

KUOPIO

# Pieni-Neulamäki II -asemakaava-alueen hulevesien hallintasuun- nitelma

Raportti

Projektinnumero HV0058



## Sisällys

Käsitteet .....	3
1 JOHDANTO .....	4
2 Nykytila .....	5
2.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus.....	5
2.1.1 Suunnittelualueen sijainti.....	5
2.1.2 Nykyinen maankäyttö.....	6
2.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä.....	8
2.1.4 Maaperä ja topografia.....	10
2.1.5 Maanomistus .....	11
2.1.6 Pohjavesialueet.....	12
2.1.7 Luonnonympäristö .....	12
2.1.8 Suojelualueet ja -kohteet .....	14
2.1.9 Vesistön tila .....	16
2.2 Hulevesien muodostuminen.....	19
2.2.1 Valuma-alueet ja valumat .....	19
2.2.2 Tulvariskialueet.....	24
3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset .....	25
3.1 Maankäyttösuunnitelma .....	25
3.2 Valuma-alueet ja -reitit.....	25
3.3 Valumat .....	26
3.4 Vesistökuormitus .....	29
3.5 Vesistövaikutukset .....	31
3.6 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta.....	32
3.7 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet .....	33
4 Hulevesien hallintasuunnitelma.....	34
4.1 Suunniteltu hulevesijärjestelmä .....	34
4.2 Katu- ja yleisten alueiden hulevesien hallinta .....	34
4.3 Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta.....	35
4.4 Tulvareitit.....	37
4.5 Rakentamisen vaiheistus.....	38

4.6 Kaupunki- ja maisemarakenteellisia näkökohtia .....	38
4.7 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista .....	38
4.8 Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa.....	38
4.9 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta .....	40
5 Kustannukset .....	45
6 Yhteenvedo ja suositukset jatkosuunnitteluun.....	46
LÄHTEET .....	47
KUVALUETTELO.....	48
TAULUKOT .....	49
KUVIOT .....	49

## LIITTEET

- Liite 1 Nykytilakartta
- Liite 2 Hulevesien hallintasuunnitelma
- Liite 3 Tulvareittikartta
- Liite 4 Asemakaavaaluonnos 23.10.2024

## Käsitteet

<b>Hulevesi</b>	Rakennetuilta alueilta poisjohdettava sade- ja sulamisvesi. Tässä suunnitelmassa hulevesillä tarkoitetaan myös perustusten kuivatusvesiä.
<b>Imeytyminen</b>	Sadannasta maaperään suotautuva osuus.
<b>Läpäisemätön pinta</b>	Tiivis pinta, jonka läpi hulevesi ei imeydy, lisää pintavaluntaa.
<b>Läpäisevä pinta</b>	Pinta, jonka läpi hulevesi imeytyy, voi olla rakennettu tai luonnonmukainen.
<b>Pintavalunta</b>	Maan pinnalla valuva sadannan osa.
<b>Sadanta</b>	Tietylle alueelle tiettyinä aikana sataneen vesimäärän paksuus (mm).
<b>Valuma-alue</b>	Alue, jolta vesi valuu tarkasteltavana olevaan vesistöön. Hydrologisesti valuma-alueella tarkoitetaan tietyn uomaverkoston kohdan yläpuolista, vedenjakajan rajaamaa aluetta.
<b>Valunta</b>	Sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä.
<b>Virtaama</b>	Vesimäärä, joka kulkee uoman poikkileikkauksen tai jonkin vesistöalueen läpi tiettyssä aikayksikössä.
<b>Valumakerroin</b>	Kuvaa sadannan ja pintavalun välistä suhdetta. Valumakertoimen arvo vaihtelee 0-1 välillä. Täysin läpäisemättömän pinnan arvo on 1.
<b>Vesistökuormitus</b>	Maankäytön yhteydessä maankäytön tyypistä, toiminnasta ja liikenteen määrästä riippuen alueelta huuhtoutuu hulevesien mukana erilaisia haitallisia aineita, jotka päätyvät alueella sijaitsevaan vesistöön. Nämä voivat aiheuttaa veden laadun heikkenemistä ja heikentää sekä vesistön eläin kannan elinolosuhteita.

## 1 JOHDANTO

Tässä työssä on laadittu hulevesien hallintasuunnitelma Kuopion kaupungin Pieni-Neulamäki II -asemakaavan tueksi. Työ sisältää kuvauksen nykytilanteesta, hulevesien hallinnan tavoitteiden ja tarpeen arvioinnin sekä keskeiset keinot, jolla tavoitteisiin päästään. Työssä on huomioitu Kuopion kaupungin strategia vuoteen 2030, Viksu Kuopio -ohjelma eli ilmasto- ja resurssiviisäisyysohjelma sekä LUMO-ohjelma vuosille 2024–2030, eli Kuopion kaupungin luonnon monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma. Työ aloitettiin huhtikuussa 2024 ja se valmistui marraskuussa 2024.

Selvitys on laadittu kaupungin omana työnä, kunnallisteknisessä suunnittelussa. Työstä on vastannut suunnitteluinsinööri Anna-Maria Tirkkonen. Lisäksi työhön ovat osallistuneet vesihuoltoinsinööri Päivi Rissanen, suunnitteluinsinööri Minna-Leena Taskinen sekä hulevesi-insinööri Jarmo Laaksoviita.

Lisäksi työhön ovat ottaneet osaa seuraavat henkilöt: suunnitteluhortonomi Kari Huttunen, luonnonsuojelusuunnittelija Kalle Ruokolainen ja kaavasuunnittelija Anne Partanen.

Työssä käytetyt koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät ovat ETRS-GK27 ja N2000.

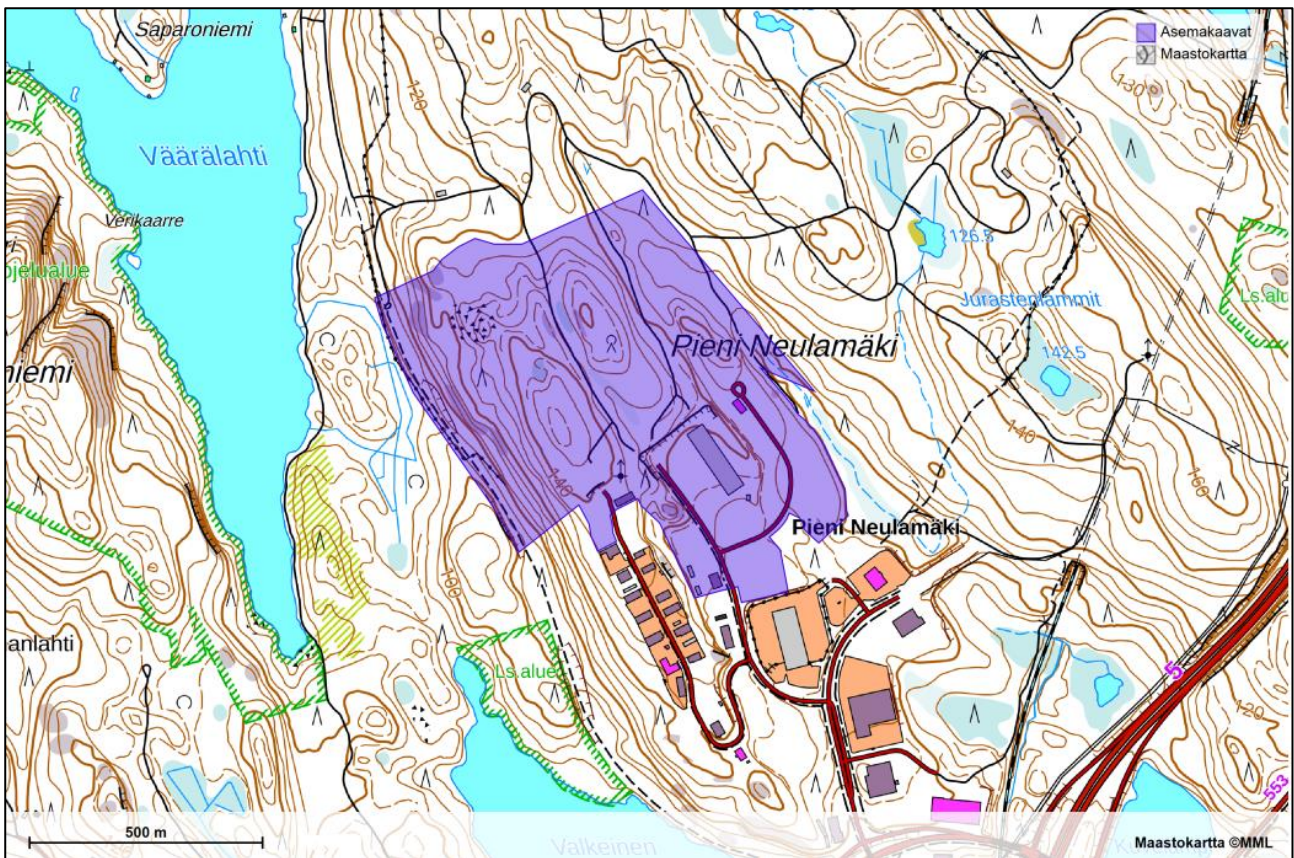
## 2 Nykytila

### 2.1 Suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus

#### 2.1.1 Suunnittelualueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Kuopion Pinessä Neulamässä, Neulalammen kaupunginosassa keskeisen kaupunkialueen länsireunalla. Suunnittelualueelle on matkaa kaupungin keskustasta linnuntietä noin 6 kilometriä ja teitä pitkin noin 9 kilometriä.

Asemakaavoitettava alue (Kuva 1) on kooltaan noin 52 ha ja se rajautuu pohjoisessa ja idässä metsäalueisiin, lännessä purettuun Savon radan rautatielinjaan ja etelässä Pienen Neulamäen yritys- ja teollisuusalueeseen.



Kuva 1 Asemakaavoitettava alue maastokartalla. (Kuopion kaupunki ja MML 2024.)

Tämä hulevesien hallintasuunnitelma on tehty valuma-aluelähtöisesti pohjautuen asemakaavoitettavaan alueeseen.

## 2.1.2 Nykyinen maankäyttö

### Yleiskuvaus

Asemakaavoitettava alue on kooltaan noin 52 ha. Suurin osa asemakaavoitettavasta alueesta, noin 37 ha, on aiemmin asemakaavoittamatonta luonnonympäristöä, josta löytyy merkkejä aikaisemmasta puolustusvoimien toiminnasta ja harjoitetusta metsätaloudesta. Alueella on muun muassa soratieverkosto ja pieniä varastorakennuksia. Suunnitelluilta katulinjoilta on poistettu puusto syksyllä 2023.

Asemakaavoitettavan alueen eteläosassa, noin 15 hehtaarin suuruisella alalla, on jo aiemmin asemakaavoitettua teollisuusaluetta, joka on esirakennettu ja osalle tonteista on rakennettu rakennukset ja toiminta on käynnissä. Aiemmin asemakaavoitetun alueen kunnallistekniikka sekä teollisuus- ja liikerakennukset on rakennettu vuosina 2019-2023. Alueella on huomattavia korkeuseroja sekä erityisiä luontoarvoja.

Pieni Neulamäen eteläosan teollisuus- ja yritysalue on rakennettu 2010-luvulla.

### Yleiskaava

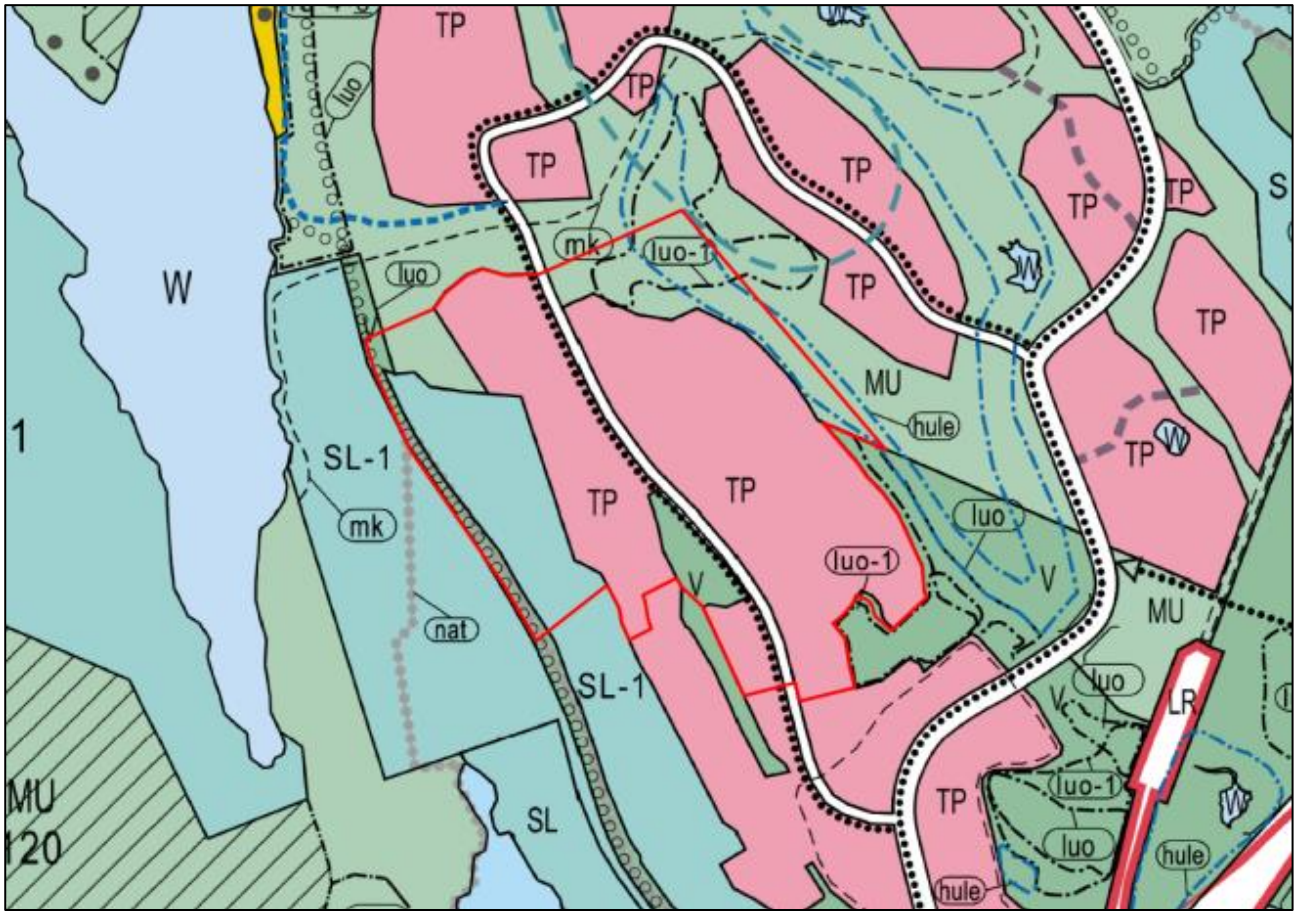
Pieni Neulamäen osayleiskaava on hyväksytty ja tullut voimaan vuonna 2016. Osayleiskaava on laadittu koko Pienen Neulamäen alueelle, ulottuen pohjoisessa Kolmisoppeen ja Pilpanlahteen, idässä VT 5:een, etelässä Karttulantiehen (seututie 551) ja lännessä Väärälahteen.

Kaupunginvaltuuston 20.6.2016 hyväksymä ja 24.9.2018 voimaan tullut Pienen Neulamäen osayleiskaava on laadittu koko Pienen Neulamäen alueelle, ulottuen pohjoisessa Kolmisoppeen ja Pilpanlahteen, idässä VT 5:een, etelässä Karttulantiehen (seututie 551) ja lännessä Väärälahteen. Pieneen Neulamäkeen on osoitettu työpaikka-alueita (TP) ja niitä ympäröivistä virkistysalueista (V), luonnonsuojelualueista (SL ja SL-1) ja maa- ja metsätalousalueista, joilla on ympäristöarvoja ja ulkoilukäyttöä (MU) muodostuva viherverkosto.

Suunnittelualueesta suurin osa on yleiskaavassa työpaikka-aluetta. Suunnittelualueen halkaisee katu ja sen rinnalla oleva kevyen liikenteen pääyhteys. Suunnittelualueen länsi-, pohjois- ja itäosat ovat osa viheralueiden verkostoa. Suunnittelualueen koillisnurkassa on luo-1-alue, joka tarkoittaa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta, jolla on todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suunnittelualueen koillisreuna on varattu yleiskaavassa hulevesien luonnonmukaiseen käsittelyyn (hule). Vanhan Savon radan ratapohjan alueelle suunnittelualueen länsireunalle on osoitettu luo-alue eli luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Ratapohjaa pitkin kulkee lisäksi ohjeellinen ulkoilureitti.

Kuvassa 2 on esitetty Pieni Neulamäki II -asemakaavoituksen nähtävillä olleen luonnosvaiheen kaavaraja Pienen Neulamäen osayleiskaavan kaavakartalla.





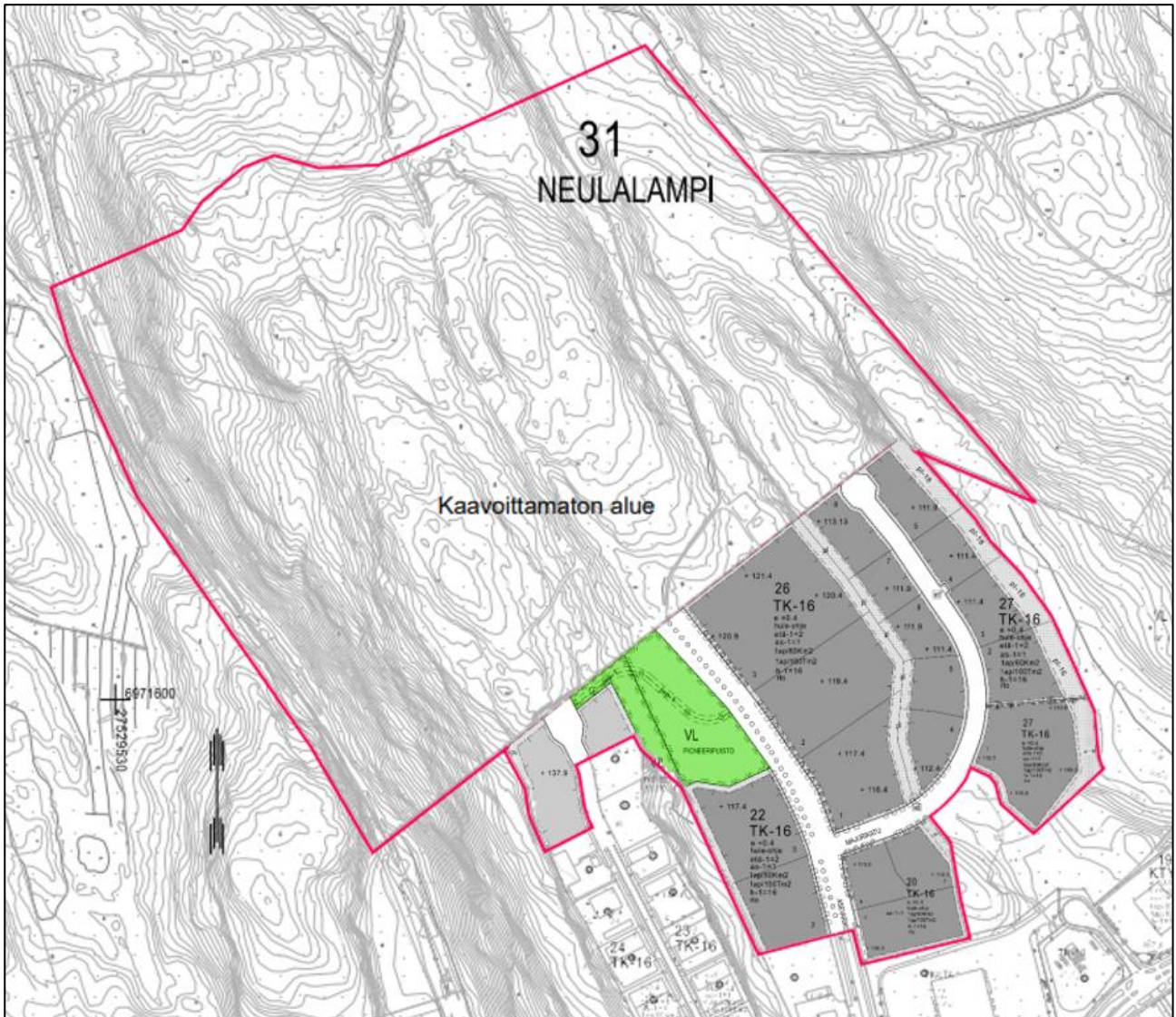
Kuva 2 Ote Pienen Neulamäen osayleiskaavasta. Asemakaavan luonnosvaiheen suunnittelualuerajaus on merkitty karttaan punaisella viivalla. [Asemakaavaselostusluonnos 2.5.2024, kuva 11]

## Asemakaava

Suunnittelun pohjoisosa on asemakaavoittamatonta. Suunnittelun eteläosassa on voimassa kaupunginvaltuuston 17.8.2009, 13.6.2011 ja 31.8.2015 hyväksymät asemakaavat, joissa alueelle on osoitettu teollisuus-, varasto-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita (TK-16), lähivirkistysalueita (VL) ja katualueita (Kuva 3). TK-16 alueilla ei saa harjoittaa elintarvikkeiden vähittäismyyntiä ja alueita ei saa käyttää ympäristöä rumentavaan varastoimiseen tai ko. varasto-alue on aidattava näkösuojan antavalla aidalla. Tonttitehokkuus kaikilla korttelialueilla on  $e=0,4$ .

