

Vastaanottaja
Nurmijärven kunta

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
4.10.2024 Luonnos

Viite
1510076661

NURMIJÄRVEN KUNTA SUDENTULLIN TYÖPAIKKA-ALUE HULEVESISELVITYS



NURMIJÄRVEN KUNTA, SUDENTULLIN TYÖPAIKKA-
ALUE
HULEVESISELVITYS

Päivämäärä 4.10.2024, Luonnos
Laatija Anni Salila, Julia Haapalainen
Hyväksyjä Iikka Taipale
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510076661

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖKOHDAT	2
2.1	Suunnittelualueen yleiskuvaus	2
2.2	Maastokatselmus	4
2.3	Hydrogeologiset olosuhteet	6
2.3.1	Maaperä	6
2.3.2	Pohjavesi	6
2.4	Eriytyiset arvot	6
2.5	Nykyiset hulevesiverkostot	7
2.6	Valuma-aluejako	8
3.	HULEVESIEN MITOITUS	10
3.1	Maankäyttö	10
3.2	Mitoitussateet	10
3.3	Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla	11
3.3.1	Katu- ja pysäköintialueet	11
3.3.2	Tonttialueet	12
4.	HULEVESIEN HALLINTA	13
4.1	Hulevesien hallinta	13
4.2	Hulevesien hallinta tonteilla	14
4.3	Uudet ojat ja viemäriinjat	15
4.4	Tulvareitit	16
4.5	Hulevesien purkupisteet	16
4.6	Asemakaavamerkinnot	16
5.	ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA	16
5.1	Hulevesien laatu rakentamisen aikana	16
5.2	Hulevesien laatu alueen käytön aikana	17

LIITTEET

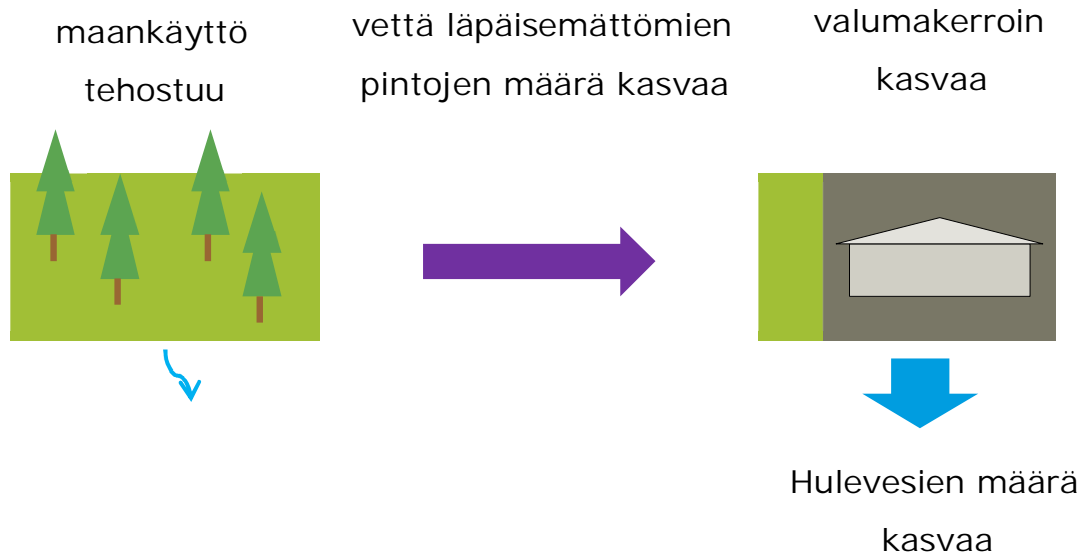
Liite 1. Suunnitelmakartta, 1:2000

1. JOHDANTO

Tämä hulevesiselvitys on tehty Nurmijärven kunnan tilauksesta ja se liittyy käynnissä olevaan Sudentullin alueen asemakaavan laatimiseen. Asemakaavan tavoitteena on suunnitella alueelle työpaikkatoimintoja. Asemakaavoituksen yhteydessä alueelle laaditaan lisäksi muun muassa liikenneselvitys, meluselvitys, katujen ja vesihuollon yleissuunnitelma sekä tarkastellaan alueen korkotasoa ja massatasapainoa.

