkoy.).

Kivikangas, M. 2002. Järvenpäästä Tuusulanjärveen laskevien hulevesien ja muiden valumavesien ominaisuuksia. Pro gradu –tutkielma, Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto, 2002.

Laakso, J., Yli-Halla, M. ja Uusitalo, R. 2015. Eroosioaines pelloilta maatalouskosteikkoon ja takaisin - miten käy fosforin? Vesitalous 5/2015

Laakso, S., Haapala, T., Rimpiläinen, L. ja Lahti, K. 2015. Kiinteistökohtaista jätevesineuvontaa Vantaanjoen valuma-alueen kunnille. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-  
suojeluyhdistys ry:n Raportti 3/2015. 24 s. + liitteet.

Laakso, S., Rimpiläinen, L. ja Lahti, K. 2016. Kiinteistökohtaista jätevesineuvontaa Vantaanjoen valuma-  
alueen kunnille. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-  
suojeluyhdistys ry:n Raportti 3/2016. 29 s. + liitteet.

- Lakso, E. ja Viitasaari, S. 1990. Kauhajärven vesiensuojelusuunnitelma. Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri, Vaasa. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 241. 58 s.
- Muukkonen, P., Hartikainen, H. & Alakukku, L. 2009. Effect of soil structure disturbance on erosion and phosphorus losses from Finnish clay soil. Julkaisussa : Soil & Tillage Research. 103, 1, s. 84-91.
- Närvänen, A., Jansson, H., Uusi-Kämppe, J., Jansson, H. & Perälä, P. 2008. Phosphorus load from equine critical source areas and its reduction using ferric sulphate. Boreal Environmental Research 13:265-274.
- Pikkarainen, M. 2005. Hevosten hyvinvointi ja lajinmukainen käyttäytyminen sekä niiden toteutuminen suomalaisilla talleilla. Hämeen ammattikorkeakoulu. 41s.
- Ramboll Finland Oy 2009. Järvenpään kaupunki – Räkikilänojan kunnostus, suunnitelmaselostus, 30.1.2009. Viite 82122302.
- Schueler, T. 1994. The importance of imperviousness. Watershed Protection Techniques. 1(3): 100-111.
- Schueler, T., Frakey-McNeal, L. & Capiella, K. 2009. Is impervious cover still important? Review of recent research. Journal of Hydrologic Engineering. 14(4): 309-315.
- Sillanpää, N. 2013. Effects of suburban development on runoff generation and water quality. Doctoral dissertation. Aalto University. Department of Civil and Environmental Engineering. 226 s.
- Silvan, N., Vasander, H. & Laine, J. 2004. Vegetation is the main factor in nutrient retention in a constructed wetland buffer. Plant and Soil 258: 179-187.
- Sänkiäho, L. ja Sillanpää, N.(toim.) 2012. STORMWATER-hankkeen loppuraportti; Taajamien hulevesihaasteiden ratkaisut ja liiketoimintamahdollisuudet. Aalto-yliopiston julkaisusarja Tiede + teknologia 4/2012.
- Tuominen H. 2015. Vantaan kaupungin purojen luokittelu valuma-alueiden vettä läpäisemättömän pinnan perusteella. Diplomityö, Aalto yliopisto, Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka, 31.1.2015.
- Tuusulan vesihuollon kehittämissuunnitelma 19.2.2016. Tuusulan vesi. 25 s.
- Tyni, A. 2015. Katsaus soiden ennallistamiseen Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella. Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Elintarvike ja maatalous. Maaseudun vesitalouden erityisasiantuntija. Kevät 2015.
- Vahtera, H. 2015. Hulevesien laatu Hyvinkäällä vuonna 2014. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Raportti 10/2015, 27.2.2015.
- Valkama, P. 2006. Virtaavan veden aiheuttama eroosio ja sen ehkäisy -esimerkkinä Vantaanjoki. Pro gradu –tutkielma.
- Valkama, P. 2014. Huuhtouman hallinta maataloudessa Uudellamaalla (HUMAUS), Loppuraportti (toim.) Helena Pakkanen, ProAgria Etelä-suomi ry.
- Valkama, P. 2015. Lohkon ominaispiirteet huomioiva ravinnekuormitusmallinnus ja sen kehittäminen (LOHKO-hanke), 1. väliraportti 1.1.2015 - 30.6.2015
- Valkama, P., Mäkinen, E., Ojala, A., Vahtera, H., Lahti, K., Rantakokko, K., Vasander, H., Nikinmaa, E & Wahlroos, O. Seasonal variation in nutrient removal efficiency of a boreal wetland detected by high-frequency on-line monitoring. Submitted to Ecological Engineering in January 2016.