Kaavatyössä on varauduttu hulevesien hallintaan osoittamalla osalle tonteista hulevesien käsittelylle varattuja alueita, ohjaamalla hulevesien kiinteistökohtaista käsittelyä ja hallintaa kaavatyön edetessä laadittavilla rakentamistapaohjeilla sekä ohjaamalla alueen hulevesiä rakennetuille ja rakennettaville hulevesien viivytysalueille/kosteikoille.



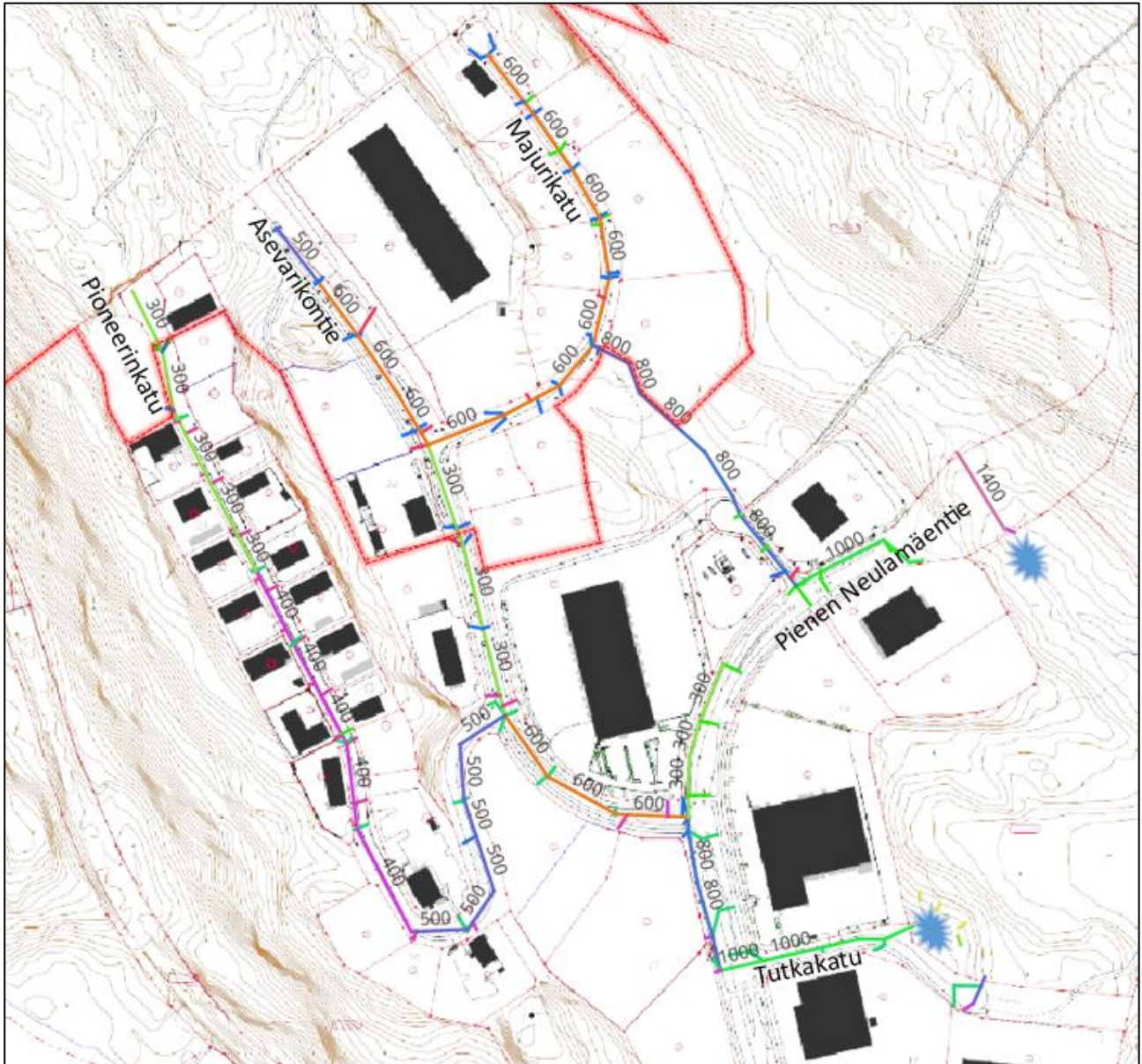


Kuva 3 Pienen Neulamäen asemakaavoitetut alueet Pienen Neulamäki II-ase-  
makaavatyön luonnosvaiheen aluerajauksella. (Kuopion kaupunki 2024)

### 2.1.3 Nykyinen hulevesijärjestelmä

Suunnittelualueen etelä/kaakkoisosan asemakaavoitetulle alueelle on rakennettu vuosina 2019-2023 hulevesiverkosto, joka yhtyy Pienen Neulamäen eteläosien hulevesiverkostoihin. Kuvassa 4 on esitetty alueen rakennettua hulevesiverkostoa. Verkoston putket on esitetty eri värein putkiko-  
oittain ja runkolinjan putkikoot on esitetty numeerisesti. Kosteikkojen likimääräiset sijainnit on esitetty sinisin symbolein. Majurikadun ja Asevarikontien pohjoisosan sekä Pienen Neulamä-  
entien itäosan vedet johdetaan Pienen Neulamäentien kosteikkoon. Pioneerinkadun, Asevarikon-  
tien eteläosan ja osan Pienen Neulamäentien tonttien vedet johdetaan Tutkakadun kosteikkoon. Suunnittelualueen rajaus on esitetty kuvassa punaisella viivalla.

Suunnittelualueella hulevesirunkoputkina on käytetty betonisia hulevesiputkia, joiden sisähalkaisijat ovat 300, 500 ja 600 mm. Tonttijohdot sekä sadevesien liittäminen runkoverkkoon on toteutettu 200, 250 ja 315 mm ulkohalkaisijoiltaan olevilla muoviputkilla. Hulevesikaivoina on käytetty 560 mm muovikaivoja ja 800 mm betonikaivoja ja tarkastuskaivoina on käytetty 800 mm ja 1200 mm betonikaivoja.

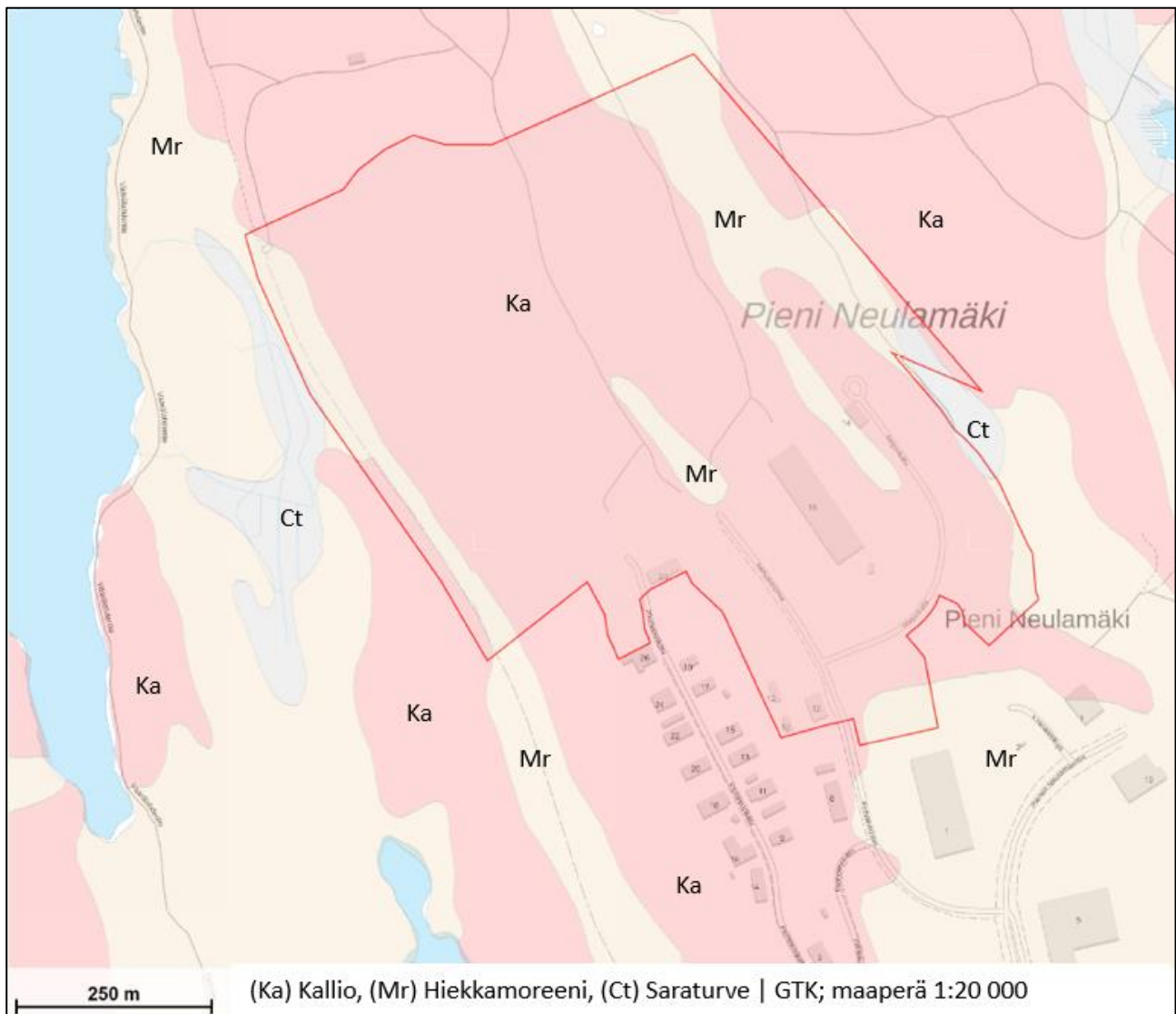


Kuva 4 Pienen Neulamäen rakennettua hulevesiverkostoa putkiko'oitain värjättyinä. Kosteikkojen likimääräinen sijainti on osoitettu sinisin symbolein ja suunnittelualueen rajaus punaisella viivalla.



## 2.1.4 Maaperä ja topografia

Geologian tutkimuskeskuksen tuottaman maaperäaineiston (1:20 000) mukaan suunnittelualueen maaperä on pääosin kalliota. Alueella esiintyy kapeahkoina juotteina hiekkamoreenia ja sara-turvetta on pienillä alueilla suunnittelualueen itä- ja länsilaidoilla. Kuvassa 5 on esitetty alueen maaperäaineisto pohjakartalla, suunnittelualueen raja on esitetty punaisella viivalla.



Kuva 5 Maaperäkartta. (Kuopion kaupunki & GTK 2024.)

Suunnittelualue on maastonmuodoiltaan vaihtelevaa ja paikoin jyrkkää. Asemakaavoittamattoman alueen keskiosassa olevat luode-kaakkosuuntaiset harjanteen viettävät alaspäin pohjoisessa, lännessä ja idässä. Harjanteiden lakialueet kohoavat +149 mmpy (metriä meren pinnan yläpuolella), +140 mmpy ja +122 mmpy korkeuteen läntisimmän harjanteen ollessa korkein ja itäisimmän matalin. Suunnittelualueen matalimmat kohdat sijoittuvat länsireunaan vanhan Savon radan

puretun ratalinjan tasoon noin +90 mmpy sekä itäreunan puronotkoon noin +100 mmpy. Asema-kaavoitetun Majurikadun ja sen ympärillä olevien tonttien tasaus vaihtelee välillä noin +107...+117 mmpy. Asevarikonttien ympäristön tasaus vaihtelee välillä n. +115...+129 mmpy. Korkeimmalla harjanteella sijaitseva Pioneerinkatu sekä sen perällä olevat tontit ovat korossa n. +138 mmpy. Kuvassa 6 on esitetty alueen topografia värjätyn korkeuskäyrin. Käyrät on esitetty metrin välien.

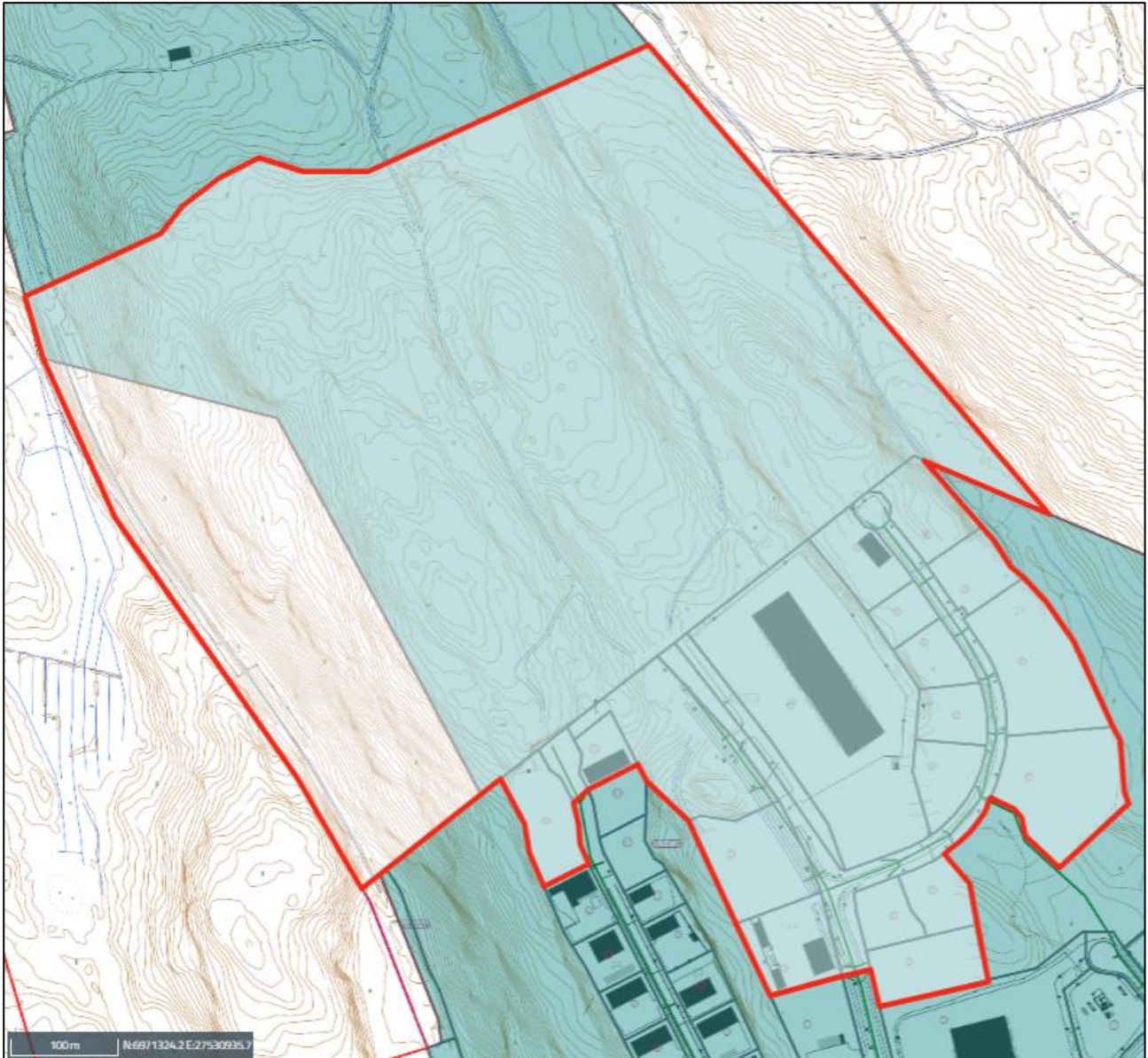


Kuva 6 Topografia. (Kuopion kaupunki 2024)

## 2.1.5 Maanomistus

Valtaosa suunnittelualueen maapohjasta omistaa Kuopion kaupunki. Kuvassa 7 on esitetty suunnittelualueen ja sen lähiympäristön kiinteistöjako ja maanomistus. Vihreällä värillä korostetut kiinteistöt ovat kaupungin omistuksessa, muut kiinteistöt muiden tahojen omistuksessa.





Kuva 7 Kiinteistörajat ja Kuopion kaupungin maanomistus (MML & Kuopion kaupunki 2024.)

## 2.1.6 Pohjavesialueet

Suunnittelualue ei sijaitse ympäristöhallinnon luokittelemalla vedenhankintaa varten tärkeällä (1-luokka) tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla (2-luokka) pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue sijaitsee 8 kilometrin päässä itäkoillisessa, Hietasalossa.

## 2.1.7 Luonnonympäristö

Pieni Neulamäki on kokonaisuudessaan luontoarvoiltaan poikkeuksellisen arvokas alue. Pieni Neulamäki on ollut aiemmin vuosikymmeniä puolustusvoimien käytössä, ja liikkuminen alueella



**Kuopion kaupunki**

Kaupunkiympäristö

Kaupunkitekniikan palvelut

Kunnallistekninen suunnittelu

27.11.2024

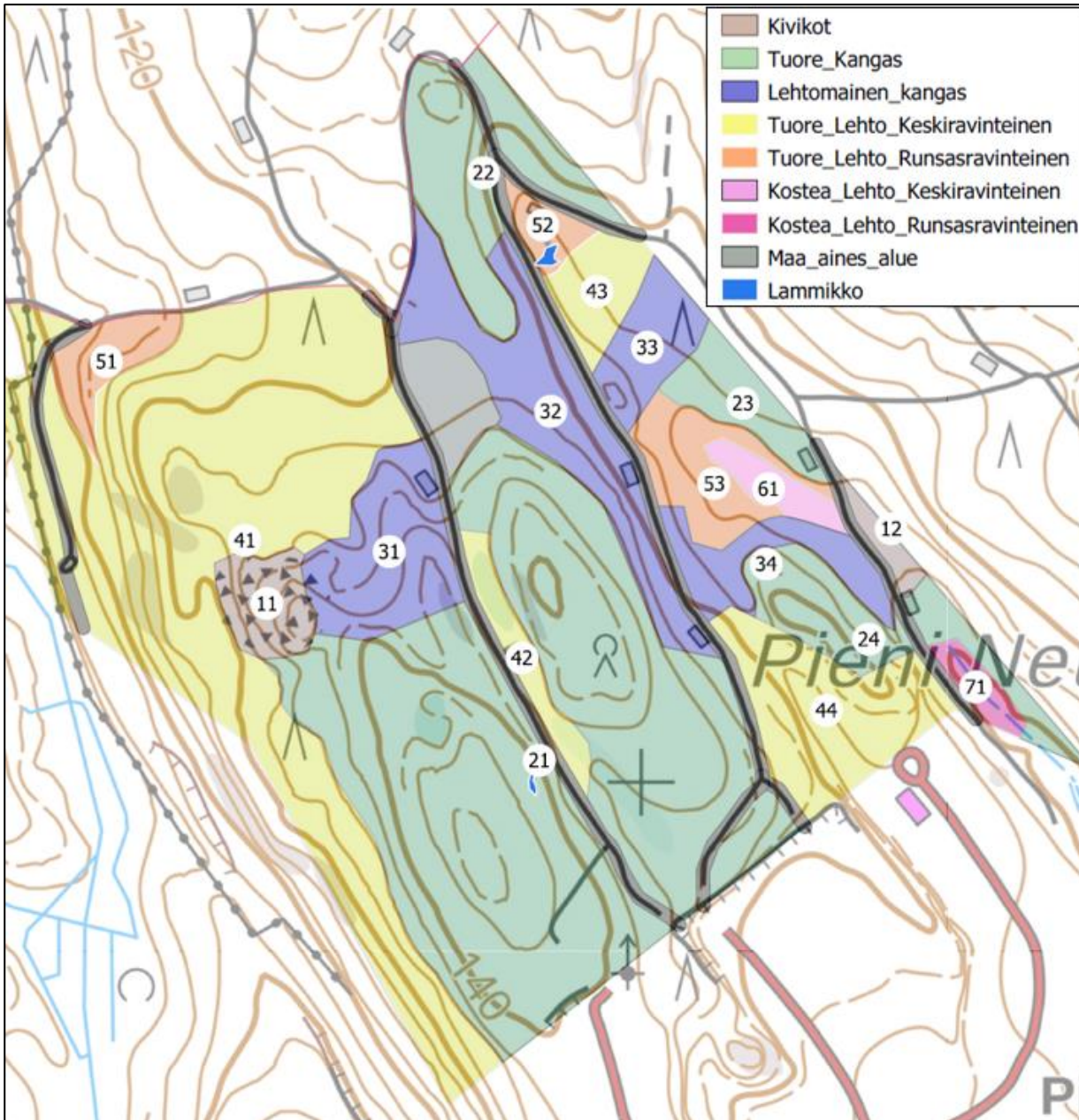
on ollut rajoitettua. Alueen metsien hoidosta on vastannut Metsähallitus. Pieni Neulamäki on nykyään suurelta osin rakentamatonta metsämaata, mutta jälkiä harjoitetusta metsätaloudesta on näkyvissä. Muun muassa metsien ikä vaihtelee ja joillain alueilla lahopuuta löytyy huomattavan vähän. Pienen Neulamäen metsät ovat kokonaisuudessaan kehittymässä luonnontilaisempaan suuntaan.

Pienen Neulamäen luonnonoloja on kartoitettu useissa selvityksissä alkaen Metsähallituksen laatimasta METSO-ohjelman mukaisesta alue-ekologisesta suunnitelmasta sekä sen taustaselvityksistä ja jatkuen alueen osayleiskaava- ja asemakaavatoiden aikana laadittuihin selvityksiin. Selvityksissä on kartoitettu mm. Pienen Neulamäen putkilokasveja, kääpiä, liito-oravia, lintuja, hyönteisiä ja arvioitu alueen merkitystä lepakoille.

Pienen Neulamäen osayleiskaavan aineistossa todetaan, että alueen vallitseva metsätyyppi on mustikkatyyppin tuore kangas, mutta myös lehtomaisia kankaita ja lehtoja on paljon. Pienen Neulamäen metsät ovat kehittymässä luonnonmukaiseen suuntaan, vaikka aikaisemman metsätalouden merkit ovat alueella näkyvissä. Pienessä Neulamäessä on runsaasti Suomessa harvinaisia, uhanalaisia luontotyyppisiä, mm. pinta-alaltaan poikkeuksellisen laajat ja lajistoltaan edustavat lehdot. Pienessä Neulamäessä on maaston notkelmiin ja purojen varsille syntynyt myös pieniä korpisoita. Vanhan ratapohjan varressa on edustava, useiden uhanalaisten, taantuvien ja harvinaisten niittykasvien esiintymisalue. Ratapohjan ympäristön lajiston suojelun ja kasvupaikkojen säilymisen takaamiseksi on alueelle laadittu luonnonhoitosuunnitelma.

Osayleiskaavassa todetaan myös, että Pienen Neulamäen metsät tarjoavat elinympäristön monille vanhojen metsien lintulajeille, liito-oravalle ja lepakoille. Alueen eläimistöön kuuluvat myös mm. saukko, näätä, mäyrä ja hirvi.

Kesän 2022 Kuopion kaupungin ympäristönsuojelupalveluiden luontoselvityksessä on kartoitettu Pienen Neulamäen luontotyyppisiä ja kasvilajeja suunnittelualueen asemakaavoittamattomalta osalta. Selvityksen mukaan pääosa suunnittelualueesta on tuoretta kangasta (kuviot 21-23), lehtomaista kangasta (kuviot 31-34) sekä tuoretta keskiravinteista lehtoa (kuviot 41-44) (Kuva 8). Pienemmiltä alueilta löydettiin kartoituksessa tuoretta runsasravinteista lehtoa (kuviot 51-53), kosteaa keskiravinteista lehtoja (kuvio 61) ja kosteaa runsasravinteista lehtoa (kuvio 71). Kosteaa keskiravinteisen ja kosteaa runsasravinteisen lehdon alueella osaksi maanpinnan alla virtaavat luonnontilaiset norot (kuviot 61 ja 71). Kuviolla 52 on pieni lampi, joka on mahdollisesti puolustusvoimien käytön aikainen ns. palolampi. Vaikka lampi onkin mahdollisesti kaivettu, on se lähes luonnontilainen.



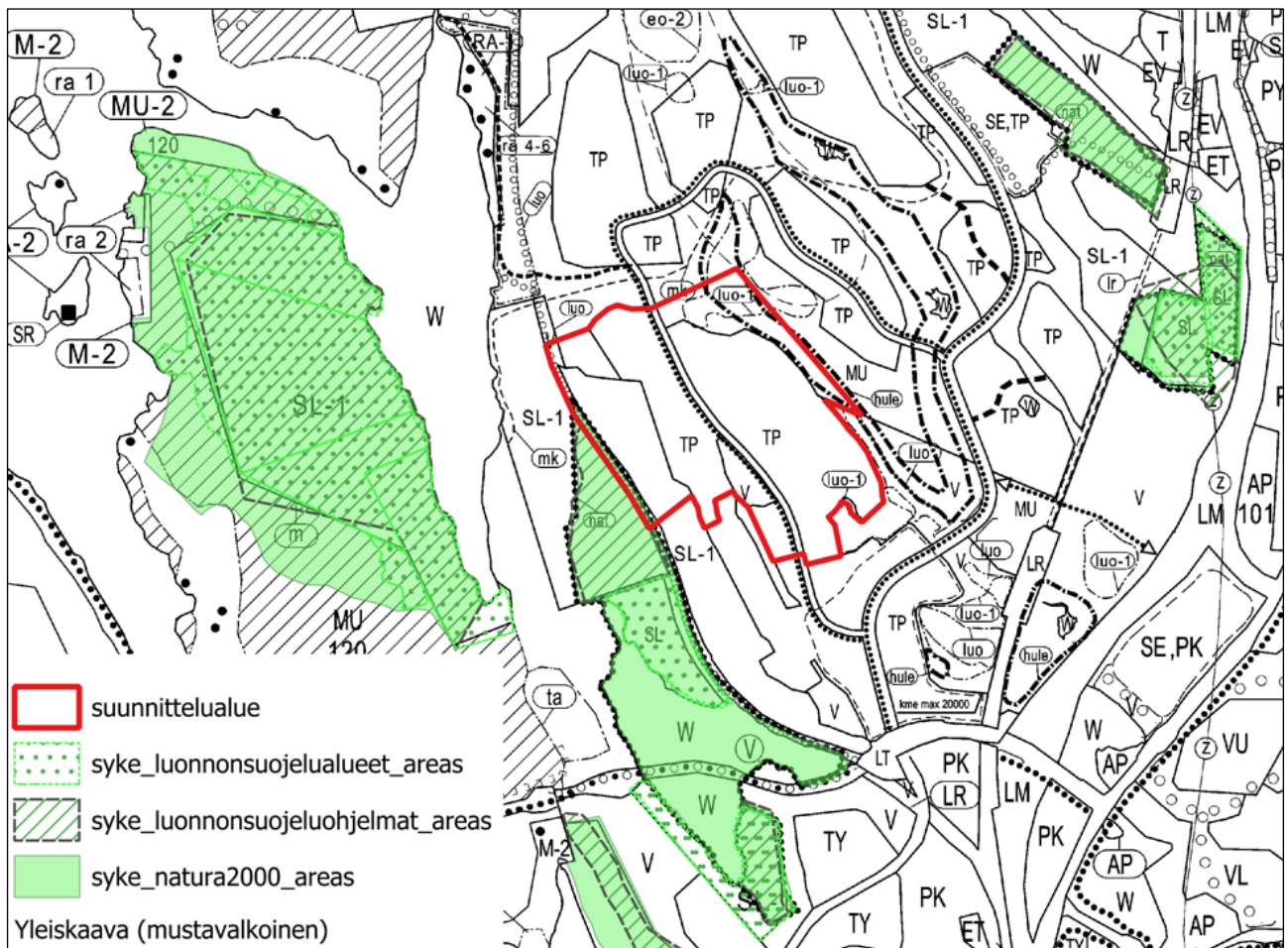
Kuva 8 Suunnittelualan luontotyypit (Kuopion kaupunki 2022.)

## 2.1.8 Suojelalueet ja -kohteet

Suunnittelualan lounaisreunasta vanhan ratapohjan tuntumasta alkaa Natura 2000- verkoston kuuluvan alueen osa (Etelä-Kuopion lehdot ja lammot, Vanuvuori, Haminavuori, FI0600002) sekä lehtojensuojeluohjelman mukainen alue (Väärälahden lehto, LHO080274). Suunnittelualan länsiosa on näiden kohteiden valuma-alueella.

Suunnittelualueen länsireunan rinne on osoitettu osayleiskaavassa merkinnällä SL-1, Luonnon-  
suojelualue, rauhoitettava. Kaavamääräyksen mukaan alue varataan luonnonsuojelulainnoilla  
suojeltavaksi luonnonsuojelualueeksi.

Kuvassa 9 on esitetty alueen luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet sekä Natura 2000-  
verkostoon kuuluvat alueet ja yleiskaava.



Kuva 9 Luonnonsuojelu-, luonnonsuojeluohjelma-, Natura 2000 ja osayleiskaavan luonnonsuojelualueet. (Kuopio 2024)

Suunnittelualueelle tai sen välittämään läheisyyteen ei sijoitu muinaismuistolain nojalla suojeltuja  
kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kuopion kulttuurihistoriallinen museo ei nähnyt myöskään tarvetta  
arkeologisen kulttuuriperinnön selvittämiseen alueella. Lähimmät tunnetut muinaisjäännökset  
sijaitsevat Matkusjärvellä, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta eteläkaakkoon.

Suunnittelualueelta on havaittu vuonna 2022 tehdyn luontokartoituksen maastokäynnillä silmälä-  
päidettäväksi luokitellut uhanalaiset lajit raidankeuhkojäkäla ja ahokissankäpäla. Lisäksi suunnit-  
telualueelta on saatu yksityisen tahon lajihavaintoja toukokuulta 2024. Merkittävimpiä havaintoja  
ovat erittäin uhanalaisiksi luokiteltu lahojaviosammal sekä vaarantuneiksi luokiteltu ryväsjäkäla.  
Suunnittelualueen kostea keskiravinteinen lehtokuvio ja kostea runsasravinteinen lehtokuvio,



joissa virtaavat luonnontilaiset norot, kuuluvat sekä vesilain 2. luvun 11 §, että metsälain 10 § perusteella suojeltuihin elinympäristöihin. Lisäksi kartoitetun alueen pohjoisosassa oleva lampi ja sen lähiympäristö saattavat luontoselvityksen mukaan täyttää vesilain 2 luvun 11 § mukaisen määritelmän eräiden vesiluontotyyppien suojelusta.

Suunnittelualueen itä- ja koillispuolelle sijoittuu Jurastenlammit; kolmen pienen lammen kokonaisuus, jotka lienevät vesilain 2. luvun 11 §:n ja metsälain 10 §:n mukaisia suojeltavia vesiluontotyyppisiä.

Suunnittelualueen lounaispuolelle sijoittuva Valkealampi (04.272.1.086) kuuluu kokonaan Natura 2000 verkostoon ja se on vesilain 2. luvun 11 §:n nojalla suojeltu kohde.

Liito-oravien esiintymistä Pienen Neulamäen alueella on selvitetty useina vuosina. Suunnittelualueen osalta liito-oravatilannetta on kaupungin toimesta päivitetty viimeksi kesällä 2023. Suunnittelualueelta on löytynyt jälkiä liito-oravasta useina vuosina, myös vuonna 2023. Yksityiseltä taholta saatu myös havaintoja liito-oravan esiintymisestä alueella vuonna 2024. Liito-oravan elinpiiri sijaitsee suunnittelualueen koillisnurkassa (Kuva 2 ja Kuva 9, yleiskaavan luo-1-merkinnällä osoitetut alueet).

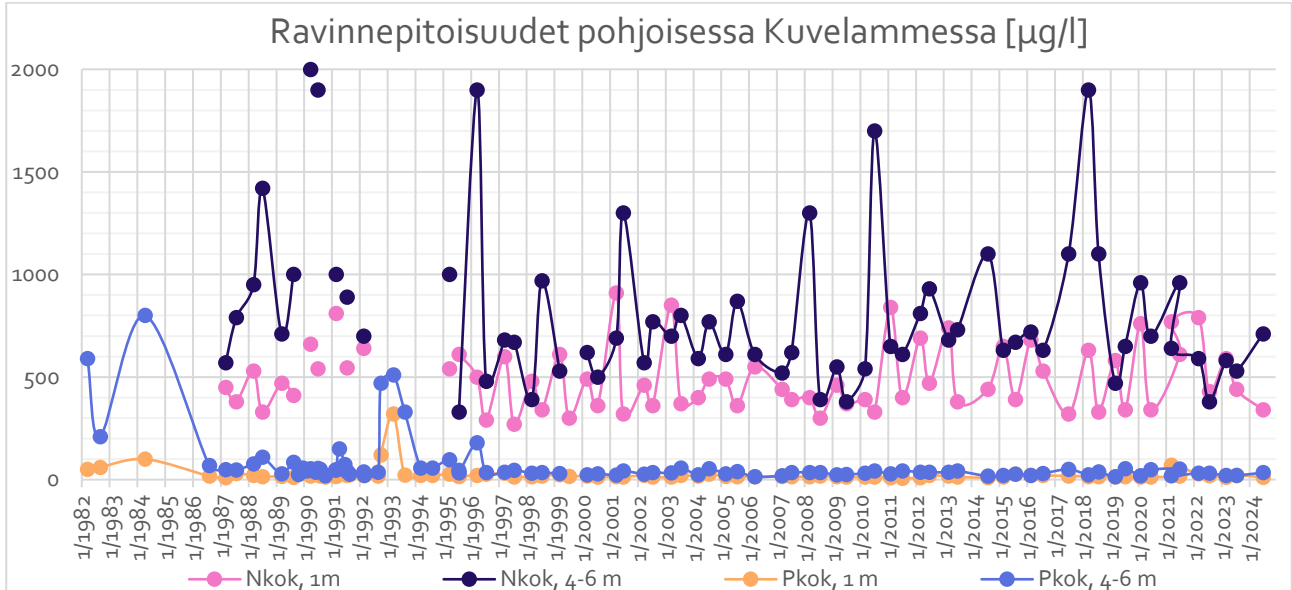
## 2.1.9 Vesistön tila

Suunnittelualueella muodostuvat sade- ja sulamisvedet ohjautuvat valtaosin eteläkaakon suuntaan kohti Kuvelampia. Suunnittelualueen länsiosista, asemakaavan luonnonsuojelu- ja lähivirkistysalueiksi osoitetuilta alueilta ohjautuu vesiä myös Valkealampeen ja Pohjois-Kallaveden (04.281.1.001) Väärälahteen. Suunnittelualueen lähimmät vesistöt on esitetty kuvassa 10 (s.18).

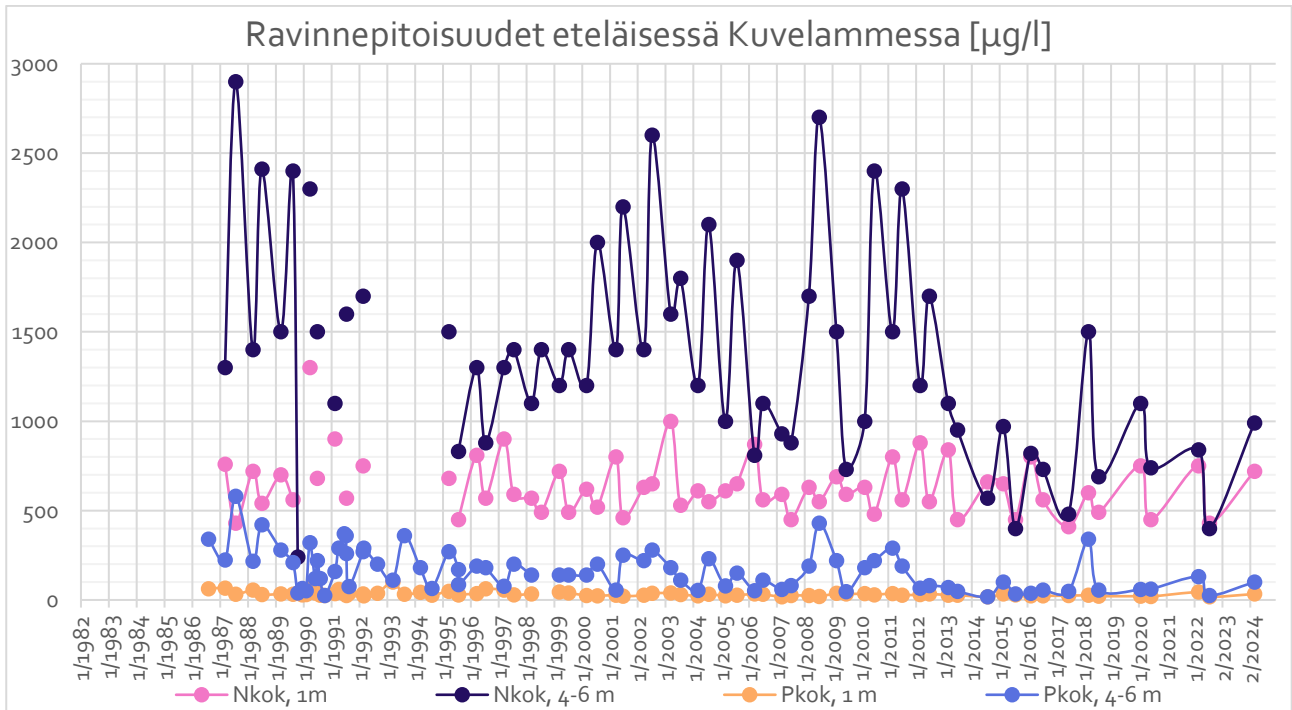
Kuvelampi (järvinumerot 04.272.1.098 (p) ja 04.272.1.087 (e)) on nykyisin vanhan 5-tien kahtia jakama lampi, joka on jaettu etelä- ja pohjoisosaan. Kuvelammen eteläosan rannat koostuvat pääosin ranta-asutuksesta ja tiealueista, kun taas pohjoisosan lähiympäristö on suurimmaksi osaksi tiealueiden ympäröimää metsäaluetta, jonka rannoilla on vain muutamia asuinrakennuksia. Erietyisesti pohjoisosan rantoja on täytetty useamman kerran Pitkälahden alueen rakentamisen yhteydessä.