Valtanen, M. 2015. Effects of urbanization on seasonal runoff generation and pollutant transport under cold climate. Doctoral Thesis. Reports from the Department on environmental sciences, Lahti. Faculty on Biological and environmental sciences. University on Helsinki.

Valtanen, M. ja Sillanpää, N. 2015. Hulevesivalunnan ja haitta-ainekuormituksen vuodenaikaisvaihtelu pientalo- ja keskusta-alueilla. *Vesitalous* 4/2015. s. 24-28.

Vymazal J. 2007. Removal of nutrients in various types of constructed wetlands. *Sci Total Environ* 380:48–65.

Vieno, N. 2015. Haitta-aineet puhdistamo- ja hajalietteissä. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:n Julkaisu 73/2015. 96 s. + liitteet.

Yli-Halla, M., Hartikainen, H. & Väätäinen, P. 2002. Depletion of soil phosphorus as assessed by several indices of phosphorus supplying power. *European Journal of Soil Science* 53: 431–438.

Äijö, H., Myllys, M., Nurminen J., Turunen, M., Warsta, L., Paasonen-Kivekäs, M., Korpelainen, E., Salo, H., Sikkilä, M., Alakukku, L., Koivusalo, H. ja Puustinen M. 2014. Salaojatekniikat ja pellon vesitalouden optimointi. PVO2 –hanke. Loppuraportti 2014.

Liite 1. Tuusulan vesihuollon kehittämissuunnitelman 2016 toimenpiteet ja aikataulut.

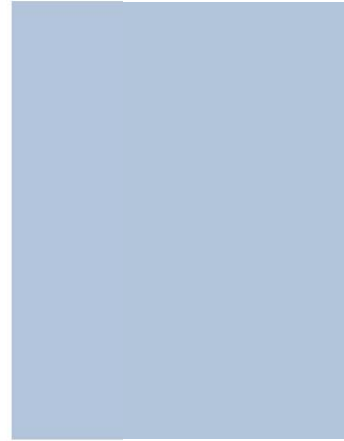
Toimenpide	Vastuutaho	Aikataulu
<b>Toiminta-alueiden päivitys:</b> - Kerttula-Linjamäki, Pelastuslaitos - vesiosuuskunnat - toteutetut ja tulevat asemakaava-alueet	Tuusulan Vesi Nummismäen vok, Ruotsink.vok kunta	2016–17
<b>Vesijohtoverkosto</b> - Mittarointialueet - Kastelu ym. muun laskuttamattoman veden mittaus - Palovesiasemaselvitys - Uusi vesijohtoyhteys Focuksen alueelle	Tuusulan Vesi Tuusulan Vesi/kunta  Tuusulan Vesi/kunta Tuusulan Vesi/kunta	2016 2017  2016 2018–20
<b>Viemäriverkosto</b> - Koskenmäen pumppaamon kapasiteetin kasvatus ja viettoviemäriosuus Tuusulanjoen varressa sekä Rantatie 1 ja 4 pumppaamot ja painejohdot - (VAIHTOEHTO kääntää vedet Rykmentinpuiston läpi)	Tuusulan Vesi  Tuusulan Vesi/kunta	2018–20  2018–20
Varautumissuunnitelman päivitys	Tuusulan Vesi	2016
Sammutusvesisuunnitelman viimeistely	Tuusulan Vesi	2016
Riskienhallinta WSP-SSP	Tuusulan Vesi	2016–17
<b>Tiedonhallinnan kehittäminen</b> - johtokartan mobiilisovellus - automaattidatan hyödyntäminen (mm. energiatehokkuus ja vuotovesien vähentäminen) - kaukokäyttöjärjestelmän mobiilisovellus	Tuusulan Vesi	jatkuva