Kuvelampi on järvityypiltään runsaskalkkinen järvi ja sen eteläosan laajennettu vedenlaatuluokka on typpi-, fosfori-, klorofylli- ja koekalastus tulosten perusteella tyydyttävä ja pohjoisosan hyvä. Kuvelammen pohjoisosan vedenlaatua on seurattu vuodesta 1982 lähtien ja eteläosan vuodesta 1986 lähtien. Kuvelammella on tehty sedimenttitutkimukset vuosina 2012 ja 2018 sekä koekalastukset eteläosassa vuonna 2006 ja pohjoisosassa vuonna 2009. Eteläosa on pohjoisosaan rehevämpi. Lammen pintaveden fosforipitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti 1980-luvulta, vaikka typpipitoisuuksissa ei ole tapahtunut huomattavaa muutosta. Viimeisen kymmenen vuoden aikana pintavedenlaatu on pysynyt melko muuttomattomana.

Kuvelammen alusveden ravinnepitoisuudet ovat olleet jo pitkään korkeat. Eteläosan alusvedessä fosforipitoisuudet ovat 5 - 6 kertaa ja typpipitoisuudet 2 - 3 kertaa suurempia kuin pintavedessä. Pohjoisosan sisäinen kuormitus on paljon vähäisempää kuin eteläosan. Kuviossa 1 ja kuviossa 2 on esitetty Kuvelampien kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuudet alus- ja pintavesissä vuosina 1982-2024.



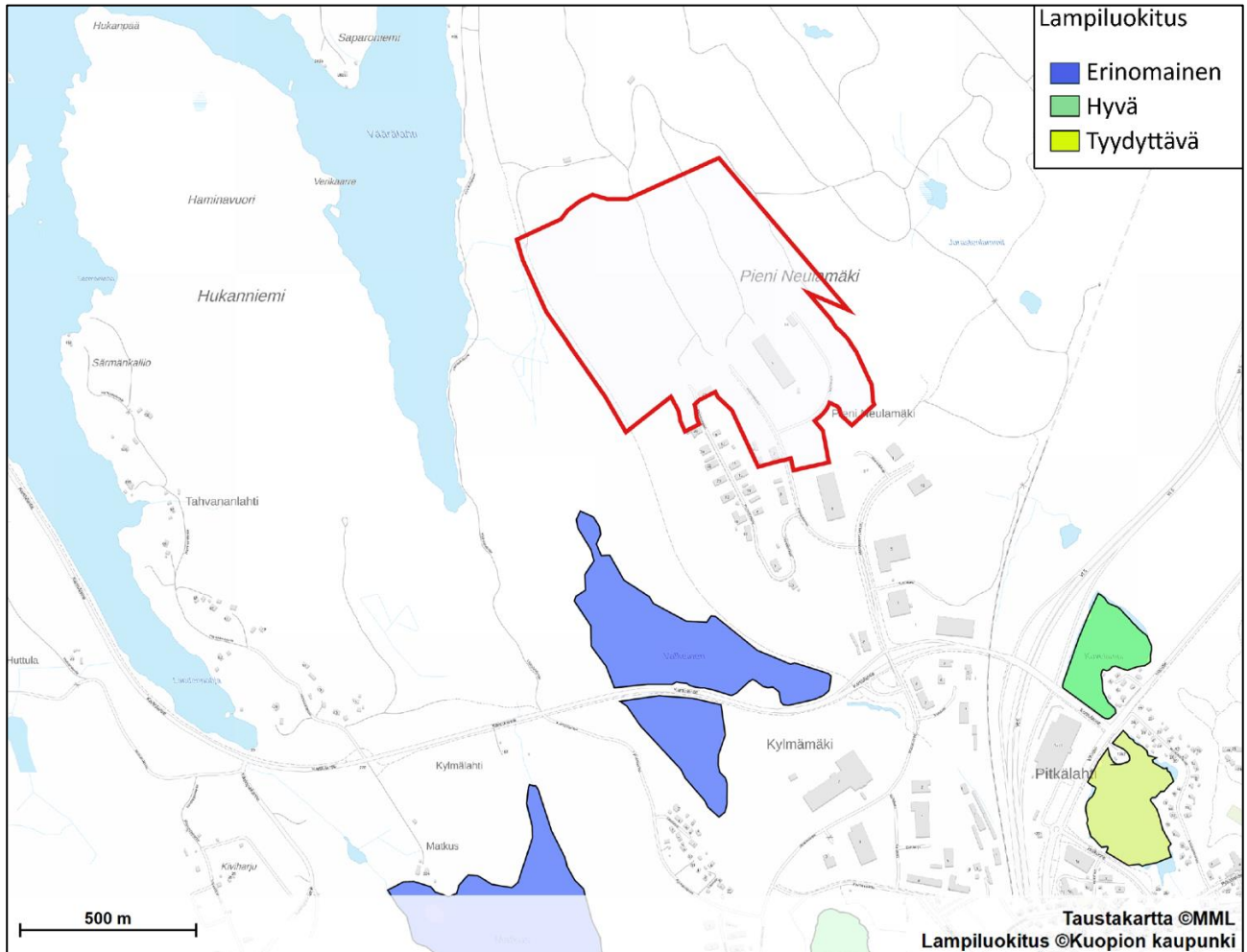
Kuvio 1 Kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuudet pohjoisessa Kuvelammessa alus- ja pintavesissä vuosina 1982-2024.



Kuvio 2 Kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuudet eteläisessä Kuvelammessa alus- ja pintavesissä vuosina 1986-2024.



Kuvelampi on kärsinyt hapettomuudesta koko seurantahistoriansa ajan, ja sekä etelä- että pohjoisosan alusvesi on ympärivuotisesti hapetonta. Kuvelammen pohjoisosassa hapeton vesikerros ylittää pohjasta 3 – 4 metrin syvyyteen saakka. Eteläosassa koko vesimassa on talvisin lähes hapeton ja kesäisin hapettomuus on ylittänyt 3 metrin syvyyteen saakka vuodesta 2008 lähtien. Ennen vuotta 2008 eteläosan hapettomuus ylsi harvoin 3 metrin syvyyteen.



Kuva 10 Suunnittelualan lähimmät vesistöt ja lampiluokitukset

Valkealampi (04.272.1.086) on Karttulantien kahtia jakama suurehko, kirkasvetinen lampi. Lampea on täytetty Karttulantien rakentamisen yhteydessä. Valkealampi kuuluu kokonaan Natura 2000 -verkostoon ja se on vesilain nojalla suojeltu kohde. Lammen pohjoisosa on noin kaksi kertaa suurempi kuin eteläosa. Valkealampi on järvityypiltään runsaskalkkinen järvi ja sen laajennettu vedenlaatuluokka on typpi-, fosfori- ja klorofylli-a tulosten perusteella erinomainen.

Valkealammen ravinnepitoisuudet ovat nousseet hieman vuosikymmenten aikana, mutta vedenlaatu on pysynyt hyvänä. Valkealammissa on pitkään havaittu hapettomuutta, etenkin sen eteläpäässä kerrostuneisuuden aikaan talvella ja kesällä. Lammen eteläpuolella alusveden

## Kuopion kaupunki

Kaupunkiympäristö

Kaupunkitekniikan palvelut

Kunnallistekninen suunnittelu

27.11.2024

fosforipitoisuus on ollut myös kesäisin hieman nousussa. Lammen klorofylli-a pitoisuudet ovat alhaisella tasolla.

Pohjois-Kallavesi on järviyypiltään suuri humusjärvi ja sen ekologinen tila on Suomen ympäristökeskuksen aineistojen mukaan tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Väärälahden rannat ovat kivikkoiset ja metsäiset. Haminavuoren Natura-alue rajoittuu idässä Väärälahteen.

Jurastenlammit koostuu kolmesta maaston painanteesta, joista ainakin kaksi eteläisintä lienevät veden peittäminä ympärivuotisesti ja kuulunevat metsälain 10 §:n ja vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin suojeltaviin vesiluontotyyppisiin. Ne sijaitsevat suunnittelualueen itä ja koillispuolella ja sijoittuvat Kuvelammen valuma-alueelle.

## 2.2 Hulevesien muodostuminen

### 2.2.1 Valuma-alueet ja valumat

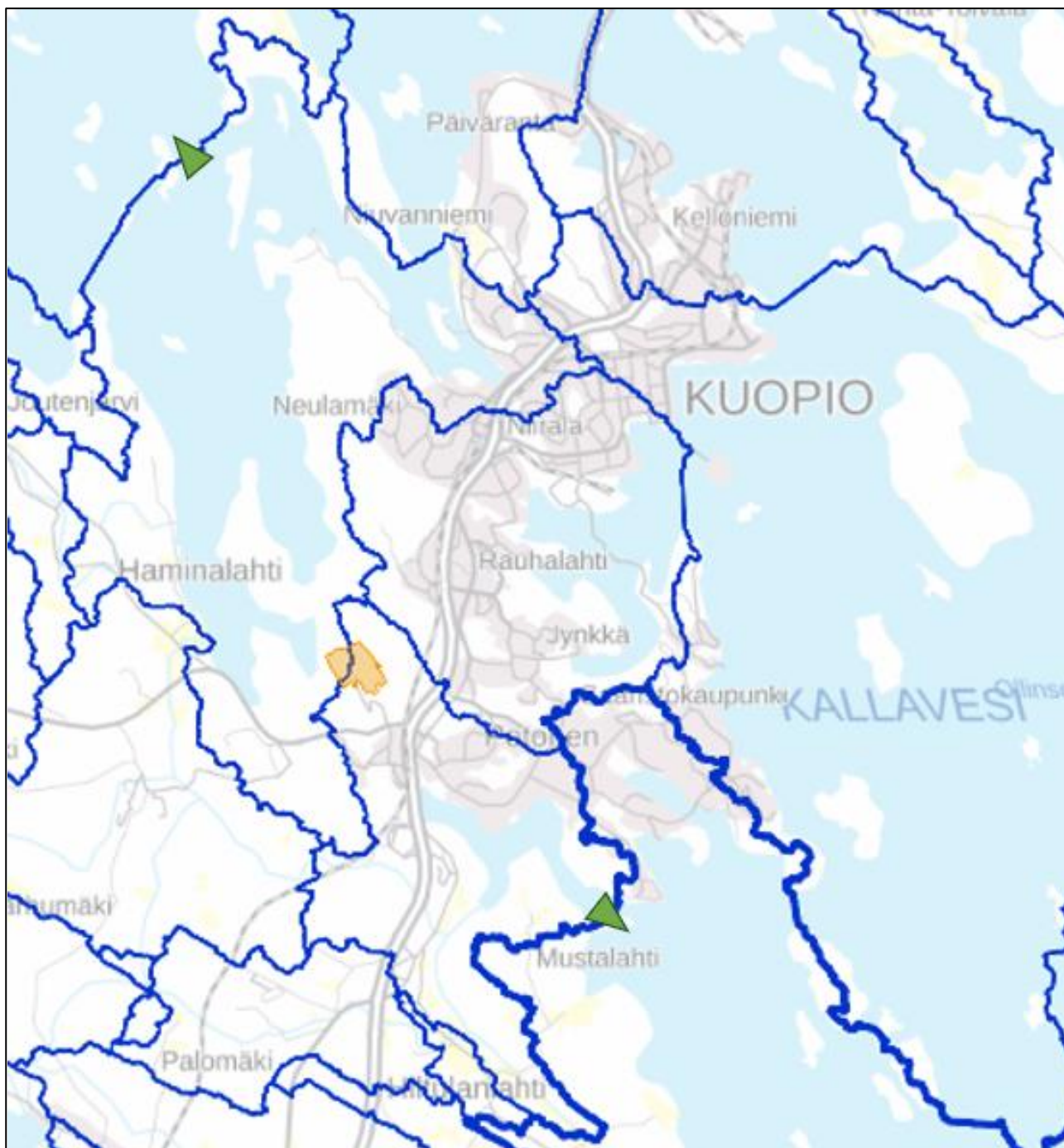
Suunnittelualue sijaitsee Kallaveden valuma-alueella. Suunnittelualue jakautuu valtakunnallisessa tason 5 valuma-aluejaossa kahteen pienempään valuma-alueeseen. Kuvassa 11 on esitetty valuma-aluejako, suunnittelualueen sijoittuminen, sekä suunnittelualueen valuma-alueiden purkupaikat valtakunnallisella tason 5 valuma-aluejaolla. Suunnittelualueen länsi- ja luoteisosan, noin 16,5 ha:n suuruisen alueen vedet ohjautuvat nykyisellään Väärälahteen ja edelleen Haminalahteen ja siitä pohjoiseen ollen osa Pohjois-Kallan noin 79 km<sup>2</sup> suuruisesta valuma-alueesta. Suunnittelualueen itä- ja eteläosien, noin 36 ha:n suuruisen alueen vedet ohjautuvat nykytilanteessa etelään, Valkealammen tai Kuvelampien kautta Pitkälahteen ja siitä edelleen kaakkoon, ollen osa noin 46 km<sup>2</sup> suuruisesta Etelä-Kallan valuma-alueesta.

Suunnittelussa tilanteessa valuma-alueiden raja muuttuu siten, että noin 8 ha suuruisen ala Pohjois-Kallan valuma-alueesta siirtyy Etelä-Kallan puoleiseen valuma-alueeseen.

Nykytilanteen mukaiset suunnittelualueen ja sen lähiympäristön valuma-alueet on esitetty tarkemmin liitteessä 1 ja kuvassa 12. Valuma-alue 1 purkaa vetensä Kuvelampeen, valuma-alue 2 Valkealampeen ja valuma-alue 3 Pohjois-Kallan Väärälahteen. Valuma-alueet 1 ja 2 kuuluvat edellä esitetyn valuma-aluejaon Etelä-Kallan puoleiseen valuma-alueeseen ja valuma-alue 3 Pohjois-Kallan puoleiseen valuma-alueeseen. Taulukossa 1 on esitetty valuma-alueiden 1-3 koot ja pinta-alan muutokset nykytilanteessa ja suunnittelussa tilanteessa.

**Taulukko 1 Suunnittelualueen lähimpien vesistöjen valuma-alueet ja valuma-alueiden koon muutokset suunnittelutilanteessa**

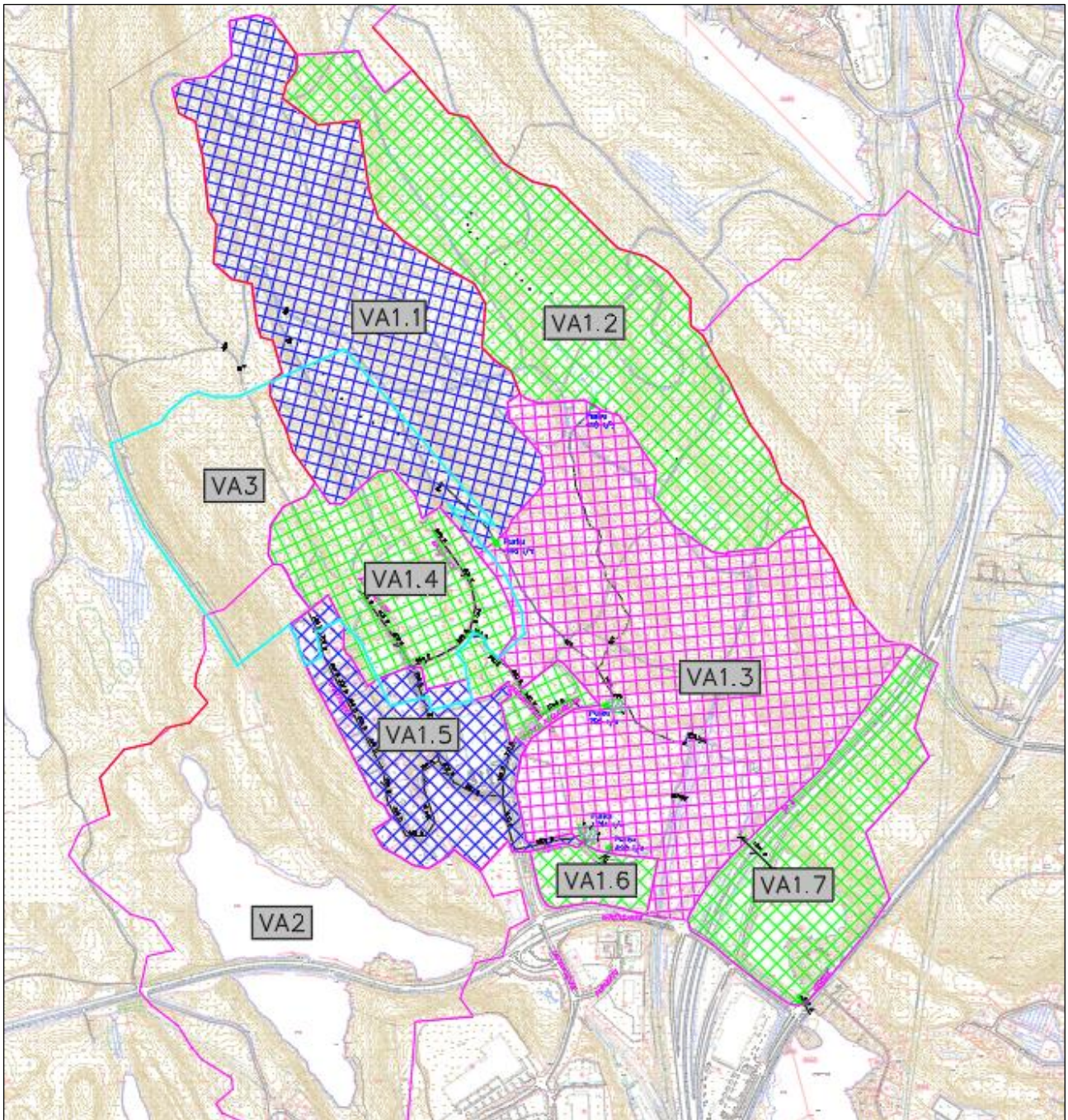
tunnus	Valuma-alue	Purkupaikka	Pinta-ala nykytilanteessa (ha)	Pinta-ala suunnittelutilanteessa (ha)	Muutos (ha)	Muutos (%)
1	Kuvelampi P	Kuvelampi E	243,0	252,4	9,4	+3,9
2	Valkealampi	Pitkälähti	93,1	92,1	-1,0	-1,1
3	Haminalahti	Pohjois-Kalla	791300	791291,9	-8,4	-0,0



Kuva 11 Valtakunnallisen tason 5 valuma-aluejako, suunnittelualue ja suunnittelualueen valuma-alueiden purkupisteet.

Valuma-alue 1 on jaettu edelleen osavaluma-alueisiin 1.1-1.7. Valuma-alueet on määritelty karkealla tarkkuudella, eikä esimerkiksi kaikkia oja ole huomioitu määrittelyssä. Kuvassa 12 on esitetty osavaluma-alueet 1.1-1.7 nykytilanteessa. Suunnittelualueen raja-  
aus on esitetty turkoosilla värillä.





Kuva 12 Valuma-alueet nykytilanteessa.

Valuma-alue 1.1. on metsäinen alue, jota halkoo vanha soratiestö. Alueella on ollut useita vanhoja puolustusvoimien varastorakennuksia, joista osa on purettu. Alueen keskipaikkeilla, suunnittelualueen pohjoispuolella, on pieni lampi (Kuva 8 kuvio 52). Valuma-alue 1.1 purkaa vetensä Neulaspuuronnotkon painanteeseen, noron varrelle.

Kuopion kaupunki  
Kaupunkiympäristö  
Kaupunkitekniikan palvelut  
Kunnallistekninen suunnittelu

27.11.2024

Valuma-alue 1.2 on metsäinen alue, jota halkoo vanha soratiestö. Alueella on ollut useita vanhoja puolustusvoimien varastorakennuksia, joista osa on purettu. Jurastenlammit sijoittuvat tälle valuma-alueelle ja valuma-alueen purkupisteenä toimii keskimmäisen lammen purkuoja.

Valuma-alue 1.3 on metsäinen alue, jota halkoo vanha soratiestö ja alueella on sijainnut muutamia vanhoja varastorakennuksia. Alueelle sijoittuu junarata, osin maanalaisena rakenteena. Alueelle sijoittuu kaksi hulevesiallasta, noroja sekä moottoritien ja junaradan välisellä alueella lampi/soistunut allas. Valuma-alue 1.3 kokoaa valuma-alueiden 1.1-1.6 vedet ja purkaa ne moottoritien ali kulkevaa rumpua pitkin Pohjoiseen Kuvelampeen.

Valuma-alue 1.4 on pohjoisosistaan metsäistä aluetta ja muutoin osittain rakennettua teollisuus- ja työpaikka-alueita. Alueelle on rakennettu hulevesiverkostoa, joka purkaa Pienen Neulamäentien hulevesialtaaseen valuma-alueelle 1.3. Alueen keskiosan pohjaispuolella, Kranaattikujan luoteispuolella oleva pieni, noin 1,25 ha kokoinen metsäalue saattaa kuulua valuma-alueeseen 1.3.

Valuma-alue 1.5 on rakennettua tai esirakennettua teollisuus- ja työpaikka-alueita. Alueelle sijoittuu pieni, noin 0,8 ha suuruinen puistoalue, muutoin valuma-alue on tontteja ja katualueita. Valuma-alue purkaa vetensä Tutkakadun hulevesialtaaseen valuma-alueelle 1.3.

Valuma-alue 1.6 koostuu toimitilarakennuskorttelista ja katualueesta. Valuma-alueen 1.6 vedet puretaan hulevesiputkella maastoon Tutkakadun hulevesialtaan läheisyydessä valuma-alueelle 1.3.

Valuma-alue 1.7 on Pohjoisen Kuvelammen moottoritien erottama eteläinen valuma-alue. Alueella on katualueiden lisäksi pieni pientaloalue sekä metsää ja pohjoinen Kuvelampi. Alueen vedet puretaan Vitostien alittavalla rummulla eteläiseen Kuvelampeen.

Taulukossa 2 on esitetty Kuopiossa käytettävät valumakertoimet eri maankäytön ja pinnanlaadun mukaan jaoteltuina sekä taulukossa 3 on esitetty Kuopiossa käytettävät mitoitusasteet.

#### Taulukko 2 Kuopiossa käytettävät valumakertoimet maankäyttömuodoittain (Kajosaari 1973.)

Alueen laatu	Valumakerroin
Teollisuus- ja yritysalueet	0,9
Urheilu- ja leikkikentät, ratapiha-alueet yms.	0,2
Umpinaiset kerrostalokorttelit/kestopäällysteiset pihat	0,9
Umpinaiset kerrostalokorttelit/ sorapäällysteiset ja istutuksia sisältävät pihat	0,7
Rivitaloalueet ja vastaavat	0,35
Puistoalueet	0,05–0,10
Omakotialueet/ suuret tontit (yli 1000 m <sup>2</sup> )	0,20–0,25
Omakotialueet/ pienet tontit (alle 1000 m <sup>2</sup> )	0,25–0,30
Niitty, pelto	0,1
Metsäalue	0,05



Liikennealueet, sorapinta	0,5
Liikennealueet, asfalttipinta	0,8
Kallio	0,8
Avoimet kerrostalokorttelit	0,50–0,60

**Taulukko 3 Kuopiossa käytettävät valumakertoimet pinnanlaaduittain. (Kuntaliitto. 2012.)**

Pinnan laatu	Valumakerroin
Katto	0,9
Betoni ja asfaltti sekä tiivissaumainen kiveys	0,8
Kiveys hiekkasaumoin	0,7
Hyväkuntoinen soratie ja nurmettu luiska	0,5
Paljas laakeahko kallio	0,4
Sorakenttä ja - käytävä	0,3
Puistomainen piha	0,2
Puisto, runsaasti kasvillisuutta ja kallioinen metsä	0,15
Niitty, pelto, puutarha	0,1
Tasainen tiheäkasvuinen metsä	0,05

Mitoitussateet perustuvat "Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)" -julkaisun sadetietoihin. Laskennassa käytetyt mitoitussateet on esitetty taulukossa 4. Mitoittavan sateen kesto määritetään laskelmissa valuma-alueen pinta-alan mukaan taulukon 5 mukaisesti. Lisäksi valuma-alueiden mitoitussateiden kesto on arvioitu maankäytön ja hulevesien johtamistavan perusteella tarkastelemalla valuma-alueen pisimmän hulevesireitin ajallista kesto taulukon 6 mukaisilla hulevesien ohjeellisilla virtausnopeuksilla.

**Taulukko 4 Kuopiossa käytettävät mitoitussateet.**

Sateen kesto	Intensiteetti 1/3a sateelle (l/s*ha)	Intensiteetti 1/100a sateelle (l/s*ha)
5 min	220	400
10 min	150	320
20 min	110	234
60 min	56	110

**Taulukko 5 Mitoitussateen kesto valuma-alueen koon mukaan.**

Valuma-alueen koko (ha)	Mitoitussateen kesto (min)
< 2 ha	5 min
2–5	10 min
5–20	20 min
20–100	60 min

**Taulukko 6 hulevesien ohjeelliset virtausnopeudet virtausreiteillä.**

Virtausreitti	Ohjeellinen virtausnopeus [m/s]
Putket	
• pienet	1,5 m/s
• suuret	1,0 m/s
Ojat	0,5 m/s
Maasto	0,1 m/s

Valuma-alueille on laskettu mitoitusvirtaamat perustuen nykyiseen maankäyttöön. Taulukossa 7 on esitetty valuma-alueiden valumakertoimet ja valuma-alueiden purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat nykytilanteessa. Mitoitusvirtaamien laskennassa ei ole huomioitu ojien ja vesialtaiden tai lampien vaikutusta. Valuma-alueiden VA1.3 ja VA1.7 mitoitusvirtaamat kuvastavat kyseisellä valuma-alueella muodostuvan huleveden määrää. Taulukon oikean reunan sarakkeissa on arvioitu valuma-alueiden VA1.3 ja VA1.7 purkupisteisiin kohdistuvien valuma-alueiden mukaisia teoreettisia virtaamia. Alueille johdetaan hulevesiä muilta valuma-alueilta hulevesialtaiden kautta, eikä tässä yhteydessä mitoitusvirtaamia ole mallinnettu.

**Taulukko 7 Valuma-alueiden maankäyttö, valumakertoimet ja mitoitusvirtaamat nykytilanteessa.**

Maankäyttö ja mitoitusvirtaamat nykytilanteessa									
	VA1.1	VA1.2	VA1.3	VA1.4	VA1.5	VA1.6	VA1.7	VA1.3 purku- vir- taama	VA1.7 purku- vir- taama
Metsä (ha)	53,4	48,9	66,1	8,7	0,8	0,3	14,1	178,1	192,2
Teollisuustontit (ha)	0	0	5,0	11,1	14,8	3,4	0	34,2	34,2
Liikennealueet (asfaltti) (ha)	0	0	0	3,4	3,6	0,3	7,2	7,3	14,5
Pientaloalue yhteensä (ha)	0	0	0	0	0	0	1,2	0	1,2
Pinta-ala yhteensä (ha)	53,4	48,9	71,1	23,2	19,2	4,0	22,5	219,6	242,1
Pintavalumakerroin	0,15	0,15	0,20	0,61	0,85	0,84	0,36	0,29	0,30
Mitoittavan sateen kesto (min)	60	60	60	60	20	10	60	60	60
Mitoitussade (l/s / ha)	56	56	56	56	110	150	56	56	56
Mitoitusvirtaama 1/3 v (l/s)	448	410	807	785	1791	498	458	3549	4007

## 2.2.2 Tulvariskialueet

Kuopion kaupungin hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin 2018 mukaan alueella ei ole tapahtunut merkittäviä hulevesitulvia (Kuopion kaupunki 2018).

### 3 Suunniteltu maankäyttö ja sen aikaansaamat muutokset

#### 3.1 Maankäyttösuunnitelma

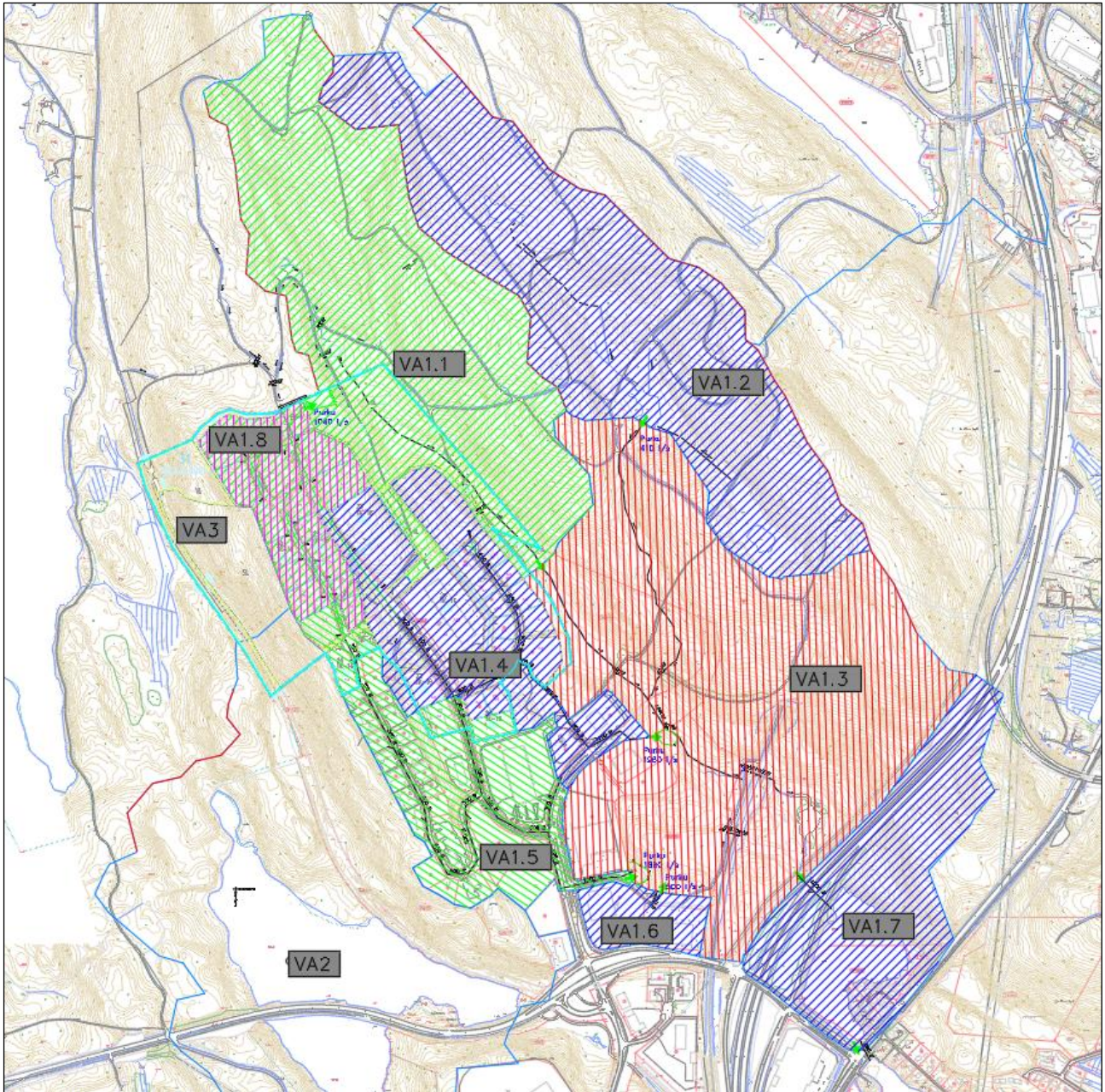
Asemakaavalla muodostetaan nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja teknisen huollon verkostoihin tukeutuvaa uutta työpaikka-aluetta. Alueelle tulee noin 28 hehtaaria TK-16 -merkinnällä osoitettua teollisuus-, varasto-, liike- ja toimistorakennusten korttelialuetta, josta noin 9 ha on jo rakennettu tai esirakennettu. Uutta katuverkkoa alueelle on tulossa noin kilometri. Lisäksi asemakaavoitettavaan alueeseen sisältyy noin 7 ha suuruinen suojelualue sekä 9 ha VL- lähivirkistysaluetta, josta on noin 6 ha on /s-15 -merkinnällä osoitettua aluetta, jolla on todettu liito-oravan liisääntymis- ja levähdyspaikkoja. VL-alueelle sijoittuu myös noin 1 ha suuruinen luonnon monimuotoisuuden lannalta tärkeä alue, jolla esiintyy uhanalaisia ja harvinaisia putkilokasveja sekä noin 3,6 ha suuruinen luo-1 merkinnällä osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue, joka säilytetään luonnontilaisena. Luo-3 -merkinnällä osoitetulla alueella sijaitsee noro sekä piilopuro/kausikosteita uomia

#### 3.2 Valuma-alueet ja -reitit

Tulevassa maankäyttötilanteessa muodostuvien hulevesien tarkastelua varten valuma-alueet ja osavaluma-alueet (liite 2) on muokattu noudattamaan asemakaavan mukaista maankäyttöä. Katu- ja muiden yleisten alueiden sekä tonttien tasaus vaikuttaa valuma-alueisiin ja -reitteihin. Katujen tasaukset on suunniteltu niin, että ne toimivat tulvareittinä. Asemakaava-alueen ulkopuolelle jäävien alueiden maankäytön oletetaan säilyvän nykytilanteen mukaisena.

Maankäytön muutoksen myötä valuma-alueisiin tulee muutoksia. Valuma-alue 1.1 supistuu hieman lounaisosasta. Valuma-alue 1.4 laajenee hieman ja metsäalueet rakennetaan teollisuus- ja työpaikka-alueeksi sekä katualueeksi. Valuma-alue 1.5 laajenee hieman uusilla tonteilla ja katualueella. Alueelle muodostuu uusi osavaluma-alue 1.8, joka koostuu tonteista, katualueesta ja mahdollisesti lumen lähisiirtoalueesta ja sen vedet puretaan uuteen, rakennettavaan hulevesialtaaseen valuma-alueelle 1.1. Uudet valuma-alueet on esitetty kuvassa 13.





Kuva 13 Valuma-alueet tulevassa tilanteessa.

### 3.3 Valumat

Kaupunkiympäristössä veden luontainen valuma muuttuu rakentamisen, läpäisemättömien pintojen laajuuden ja hulevesien käsittelyn vuoksi. Pienen Neulamäen maankäyttösuunnitelman perusteella laskettiin valuma-alueittain alueelle rakennettavien pintojen määrä ja näille määritettiin valumiskertoimet.

Taulukossa 8 on esitetty valuma-alueiden valumakertoimet, valuma-alueilla muodostuvat hulevedet ja valuma-alueiden purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat tulevassa tilanteessa kerran kolmessa ja kerran sadassa vuodessa toistuville rankkasadetilanteille.

**Taulukko 8 Valuma-alueiden valumakertoimet ja valuma-alueilla muodostuvat ja purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat tulevassa tilanteessa.**

Maankäyttö ja mitoitusvirtaamat tuleva tilanne											
	VA1.1	VA1.2	VA1.3	VA1.4	VA1.5	VA1.6	VA1.7	VA1.8	VA 1.1 purku- vir- taama	VA 1.3 pur- kuvir- taama	VA 1.7 purku- vir- taama
Metsä (ha)	52,2	48,9	66,1	2,5	1,0	0,3	14,1	0,6	52,8	171,5	185,6
Teollisuustontit (ha)	0	0	5,0	15,6	15,4	3,4	0	9,91	9,9	49,3	49,3
Liikennealueet (asfaltti) (ha)	0	0	0	4,2	3,8	0,3	7,2	0,48	0,5	8,8	16,0
Pientalotontti (ha)	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	1,2
Pinta-ala yhteensä (ha)	52,2	48,9	71,1	22,3	20,2	4,0	22,5	11,0	63,2	229,6	252,1
Pintavalumakerroin	0,15	0,15	0,20	0,80	0,84	0,84	0,36	0,85	0,27	0,34	0,3
Mitoittavan sateen kesto (min)	60	60	60	20	20	10	60	20	60	60	60,0
Mitoitussade (l/s*ha)	56	56	56	110	110	150	56	110	56	56	56,0
Mitoitusvirtaama 1/3 v (l/s)	438	410	807	1958	1875	498	458	1033	964	4319	4776
Mitoitussade 1/100a (l/s*ha)	110	110	110	234	234	320	110	234	111	110	110
Mitoitusvirtaama 1/100a (l/s)	861	806	1586	4164	3988	1062	899	2198	1911	8483	9382

Valuma-alueille on laskettu mitoitusvirtaamat keskimäärin kerran kolmessa ja 100 vuodessa toistuville rankkasadetilanteille perustuen nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Valuma-alueiden purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat ja virtaaman muutos tulevassa tilanteessa verrattuna luonnontilaan ja nykytilanteeseen on esitetty taulukossa 9. Valuma-alueiden luonnontilan on esitetty vastaavan nykyisellä valuma-alueella olevaa kallioista metsää. Luonnontilan arvioinnissa ei ole huomioitu luonnontilaisia valuma-alueita, jotka poikkeavat paikoin nykyisistä valuma-alueajoista.



Taulukko 9 Valuma-alueiden virtaaman muutos verrattuna luonnontilaan ja nykytilanteeseen.