Liite 2. Tuusulan vesihuollon kehittämissuunnitelman 2016 vesihuollon kehittämistarvealueet ja aikataulutavoitteet toiminta-alueen ulkopuolella.

Tavoite-aikataulu	Alueen nimi (arvio kiinteistöjen määrästä)	Toimenpiteen kuvaus (t-a= toiminta-alue)	Kustannus-arvio (€, 0 % alv)	Huomautus, V=viettoviemäri, P=paineviemärijärj.
2016-2017	Kerttula-Linjamäki (180 kiint.)	Määritetään t-a:ksi ja laajennetaan vesihuoltoverkostoa Jokelan siirtoviemäriinjalta käsin	840 000	Vesijohto on osittain, osa jätevesistä Kellokoskelle, P
2018-2019	Nummi (70 kiint.)	Määritetään t-a:ksi ja laajennetaan vesihuoltoverkostoa Rusutjärven koululta käsin, jos 75% liittymishalukkuus	80 000	P
2019-2020	Hornankallio (50 kiint.)	Määritetään t-a:ksi ja laajennetaan vesihuoltoverkostoa Jokelan siirtoviemäriinjalta käsin, jos 75% liittymishalukkuus	250 000	Kallioinen, P
2020-2021	Huhtariihi (40 kiint.)	Määritetään t-a:ksi ja jätevedet ohjataan Focuksen alueen kautta.	100 000	Vesijohto on, P
2021-2022	Tuomala (50 kiint.)	Määritetään t-a:ksi ja laajennetaan viemäriverkostoa viemäriverkostoa KUVESin siirtoviemärin suuntaan, jos 75% liittymishalukkuus	45 000	Vesijohto on, P
2018-2020	Vanha Paijala (40 kiint.)	Määritetään t-a:ksi ja laajennetaan viemäriverkostoa etelästä käsin	200 000	Vesijohto on, Anttilan/Halkivahan yhteydessä, V
2016-2020	Uusikylä (15 kiint.)	Suositus asukashankkeeksi ja liitokset Keravan verkostoon	70 000	Hyrylän työpaikka-alueiden laajennuksen tai itäisen ohitustien rakent. yhteydessä, P
2016-2020	Ruskela (20 kiint.)	Suositus asukashankkeeksi	70 000	Vesijohto on osittain, P
2016-2020	Siippoo (50 kiint.)	Suositus asukashankkeeksi ja laajennetaan vesihuoltoverkostoa Rusutjärven koululta käsin	150 000	P







## **Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteitä vuosille 2016 - 2021**

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä tilasi Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry:ltä ohjelman Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteistä vuosille 2016 – 2021. Ohjelmassa on päivitetty Tuusulanjärven osavaluma-alueiden rajat, esitetty paikkatietona maankäyttö sekä tehtyjä ja suunniteltuja vähentämistoimenpiteitä. Raportissa on esitetty peltoviljelyn, haja-asutuksen, hevostilojen ja jätevesiohitusten kuormituksen vähentämistoimenpiteitä erityisesti järven valuma-alueen Tuusulassa sijaitseville osavaluma-alueille sekä hulevesikuormituksen vähentämistoimia Järvenpään puolen osavaluma-alueille.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun  
vesiensuojeluyhdistys ry

### **Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry**

Asemapäällikönkatu 12 B, 7. krs, 00520 Helsinki

p. (09) 272 7270, [vhvsy@vesiensuojelu.fi](mailto:vhvsy@vesiensuojelu.fi)

[www.vhvsy.fi](http://www.vhvsy.fi)