	Pinta- ala	Mitoit- tavan sateen kesto	Pinta- valuma- kerroin	Mitoitusvir- taama		Virtaaman muutos verrattuna			
						luonnontilaan		nykytilantee- seen	
						1/3 v [l/s]	1/100 v [l/s]	[l/s]	[%]
	[ha]	[min]							
<b>VA1.1</b>									
Luonnontila	53	60 min	0,15	448	880	516	115 %	516	115 %
Nykytilanne	53	60 min	0,15	448	880				
Tuleva tilanne purku- piste VA1.1	63	60 min	0,27	964	1894				
Tuleva tilanne valuma- alue VA1.1	52	60 min	0,15	438	861	-10	-2 %	-10	-2 %
<b>VA1.2</b>									
Luonnontila	49	60 min	0,15	410	806	55	13 %	0	0 %
Nykytilanne	49	60 min	0,17	465	913				
Tuleva tilanne	49	60 min	0,17	465	913				
<b>VA1.3</b>									
Luonnontila purkupiste VA1.3	220	60 min	0,15	1845	3624	2474	134 %	770	22 %
Nykytilanne purkupiste VA 1.3	220	60 min	0,29	3549	6971				
Tuleva tilannepurku- piste VA 1.3	230	60 min	0,34	4319	8483				
Luonnontila, valuma- alue VA1.3	71	60 min	0,15	597	1173	210	35 %	0	0 %
Nykytilanne, valuma- alue VA1.3	71	60 min	0,20	807	1586				
Tuleva tilanne, valuma- alue VA1.3	71	60 min	0,20	807	1586				
<b>VA1.4</b>									
Luonnontila	23	60 min	0,15	195	382	1763	905 %	1172	149 %
Nykytilanne	23	60 min	0,61	785	1543				
Tuleva tilanne	22	20 min*	0,80	1958	4164				
<b>VA1.5</b>									
Luonnontila	19	20 min	0,15	316	673	1559	493 %	84	26 %
Nykytilanne	19	20 min	0,85	1791	3810				
Tuleva tilanne	20	20 min*	0,84	1875	3988				

	Pinta- ala	Mitoit- tavan sateen kesto	Pinta- valuma- kerroin	Mitoitusvir- taama		Virtaaman muutos verrattuna			
						luonnontilaan		nykytilantee- seen	
						1/3 v [l/s]	1/100 v [l/s]	[l/s]	[%]
<b>VA1.6</b>									
Luonnontila	4	10 min	0,15	89	191	408	457 %	408	457 %
Nykytilanne	4	10 min	0,84	498	1062				
Tuleva tilanne	4	10 min	0,84	498	1062				
<b>VA1.7</b>									
Luonnontila purkupiste	242	60 min	0,15	189	371	4587	2427 %	770	19 %
Nykytilanne purkupiste VA 1.7	242	60 min	0,30	4007	7870				
Tuleva tilanne purku- piste VA 1.7	252	60 min	0,34	4776	9382				
Luonnontila valuma- alue	23	60 min	0,15	189	371	491	260 %	0	0 %
Nykytilanne valuma- alue VA1.7	23	60 min	0,54	680	1337				
Tuleva tilanne valuma- alue VA1.7	23	60 min	0,54	680	1337				
<b>VA1.8</b>									
Luonnontila	11	20 min	0,15	181	386	852	470 %	852	470 %
Nykytilanne	11	20 min	0,15	181	386				
Tuleva tilanne	11	20 min	0,85	1033	2198				

\*Mitoittavan sateen kesto valittu virtausajan perusteella, valuma-alueen koon sijasta.

### 3.4 Vesistökuormitus

Alueelta tulevasta vesistökuormituksesta ei ole mitattua tietoa. Suunnittelualueella muodostuvan pintavalunnan aiheuttamia muutoksia Kuvlampiin on arvioitu suunnittelualueen ainehuuhtouman ja sen muutosten perusteella. Soveltuvina ominaiskuormitusarvoina on käytetty suomalaisista tutkimuksista koottuja arvoja. Rakentamisen aikaista kuormitusta ei ole arvioitu erikseen. Käytetyt arvot on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10 Huleveden ominaiskuormitusarvot. Vakkilainen 2005 & Kuusisto 2002.

Hulevesien ominaiskuormituksia ja valumavesien ainehuuhtoutumia KUOPIO			
	kg/km <sup>2</sup> /a		
Aluetyyppi	Kiintoaine	Kokonais-fosfori	Kokonais-tyyppi
Pientaloalue	9 660	24	495
Kerrostalo-alue	21 450	38	884
Keskusta-alue	99 000	142	725
Liikennealue	37 000	41	300
Teollisuusalue	79 000	86	290
Metsä, Suo	2500	9	250
Peltoalue	100 000	110,0	1500
Viheralue, nurmi	33 000	60,0	1700

Huleveden ominaiskuormitusarvojen perusteella on arvioitu suunnittelualueelta Kuvelampiin kohdistuva ainehuuhtouma luonnontilassa, nykytilanteessa ja suunnitellussa tilanteessa (Taulukko 11).

Taulukossa 12 on esitetty laskennalliset vesistökuormitukset valuma-alueittain luonnontilassa sekä nykytilanteessa- ja tulevassa tilanteessa. Vesistökuormituksen laskennassa ei ole huomioitu hulevesialtaiden, lampien tai kasvillisuuden kykyä pidättää kiintoainesta tai ravinteita.

Taulukko 11 Kiintoaineen, kokonaisfosforin ja -typen aiheuttama ainehuuhtouma pohjoiseen Kuvelampeen luonnontilassa sekä nyky- ja suunnitellussa tilanteessa.

Vesistökuormitus Kuvelampi											
Maankäyttö	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )		Kiintoaine (kg/a)			Kokonaisfosfori (kg/a)			Kokonaistyyppi (kg/a)		
	Nykyinen	Tuleva	Luonnontila	Nykyinen	Tuleva	Luonnontila	Nykyinen	Tuleva	Luonnontila	Nykyinen	Tuleva
Teollisuus-alue	0,3	0,5	0	27042	38915	0	29	42	0	99	143
Liikennealue, asfaltti	0,1	0,2	0	5376	5931	0	6	7	0	44	48
Metsäalue	1,9	1,9	6000	4804	4640	22	17	17	600	480	464
Pientaloalue	0,0	0,0	0	116	116	0	0	0	0	6	6
<b>Yhteensä</b>	<b>2,4</b>	<b>2,5</b>	<b>6000</b>	<b>37338</b>	<b>49602</b>	<b>22</b>	<b>53</b>	<b>66</b>	<b>600</b>	<b>629</b>	<b>661</b>

Taulukko 12 Vesistökuormitus valuma-alueittain (kg/a)

Vesistökuormitus valuma-alueittain (kg /a)															
Valuma- alue	Kiintoaine					Kokonaisfosfori					Kokonaistyyppi				
	Luonnontila	Nykytilanne	Tuleva	Muutos verrattuna		Luonnontila	Nykytilanne	Tuleva	Muutos verrattuna		Luonnontila	Nykytilanne	Tuleva	Muutos verrattuna	
				luon- non- tilaan	nykyti- lantee- seen				luon- non- tilaan	ny- kyti- lan- tee- seen				luon- non- tilaan	ny- kyti- lan- tee- seen
VA1.1	1334	1334	1305	-2 %	-2 %	5	5	5	-2 %	-2 %	133	133	130	-2 %	-2 %
VA1.2	1221	1221	1221	0 %	0 %	4	4	4	0 %	0 %	122	122	122	0 %	0 %
VA1.3	1778	5603	5603	215 %	0 %	6	10	10	60 %	0 %	178	180	180	1 %	0 %
VA1.4	580	10254	13955	2308 %	36 %	2	12	15	637 %	31 %	58	64	64	11 %	0 %
VA1.5	479	13012	13584	2736 %	4,4 %	2	14	15	763 %	4,5 %	48	56	59	22 %	5 %
VA1.6	99	2781	2781	2702 %	0 %	0	3	3	753 %	0 %	10	11	11	15 %	0 %
VA1.7	563	3132	3132	457 %	0 %	2	5	5	123 %	0 %	56	63	63	12 %	0 %
VA1.8	275	275	8022	2820 %	2820 %	1	1	9	787 %	787 %	27	27	32	15 %	15 %
VA1.1 purku	1334	1334	9326	599 %	599 %	5	5	13	180 %	180 %	133	133	162	22 %	22 %
VA1.3 purku	5491	34205	46470	746 %	36 %	20	48	61	211 %	27 %	549	566	598	9 %	6 %
VA1.7 purku	6053	37666	49930	725 %	33 %	22	53	66	203 %	24 %	605	627	658	9 %	5 %

### 3.5 Vesistövaikutukset

Pieni Neulamäki II:n alueesta valtaosa kuuluu Kuvelampien valuma-alueeseen. Valkealammen ja Pohjois-Kallaveden valuma-alueisiin kuuluvilla alueilla maankäyttö tulee olemaan lähivirkistysalu-eita ja luonnonsuojelualueita. Osa alueen tulvareiteistä purkaa Pohjois-Kallaveden Väärälähdän valuma-alueelle.

Hankkeen vesistövaikutukset kohdistuvat pääosin Kuvelampiin. Pohjoisen Kuvelammen laajen-nettu vedenlaatuluokka on hyvä ja eteläisen Kuvelammen tyydyttävä. Lammissa esiintyy ympäri-vuotisesti hapettomuutta alusvesissä. Kuvelampien tilaa on käsitelty tarkemmin kappaleessa "2.1.9. Vesistön tila".

Tarkastelujen perusteella pintavalunnan määrä tulee lisääntymään merkittävästi. Samalla hetkel-liset kuormitushuiput tulevat olemaan todennäköisesti suurempia kuin nykytilanteessa. Tämä voi aiheuttaa ainakin tilapäistä veden laadun heikkenemistä. Suurimmat kuormitushuiput ajoittuvat alueen rakentamisen yhteyteen.



Alueen rakentaminen vaikuttaa Kuvelampien vedenlaatuun sekä norojen tilaan merkittävästi ilman suunnitelmassa esitettyjä viivytysoikeuksia.

### 3.6 Arvio hulevesien hallinnan tarpeesta

Rakennettavan alueen eteläosien hulevedet tullaan johtamaan olemassa oleviin verkostoihin ja edelleen hulevesien viivytysoikeuksien kautta maastoon. Alueen pohjoisosien hulevedet kootaan ja johdetaan rakennettavalla hulevesiverkostolla alueen pohjoispuolelle, mistä ne ohjautuvat maastoon. Alueella on luonnontilaisia noroja sekä piilopuroja/kausikosteita uomia, joiden kautta hulevedet ohjautuvat pohjoiseen Kuvelampeen ja edelleen eteläiseen Kuvelampeen. Pintavalunnan lisääntyminen ja virtaamien kasvu sekä kuormituslisäys voivat aiheuttaa norojen ja pienvesien tilan muuttumista. Hulevesien aiheuttama kuormituslisäys voi aiheuttaa Kuvelammassa pitkällä aikavälillä veden laadun heikkenemistä ja altistaa nuhraantumiselle. Tällä perusteella asemakaavoitettavan Pienen Neulamäen II -alueella on tarvetta hulevesien määrällisiin ja laadullisiin hallintatoimenpiteisiin.

Soveltuvaksi menetelmäksi on esitetty hulevesien viivytysoikeuksien rakentamista alueen pohjoisosaan. Lisäksi alueen hulevesien laatua voidaan parantaa lumen lähisiirtoalueen hulevesien (bio)suodatuksella sekä varaamalla tonteille ja katualueen vesille viivytysoikeuksia ja viherpainanteita, joiden kautta vedet ohjataan verkostoon. Rakentamisen aikaisten hulevesien laadullinen hallinta tulee olemaan merkittävä tekijä alueen luonnonolosuhteiden varjelemiseksi.

### 3.7 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää alueen vesitasapaino rakentamista edeltäneellä tasolla, luoda kestävää yhdyskuntarakennetta sekä turvallista ja hyvää ympäristöä. Hulevesistä ei saa aiheutua haittaa rakennuksille eikä ihmisen terveydelle tai turvallisuudelle. Lisääntyvä pintavalunnan määrä ei saa kasvattaa vastaanottavan vesistön ravinnekuormitusta.

Hyvällä tontin suunnittelulla ja laadukkaalla viherrakentamisella vähennetään hulevesien muodostumista ja luodaan vihreä, elinvoimainen, viihtyisä ja terveellinen ympäristö. Lämpäisevien pintamateriaalien käyttäminen soveltuvin osin, tontin luontaisten olosuhteiden hyödyntäminen, olemassa olevan kasvillisuuden säilyttäminen ja tontin osien luonnontilaan jättäminen ovat tehokkain keino vähentää hulevesien määrää. Tavoitteena on, että jokainen kiinteistö pystyy liittymään kunnan hulevesijärjestelmään ilman hulevesien pumppaamista.

Edellä esitetyn perusteella hulevesien hallinnalle on asetettavissa sekä määrällisiä että laadullisia tavoitteita. Tavoitteena on alueelta purkautuvan pintavalunnan hallitseminen siten, että hulevesivirtaama ei kasvaisi ja huleveden laatu ei huonontuisi nykyiseen verrattuna. Hulevesien hallintaan liittyvät ratkaisut sovitetaan kiinteäksi osaksi muuta ympäristöä ja rakentamista.

Suunnittelualue on jaettu tulevan maankäytön perusteella osiin, joilla hulevesien hallinnan tavoitteet ja toteutusperiaatteet poikkeavat jossain määrin toisistaan. Sellaisille metsä- ja puistoalueisiin rajoituville tonteille, joilla on merkittävää korkeuseroa ympäröivään metsä- tai puistoalueeseen, on kaavassa varattu erilliset alueet hulevesien käsittelemiseksi tonteilla ja käsittelyjärjestelmien ylivuodon poisjohtamiseksi. Näillä alueilla vain kattovedet johdetaan kaupungin verkostoon. Suojelualueisiin sekä tontteihin tai katualueisiin rajautuvilla tonteilla hulevesien hallinta on hankalampaa ja kaikki hulevedet otetaan vastaan kaupungin verkostoon kiinteistökohtaisten käsittelyjärjestelmien kautta.

Kuopion kaupunki  
Kaupunkiympäristö  
Kaupunkitekniikan palvelut  
Kunnallistekninen suunnittelu

27.11.2024

#### 4 Hulevesien hallintasuunnitelma

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on laadittu Pieni Neulamäki II-asemakaava-alueelle. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on esitetty liitteessä 2. Yleissuunnitelmassa on esitetty tulevat valuma-alueet, vesien johtamisreitit, mitoitusvirtaamat, hulevesialtaan likimääräinen sijainti ja alustavat rajakohdat. Suunnitelmassa esitetyt käytettävät putkikoot ja materiaalit ovat viitteellisiä.

##### 4.1 Suunniteltu hulevesijärjestelmä

Alueelle suunniteltu hulevesijärjestelmä muodostuu hulevesien johtamiseen käytetyistä hulevesiviemäreistä, avo-ojista ja rummuista sekä hulevesien alueellisista hallintamenetelmistä. Hulevesiviemärit purkavat hulevedet nykyisten ja rakennettavien avo-ojien ja hallintajärjestelmien kautta Kuvelampeen. Luonnontilaisilta alueilta tai yläpuolisilta tonteilta valuvien vesien estämiseksi on tonttien yläosiin tarvittaessa rakennettava niskaojia. Alustavat hulevesiliittymien paikat, eli rajakohdat on esitetty jokaiselle kiinteistölle.

Suunnitellun hulevesijärjestelmän putkistojen mitoitus on tehty kerran kolmessa vuodessa esiintyvälle rankkuudeltaan 150 l/s/ha olevalle, 10 min mittaiselle mitoitusasteelle, alueen pintavalumakertoimella 0,8. Alueen pohjoisosaan tehtävä hulevesiallas on mitoitettu kerran 10 vuodessa esiintyvälle, rankkuudeltaan 190 l/s/ha olevalle, 10 min mitoitusasteelle.

##### 4.2 Katu- ja yleisten alueiden hulevesien hallinta

Katualueet ovat lähes kokonaan läpäisemättömiä, jolloin katualueilta muodostuu hulevesiä. Hulevesien hallintamenetelmille käytettävä katualue on kapea, jolloin imeytys- ja viivytyismahdollisuudet ovat vähäiset. Tämän vuoksi katualueiden hulevedet johdetaan pääosin hulevesiviemäreissä. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa alueen katujen hulevesille voidaan mahdollisuuksien mukaan suunnitella hulevesien hyödyntämis- ja viivytyksratkaisuja, kuten katuvihreän altakastelujärjestelmiä tai biosuodatuspainanteita.

Majurikadun sekä Asevarikontien ja Pioneerikadun eteläosien hulevedet johdetaan olemassa oleviin hulevesiverkostoihin ja edelleen Pienen Neulamäentien ja Tutkakadun kosteikoihin.

Asevarikontien ja Pioneerikadun pohjoisosien sekä Vartiokujan hulevedet johdetaan suunnittelualueen pohjoisosaan rakennettavaan hulevesien viivytyksaltaan. Myös lumen lähisiirtopaikan vedet voidaan ohjata em. viivytyksaltaan mahdollisen biosuodatuksen jälkeen. Vaihtoehtoisesti lumen lähisiirtopaikan vedet voidaan käsitellä muutoin ja johtaa alueen pohjoispuolelle.

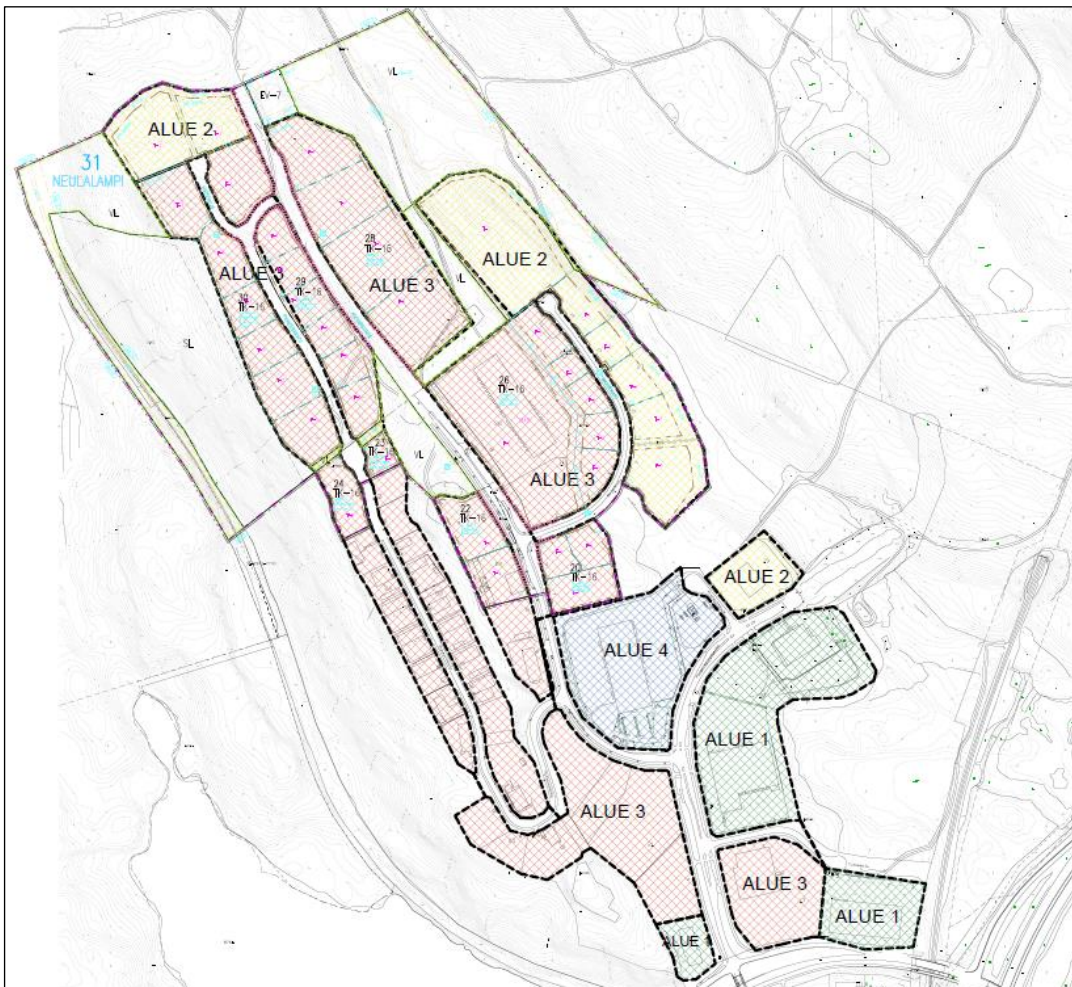
Suunnittelualueen muut yleiset alueet ovat suojelualueita ja lähivirkistysalueita, joilla on runsaasti kasvillisuutta ja hulevesien muodostuminen huomattavasti vähäisempää. Alueilla on kulkuväylinä vanhoja metsäautoteitä ja polkuja. Hulevedet johdetaan viherpainantein ja avo-ojien avulla. Hulevesien virtausreitteinä hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia avouomia ja -ojia.

Siten pyritään minimoimaan rakentamisesta aiheutuvia muutoksia valuma-alueiden nykyisiin virtausreitteihin. Suunnitelmassa tulvareittien omat kunnostetaan tarvittaessa riittävän kapasiteetin ja hallitun veden johtamisen varmistamiseksi sekä eroosion minimoimiseksi.

#### 4.3 Kiinteistökohtainen hulevesien hallinta

Alueella on hulevesien hallinnan kannalta erityistä tarvetta huleveden määrän ja laadun hallintaan. Alue tulee olemaan työpaikka-alueita ja kohde sijaitsee kallioalueella, joten hulevesien muodostuminen alueella tulee olemaan merkittävää ja hulevesien maahan imeytyminen vähäistä.

Kiinteistöjen tulee viivyttää ja käsitellä hulevedet kiinteistön alueella. Jokaiselle kiinteistölle rakennetaan hulevesiliittymä tontin rajan välittömään läheisyyteen. Suunnittelualue on jaettu erilaisiin huleveden hallinta-alueisiin (Kuva 14). Hulevesien hallinnasta on laadittu erillinen hulevesienhallintaohje, johon on koottu tiivistetysti tämä hulevesienhallinnan yleissuunnitelman mukaiset periaatteet hulevesien hallinnasta ja johtamisesta kiinteistöillä.



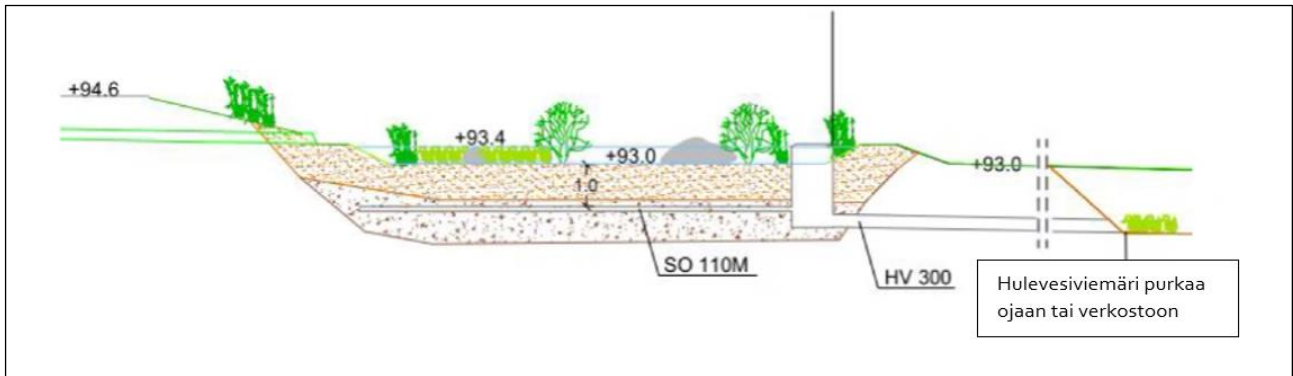
Kuva 14 Suunnittelualueen tonttien hulevesienhallinta-alueet. Ote hule-ohjeesta.



Piha-alueilla hulevesien muodostumista suositellaan vähentämään käyttämällä mahdollisimman paljon läpäiseviä pintamateriaaleja (Kuva 15). Muita menetelmiä, joilla hulevedet voidaan käsitellä ja hyödyntää jo syntypaikallaan, ovat esimerkiksi viherkatot, hulevesiä kuluttava kasvillisuus, sadepuutarhat, viivytyksaltaat sekä hulevesien hyötykäytön mahdollistavat säiliöt. Esimerkkikuva hulevesien viivytyksaltaan periaatteesta on esitetty kuvassa 16.



Kuva 15 Esimerkki vettä läpäisevästä päällysteestä (Kuva: Eila Pulkkinen Minneapolis)



Kuva 16 Huleveden viivytysaltaan periaatekuva (Hiltulanlahden asemakaava-alueen hulevesiselvitys / 19.1.2016 / WSP).

Pioneerinkadun länsipuolen suojelualueeseen rajautuvilta tonteilta ei saa johtaa hulevesiä maastoon, vaan kaikki tonteilla muodostuvat vedet johdetaan kiinteistökohtaisten viivytys- ja käsitteilyjärjestelmien kautta hulevesiverkostoon.

Lähivirkistysalueisiin rajautuvilta ja muilta sellaisilta tonteilta, joiden reunoille on asemakaavassa osoitettu pl-16-alueita, hulevedet tulee käsitellä ja viivyttää kiinteistökohtaisin menetelmin, joiden ylivuoto ohjataan pl-16-merkinnällä osoitetulle alueelle. Maaperän eroosiosuojauksesta tulee huolehtia.

#### 4.4 Tulvareitit

Tulvareitit noudattelevat pitkälti katujen linjauksia ja viherpainanteita. Tulvareitit tulee huomioida katualueiden tasaussuunnittelussa siten, että hulevedet eivät tulvatilanteessa pääse valumaan kiinteistöjen puolelle ja siten vahingoittamaan rakenteita. Liitteessä 3 on esitetty alueen tulvareitit.

Majurikadun alin kohta sijoittuu kiinteistöjen Majurikatu 7 ja Majurikatu 11 rajalle, johon on suunniteltu sijoitettavan matala tulvareitti kiinteistöjen välille. Asemakaavaan on varattu noin 14 m leveä varaus tulvareitille, joka rakennetaan niin loivapiirteisenä, että sen yli on mahdollista liikennöidä. Majurikadun tulvareitiltä vedet puretaan maastoon lähellä nykyistä norouomaa.

Asevarikontien korkein kohta tulee sijoittumaan suunnittelualueelle. Tulvareitti etelän suuntaan jakaantuu Majurikadun kohdalla Majurikadun ja Asevarikontien suuntiin. Tulvareitti pohjoiseen johtaa Asevarikontien päähän suunnittelualueen pohjoisosassa.

Pioneerinkadun korkein kohta tulee sijoittumaan suunnittelualueelle. Tulvareitti etelän suuntaan on Pioneerinkadun myötäisesti etelään. Erittäin runsaiden sadetapahtumien aikaan vesi nousee Pioneerinkadulta jalankulku- ja pyöräilyväylän kautta ojapainanteeseen ja edelleen puistoalueelle Pioneerinkatu 6:n kohdalla. Tulvareitti pohjoiseen suuntaan jakaantuu Vartiokujan risteyksessä ja vedet puretaan maastoon Vartiokujan tulvareitin ja Asevarikontien päädyn kautta.

Vartiokujan matalin kohta sijoittuu kadun päähän, minne on varattu kaavassa tulvareitti kiinteistöjen rajalle. Vedet puretaan tonttien rajaa pitkin maastoon suunnittelualueen pohjoispuolelle.

Tulvareittien purut maastoon tulee suunnitella alueen yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä siten, että maaston ja rakenteiden (rakentamisalueiden luiskat) eroosio pysyy mahdollisimman vähäisenä. Pohjoisosan tulvareitit purkavat alueelle tehdyn luontokartoituksen mukaiselle kuviolle 41 (tuore keskiravinteinen lehto). Purkualueella tai sen läheisyydessä ei ole havaittavia uomia. Majurikadun tulvareitin purkupaikka sijoittuu noin 30 metrin etäisyydelle norouomasta.

#### 4.5 Rakentamisen vaiheistus

Suunnittelualueen eteläosan rakentaminen on käynnissä ja aiemmin rakentamattoman alueen rakennustyöt aloitetaan asemakaavan tultua voimaan. Alueen rakentaminen on ajateltu ajoittuvan vuosille 2025–2030.

#### 4.6 Kaupunki- ja maisemarakenteellisia näkökohtia

Hulevesiratkaisujen toteutuksessa pyritään pitämään lähiympäristön viimeistelytaso tavanomaisella työpaikka-alueen tasolla. Materiaalit, värit ja istutukset sovitetaan tarvittaessa yhteen rakennusten ja luonnonympäristön kanssa. Alueelle on laadittu erillinen rakentamistapaohje, joka ohjaa esimerkiksi kasvillisuuden sijoittumista ja lajivalintaa.

#### 4.7 Arvio hulevesien hallinnan vaikutuksista

Seuraavassa on tuotu esiin suunniteltuihin hulevesiratkaisuihin liittyviä näkökohtia luonnonympäristöön ja maisemaan/kaupunkikuvaan kohdistuvien vaikutusten osalta.

Vaikutukset luonnonympäristöön:

- Suunniteltujen hulevesiratkaisujen myötä alueen vesitasapaino pystytään säilyttämään lähellä luonnontilaista, mikä edesauttaa mm. alueen kasvillisuuden ja eliöstön monimuotoisuuden säilymistä.

Vaikutukset maisemaan ja kaupunkikuvaan:

- Parhaimmillaan ratkaisut parantavat mm. alueen viihtyisyyttä.

#### 4.8 Hulevesien hallinnan huomioon ottaminen alueen kaavoituksessa

Tämä hulevesien hallintasuunnitelma on laadittu asemakaavatyön rinnalla. Hallintasuunnitelma on laadittu liitteessä 4 esitetyille kaavaratkaisulle. Seuraavassa on tuotu esille ne keskeiset tekijät, jotka hulevesien hallintatoimenpiteiden osalta on otettu huomioon alueen kaavasuunnittelussa.

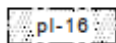
---

Huleveden määrän vähentäminen:

- Alueella suositellaan hulevesien viivyttämistä kiinteistöillä. Alueelle suositellaan toteuttavaksi mahdollisimman paljon läpäiseviä pintoja, jotka edistävät sadevesien imeytymistä. Rakennettavilla alueilla suositellaan käytettäväksi tai istutettavaksi mahdollisimman paljon kasvillisuuden ja puiden peittämiä viheralueita. Alueen alkuperäistä kasvillisuutta suositellaan säilytettäväksi mahdollisimman paljon.

Hulevesien viivytys- ja käsittelymenetelmät tonteilla:

- Pienen Neulamäen alueen asemakaavoissa on ollut erillinen hulevesien hallintaohje, jossa on annettu ohjeet hulevesien käsittelyyn ja viivyttämiseen tonteilla. Ohje on päivitetty kattamaan nykyinen suunnittelualue. Hulevesiohjeessa alueen tontit on jaettu 4 eri alueeseen, joille on osoitettu erilaiset hulevesien hallintavaatimukset. Suunnittelualueelle sijoittuu kahden eri alueen tontteja:
  - Alue 2: Tontit rajoittuvat puistoalueisiin tai metsäalueeseen kaava-alueen rajalla. Näiltä tonteilta kattovedet otetaan vastaan hulevesiviemäriin, joka purkaa rakennettaviin hulevesikosteikkoihin. Piha-alueilta kertyvät hulevedet käsitellään tontilla. Tonttiin kuuluva pl-16 -vyöhyke on tarkoitettu hulevesien viivyttämiseen ja imeyttämiseen ennen vesien suotautumista puistoalueelle.



1340070

Istutettava ja maisemoitava alueen osa, joka on tarkoitettu tontilta kertyvien hulevesien viivyttämiseen ja käsittelyyn.

- Alue 3: Tontit rajoittuvat luonnonsuojelualueisiin tai kaikilta sivuilta katualueisiin tai toisiin tontteihin tai korkeusasemien vuoksi vesien johtaminen tonttikohtaisista käsittelyjärjestelmistä puisto- tai metsäalueisiin ei ole mahdollista painovoimaisesti. Näiltä alueilta tonttien kaikki hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin. Hulevesiviemäri purkautuu rakennettaviin ja kaavassa osoitettuihin hulevesikosteikkoihin, josta vedet edelleen suotautuvat maastoon luonnontilaiselle puistoalueelle.

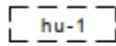
Hulevesien viivytys- ja käsittelymenetelmät yleisillä alueilla:

- Hulevesiä viivytetään yleisillä alueilla. Alueelle on suunniteltu tehtäväksi uusi huleveden viivytysalue. Osa suunnittelualueen uusista hulevesien johtamisjärjestelmistä johtaa vedet olemassa oleville hulevesien viivytysalueille.



Viivyttämiseen voidaan käyttää biosuodatusrakenteita, laskeutusaltaita tai muita vastaavia menetelmiä. Alueelle suunnitellun viivytyksaltaan mitoitustilavuus perustuu laskettuihin mitoitusvirtaamiin.

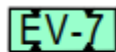
- Hulevesien viivytyksalasta varten kaavaan on osoitettu ohjeellinen hu-1 alue.



1030023

Hulevesien käsittelyyn varattu alueen osa, jossa saa tehdä maisemaa muuttavia toimenpiteitä ja rakentaa yhdyskuntateknisiä laitteita tai kosteikkopuiston sadevesihuoltoa varten.

- hulevesien viivytyksaltaan välittömään läheisyyteen on varattu kaavassa EV-7 -merkinnällä osoitettu suojaviheralue, jota voidaan käyttää lumen lähisiirtoalueena.



0680008

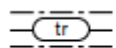
Suojaviheralue. Aluetta voidaan käyttää lumen varastointiin. Alueelle saa sijoittaa hulevesien hallintaan liittyviä rakenteita.

#### Avo-ojat:

- Katujen viereen tulevien avo-ojien tilavaraus on huomioitava katualueiden leveydessä.

#### Tulvareitit:

- Poikkeuksellisten sateiden aiheuttamia hulevesiä varten rakennetun alueen sisälle on varattu tulvareitit, jota pitkin hulevedet voidaan hallitusti johtaa alueen ulkopuolelle.



1540017

Tulvareitti.

#### 4.9 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

**HUOM!** Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta on huomioitu alueen hulevesien hallintasuunnitelman suunnittelussa yleisellä tasolla. Rakentamisen aikaiset hulevesien hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti sekä menetelmien sijoittaminen ja mitoittaminen tehdään kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Vastaanottavan vesistön herkän tilan sekä vesilain ja metsälain nojalla suojellun noron välittömän läheisyyden vuoksi, rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Luonnontilaisen maaperän häirintä ja kasvillisuuden poisto heikentää maaperän kykyä sitoa hulevesiä, jolloin pintavaluntaa syntyy maanrakennustöiden aikana enemmän. Hulevesien laatu on rakennustöiden aikana lisäksi usein heikkolaatuista, kun häiriintynyt maaperä on altistunut eroosiolle ja hulevesien mukana maaperästä huuhtoutuu herkästi ravinteita ja kiintoaineita. Alueellisia hulevesien hallintajärjestelmiä ei pääsääntöisesti suositella käytettävän rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa, sillä kyseisiin järjestelmiin johdetaan

laajojen alueiden hulevesiä, tehden hulevesivirtaamista suuria. Tällöin hulevesien laadullinen hallinta on usein heikkoa. Näin ollen rakentamisen aikainen hulevesien hallinta suositellaan toteutettavan mahdollisimman lähellä hulevesien syntypaikkaa. Rakentamisen aikaisten hulevesijärjestelmien tulee olla helposti ja joustavasti rakennettavia, jotta rakentamisen edetessä järjestelmien sijainteja voidaan tarvittaessa helposti siirtää.

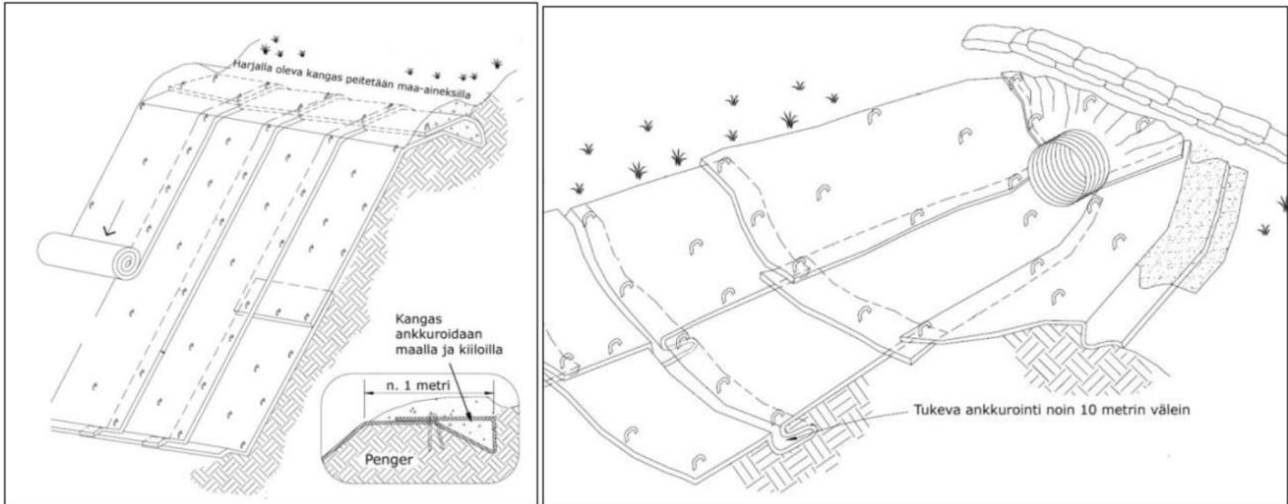
Rakentamisen aikaisen huleveden määrän ja laadun hallinnasta vastaa rakennuttaja. Suunnitelma rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulisi hyväksyttävä kaupungin (rakennusvalvonta)viranomaisella ennen töiden aloittamista.

Hulevesien alueelliset käsittelyrakenteet suositellaan tehtäväksi ennen kuin alueen kunnallistekniikan ja tonttien rakentaminen alkaa, jottei epäpuhtauksia johdettaisi suoraan purkuvesistöön. Pysyvien hulevesien hallintarakenteiden tulee olla valmiina viimeistään siinä vaiheessa, kun alueen kadut asfaltoidaan. Kun alue on rakennettu ja luovutettu yleiseen käyttöön, rakentamisen aikaiset hulevesienhallinnan rakenteet viimeistellään ja puhdistetaan, jonka jälkeen rakenne jää palvelemaan aluetta normaalioloissa.

Alueen maaperä on kalliota ja alueella tullaan tekemään merkittäviä määriä louhintoja. Poraussojia ei saa johtaa alueen hulevesijärjestelmiin, eikä maastoon käsittelemättöminä. Rakentamisen aikaisten vesien käsittely voidaan toteuttaa laskeutus- ja suodatusaltaiden tai suotopatojen avulla. Tällöin hulevesialtaiden, viherpainanteiden ja ojien avulla voidaan pienentää rakentamisesta aiheutuvaa kiintoainekuormitusta. Toteutus kuivan maan aikaan vähentää kiintoainekuormitusta, jolloin virtaamat ovat pienimmillään. Tällöin ei aiheudu merkittävää kuormitusta purkuvesistöön.

#### 4.9.1 Eroosiosuojaus

Yleisenä periaatteena rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa on pitää mahdollisimman pieni alue kerrallaan perattuna ja siten alttiina eroosiolle ja kiintoaineksen kulkeutumiselle. Käytännössä maanrakennustöiden jaksotus ja ajoitus sääolosuhteiden mukaisesti on kuitenkin usein haasteellista, joten kiintoaineksen kulkeutumisesta suositellaan minimoitavan rakenteellisella eroosiosuojauksella. Etenkin herkissä kohteissa, kuten pituuskaltevuudeltaan jyrkissä paikoissa, voidaan työvaiheen aiheuttamaa eroosioriskiä vähentää suojaamalla paljaita pintoja esimerkiksi geotekstiileillä, eroosiosuojamatoilla ja joissain tapauksissa hakkeella. Geotekstiilien käyttöä luiskien ja uomien eroosiosuojauksessa on havainnollistettu kuvassa 17.



Kuva 17 Vasen kuva: Tekstiilien tai mattojen käyttö eroosiosuojauksessa. Oikea kuva: Pääojan verhous geotekstiilillä tai eroosiomatolla.

#### 4.9.2 Hulevesien imeytys

Suunnittelualueen maaperä on pääosin kalliota, joten hulevesien imeyttäminen maaperään alueella ei ole mahdollista.

#### 4.9.2 Hulevesien suodatus

Mikäli tontin maaperä ei mahdollista hulevesien imeyttämistä, voidaan hulevesien laatua käsitellä suodatuksen avulla. Hulevesien suodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi suotopadolla tai suodatimella, joka rakennetaan vettä hyvin läpäisevästä kiviaineksesta ja jossa ei ole paljon hienoainesta, kuten seulotusta murskeesta tai sorasta (esimerkiksi  $\varnothing$  16/32 mm tai  $\varnothing$  8/16 mm).

Suotopadon toimintaperiaatteena on, että tuleva virtaama hidastuu merkittävästi virratessaan padon läpi, jolloin veden kuljettama kiintoainesta pidättyy suodattavaan materiaaliin. Suotopadon toimintaa voidaan tehostaa verhoilemalla murske- tai sorapatjan purkupää suodatinkankaalla, jolloin itse patomateriaalin läpäisevät ainekset pidättyvät kankaaseen. Kuvassa 18 on havainnollistettu murskeesta tehtyä suotopadon, joka on sijoitettu avo-ojan yhteyteen.





Kuva 18 Avo-ojan eteen rakennettu väliaikainen suodattava murskepato. Turku.

Kohteissa, joissa tilanpuutteen vuoksi ei ole mahdollista rakentaa suotopatoja, voidaan suodatus toteuttaa esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi vaihtolavan tai lavojen sisään rakennettavalla suodattimella. Kuvassa 19 on esimerkki vaihtolavalla toteutetusta suodattimesta.



Kuva 19 Vaihtolavalla toteutettu hulevesien suodatus.

Myös hulevesiverkoston ritiläkaivojen päälle voidaan asentaa suodatuskankaita, estämään kiintoaineksen kulkeutumista hulevesiverkostoon. Ritiläkaivojen eteen asennettavat suodatinkankaat tukkeutuvat kuitenkin helposti, joten kankaat tulee säännöllisin aikavälein puhdistaa tai vaihtaa.

#### 4.9.3 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintajärjestelmien toiminta poikkeustilanteissa

Rakentamisen aikaisissa hulevesijärjestelmissä tulee olla ylivuotomahdollisuus poikkeustilanteita varten. Ylivuotojärjestelmäksi riittää esimerkiksi ylivuotokynnys, josta hulevedet ohjataan ojaan tai maanpäälliselle hulevesien johtamisreitille, jota pitkin hulevedet pääsevät turvallisesti tulviin. Hulevesien hallinnan tehostamiseksi ylivuotoreittien yhteyteen voidaan rakentaa hulevesien suodatusrakenteita kuten esimerkiksi suodatuspato.

#### 4.9.4 Rakentamisen aikaisten hulevesijärjestelmien huolto ja ylläpito

Jotta suunnitellut hallintajärjestelmät toimivat suunnitellusti, tulee järjestelmien kunnossapidosta ja huollosta huolehtia säännöllisesti. Suodatusrakenteissa kiintoaineksen kertymistä on seurattava säännöllisesti. Myös imeytyspainanteiden pohjalle kertynyt kiintoaineksen on tarvittaessa poistettava. Mikäli lietteelle/kiintoainekselle varattu tila on täyttymässä, tulee tila tyhjentää.

Mikäli kiintoainesta on kertynyt patorakenteisiin, tulee myös ne puhdistaa. Patorakenteet tulee tarkistaa säännöllisesti esimerkiksi runsaiden virtaamien jälkeen. Patoamalla tehtyjen rakenteiden paikalla pysymistä ja padon pitävyyttä on lisäksi tarkkailtava ja mikäli havaitaan muodonmuutoksia, tulee ne korjata. Suodattavissa patorakenteissa tulee huolehtia riittävästä läpäisevyydestä. Mikäli havaitaan tukkeutumista, tulee suotopato uusia.

Rakennuttaja vastaa hulevesien hallintajärjestelmiin kertyneen lietteen ja kiintoaineksen asianmukaisen vastaanottoaikan selvittämisestä ja lietteen toimittamisesta vastaanottoaikalle.

## 5 Kustannukset

Hulevesijärjestelmälle laskettiin alustava kustannusavio käyttäen FORE-kustannuslaskenta-ohjelman hankeosien mukaisia hintoja. Kustannusarvio on esitetty taulukossa 13. Kustannukset sisältävät rakennusosakustannusten lisäksi työmaatehtävien ja tilaajatehtävien kustannukset. Laskelmassa on tehty seuraavat lähtöoletukset:

- Putkien keskimääräinen asennussyvyys on 2 m vesijuoksusta maanpintaan
- Putket sijoittuvat kalliokanaaliin
- Putken asennusalusta on 150 mm paksu, ei arinarakenteita
- Samaan kaivantoon sijoittuu vesijohto ja jätevesiviemäri

Taulukko 13 Kustannukset

Hulevesijärjestelmän osa	Pituus/kpl/laajuus	Kustannusarvio
Hulevesiviemärit		
Uudet putket	1200 m	420 000 €
Uudet kaivot	150 kpl	300 000 €
Tonttiliittymät	20 kpl	50 000 €
Hulevesien hallinta		
Viivytyks	1 kpl, 2000 m <sup>2</sup>	25 000 €
Tulvareitit	2 kpl	5 000 €
<b>yhteensä</b>		<b>800 000 €</b>



## 6 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun

Tässä työssä on esitetty asemakaavoitettavana olevan Pieni Neulamäki II -alueen hulevesien hallintasuunnitelman lähtökohdat ja ratkaisut. Ratkaisu on kuvattu liitteessä 2 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma. Suunnittelualueelle muodostuu vedenjakaja, jonka itäpuolella sijaitsevat rakennettavat tontit ja katualueet ja länsipuolella luonnonsuojelualue ja lähivirkistysalue. Itäpuolen vedet johdetaan Kuvelampiin ja edelleen Pitkälahahteen Etelä-Kallaveteen ja länsipuolella Pohjois-Kallaveden Väärälahahteen.

Asemakaava-alueelle on kaavoitettu teollisuus-, varasto-, liike- ja toimistorakennusten kortteli-alueita sekä katu-, lähivirkistys- ja luonnonsuojelualueita. Tässä suunnitelmassa on oletettu, että muiden alueiden maankäyttö ei muutu merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna.

Kortteli-alueilla hulevesien hallinnan suosituksena on, että hulevesien muodostumista pyritään vähentämään esimerkiksi vettä läpäisevillä pintamateriaaleilla ja kasvillisuusalueilla ja vedet tulee käsitellä kiinteistökohtaisilla järjestelmillä ennen johtamista kaupungin hulevesiverkostoon. Osalla tonteista vain kattovedet johdetaan kaupungin hulevesijärjestelmään ja muut hulevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti ja johdetaan asemakaavassa tarkoitukseen varattujen alueiden kautta maastoon.

Hulevesien johtamisessa käytetään pääosin hulevesiviemäreitä, mutta mahdollisuuksien mukaan alueella pyritään käyttämään mahdollisimman paljon avo-ojia, viherpainanteita ja kouruja.

### Jatkosuositukset

- Hulevesien hallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota jo rakentamisen aikana.
- Alueella on tarvetta huleveden laadulliselle hallinnalle.
- Tulvareittien toimivuus ja eroosiosuojaus tulee varmistaa.
- Norojen luonnontilan vaarantaminen on vesilain mukaan kielletty. Alueen toiminnoissa tulee huomioida noroihin johdettavien hulevesien laatu ja virtaamat ja arvioida riski norojen luonnontilan vaarantumiselle. Jos em. riski on olemassa, tulee hakea vesilain lupaviranomaiselta vesilain mukainen lupa, jossa toimenpiteen vaikutukset ja niiden merkittävyys arvioidaan.
- Pienen Neulamäen aiempien hulevesien viivytysaltaiden riittävyys tulee tarvittaessa varmistaa.

## LÄHTEET

GTK. 2024. Maaperäkartta 1:20 000. Geologiantutkimuskeskus. Viitattu: 15.8.2024. Saatavissa: <https://hakku.gtk.fi/fi/locations?id=1>. Viitattu 30.9.2024

Kuntaliitto 2012. Hulevesiopas. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>. Viitattu 30.9.2024

Kuopion kaupunki 2016. Pienen Neulamäen osayleiskaava, YK 2016:7. Selostus. Saatavissa: Kuopion kaupungin strateginen maankäyttö.

Kuopion kaupunki. 2018. Tulvariskien alustava arviointi vuonna 2018 Kuopion kaupungissa. Saatavissa: Kuopion kaupungin kunnallistekninen suunnittelu.

Kuopion kaupunki 2022. Pieni Neulamäki luontoselvitys. Ympäristönsuojelupalvelut, Ärväs, E. Saatavissa: Kuopion kaupungin ympäristönsuojelupalvelut.

Kuopion kaupunki 2024. Pieni Neulamäki II. Asemakaavaselostus luonnos, 2.5.2024. Saatavissa: Kuopion kaupungin asemakaavoitus.

Kuopion kaupunki 2024 karttaotteet. Kuopion kaupungin paikkatietopalvelu Taavi. Saatavissa: Kuopion kaupungin paikkatietopalvelut

Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsinki: Maantieteen laitos. 69 s. Helsingin yliopiston Maantieteen laitoksen julkaisuja B 48. ISBN 952-10-0874-1. Saatavissa: <https://docplayer.fi/16706646-Kaupunkirakentamisen-vaikutus-pieniin-valuma-alueisiin-ja-vesistoihin-suomessa.html>. Viitattu 2.10.2024

Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Helsinki: Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 116 s. Suomen ympäristö 776. ISBN 951-731-319-5 (PDF). Saatavissa: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40647/SY\\_776.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40647/SY_776.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Viitattu 2.10.2024

---

## KUVALUETTELO

Kuva 1 Asemakaavoitettava alue maastokartalla. (Kuopion kaupunki ja MML 2024.)

Kuva 2 Ote Pienen Neulamäen osayleiskaavasta. (Asemakaavaselostusluonnos 2.5.2024, kuva 11)

Kuva 3 Pienen Neulamäen asemakaavoitetut alueet. (Kuopion kaupunki 2024)

Kuva 4 Pienen Neulamäen rakennettua hulevesiverkostoa putkiko'ittain värjättyinä.

Kuva 5 Maaperäkartta. (Kuopion kaupunki & GTK 2024.)

Kuva 6 Topografia. (Kuopion kaupunki 2024)

Kuva 7 Kiinteistörajat ja Kuopion kaupungin maanomistus (MML & Kuopion kaupunki 2024.)

Kuva 8 Suunnittelualan luontotyypit (Kuopion kaupunki 2022.)

Kuva 9 Luonnonsuojelu-, luonnonsuojeluohjelma-, Natura 2000 ja osayleiskaavan luonnonsuojelualueet. (Kuopio 2024)

Kuva 10 Suunnittelualan lähimmät vesistöt ja lampiluokitukset

Kuva 11 Valtakunnallinen tason 5 valuma-aluejako, suunnittelualaue ja suunnittelualan valuma-alueiden purkupisteet. (Kuopion kaupunki 2024)

Kuva 12 Valuma-alueet nykytilanteessa.

Kuva 13 Valuma-alueet tulevassa tilanteessa.

Kuva 14 Suunnittelualan tonttien hulevesienhallinta-alueet. Ote hule-ohjeesta.

Kuva 15 Esimerkki vettä läpäisevästä päällysteestä (Kuva: Eila Pulkkinen Minneapolis)

Kuva 16 Huleveden viivytyksaltaan periaatekuva (Hiltulanlahden asemakaava-alueen hulevesiselvitys / 19.1.2016 / WSP).

Kuva 17 Vasen kuva: Tekstiilien tai mattojen käyttö eroosiosuojauksessa. Oikea kuva: Pääojan verhoaminen geotekstiilillä tai eroosiomatolla.

Kuva 18 Avo-ojan eteen rakennettu väliaikainen suodattava murskepato. Turku.

Kuva 19 Vaihtolavalla toteutettu hulevesien suodatus.

---

## TAULUKOT

Taulukko 1 Suunnittelualueen lähimpien vesistöjen valuma-alueet ja valuma-alueiden koon muutokset suunnittelutilanteessa

Taulukko 2 Kuopiossa käytettävät valumakertoimet maankäyttömuodoittain (Kajosaari 1973.)

Taulukko 3 Kuopiossa käytettävät valumakertoimet pinnanlaaduittain.

Taulukko 4 Kuopiossa käytettävät mitoitussateet.

Taulukko 5 Mitoitussateen kesto valuma-alueen koon mukaan. (Kuntaliitto. 2012)

Taulukko 6 Hulevesien ohjeelliset virtausnopeudet virtausreiteillä. (Kuntaliitto. 2012)

Taulukko 7 Valuma-alueiden maankäyttö, valumakertoimet ja mitoitusvirtaamat nykytilanteessa.

Taulukko 8 Valuma-alueiden valumakertoimet ja valuma-alueilla muodostuvat ja purkupisteisiin kohdistuvat mitoitusvirtaamat tulevassa tilanteessa.

Taulukko 9 Valuma-alueiden virtaaman muutos verrattuna luonnontilaan ja nykytilanteeseen.

Taulukko 10 Huleveden ominaiskuormitusarvot. Vakkilainen 2005 & Kuusisto 2002.

Taulukko 11 Kiintoaineen, kokonaisfosforin ja -typen aiheuttama ainehuuhtouma pohjoiseen Kuvelampeen luonnontilassa sekä nyky- ja suunnitellussa tilanteessa.

Taulukko 12 Vesistökuormitus valuma-alueittain

Taulukko 14 Kustannukset

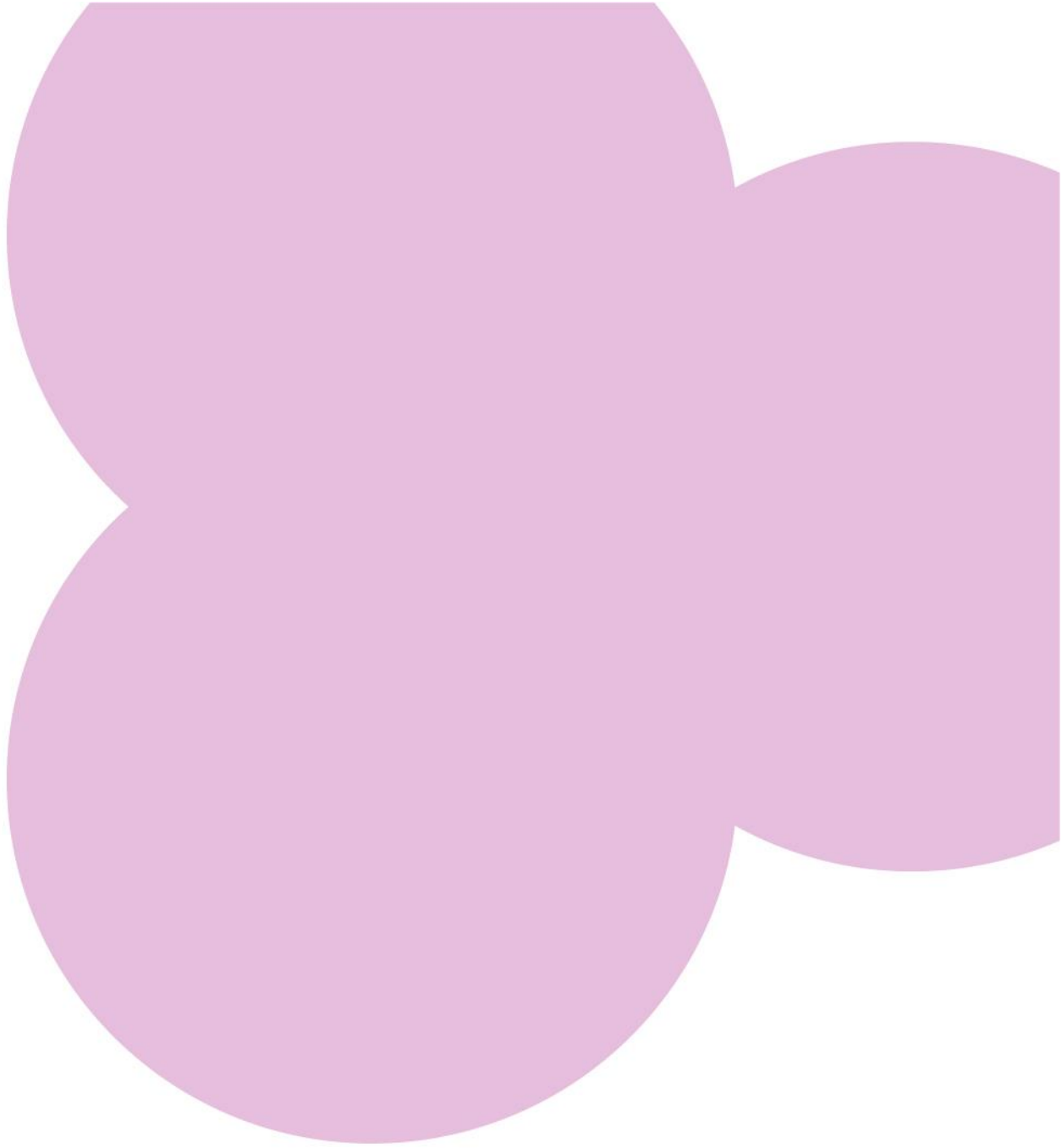
## KUVIOT

Kuvio 1 Kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuudet pohjoisessa Kuvelammessa alus- ja pintavesissä vuosina 1982-2024.

Kuvio 2 Kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuudet eteläisessä Kuvelammessa alus- ja pintavesissä vuosina 1986-2024.

---





**KUOPIO.**

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