Suunnittelualueelle on tehty maastokäynti 28.6.2023 ja 2.5.2024. Selvityksen laatimisen apuna on käytetty pohjakarttaa, verkostokarttoja, maanmittauslaitoksen aineistoja, alueelle tehtyjä mitauksia sekä alueelle tehtyjä muita suunnitelmia ja selvityksiä.

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta, katoilta ja muilta rakennetuilta pinnoilta valuvia sade- ja sulamisvesiä. Valumakerroin on hulevesiselvityksissä keskeinen termi. Se on pinnalta valumaan lähtevän veden osuus pinnalle satavasta vedestä. Valumakerroin riippuu pinnan laadusta ja vedenläpäisevyydestä. Esimerkiksi kattopinnan valumakerroin on lähellä yhtä ja rehevän tasaisen metsän lähellä nollaa.



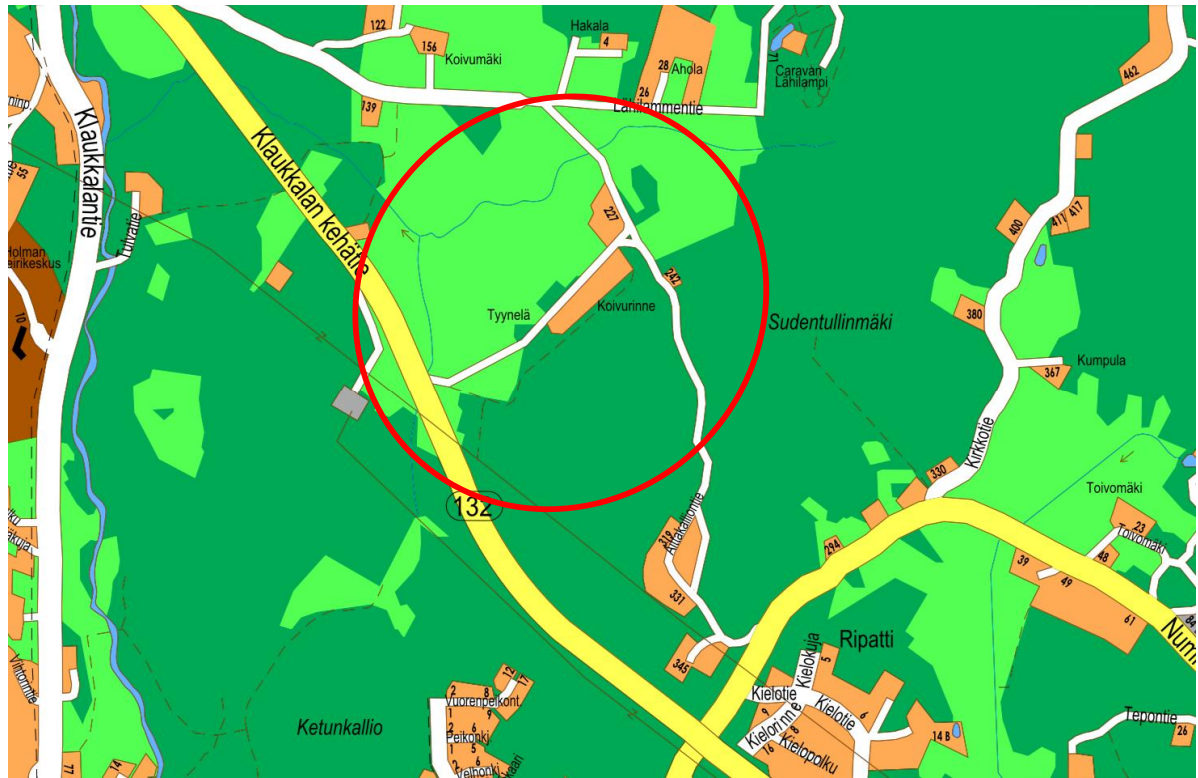
Kuva 1. Maankäytön tehostumisen vaikutus hulevesien määrään

2. LÄHTÖKOHDAT

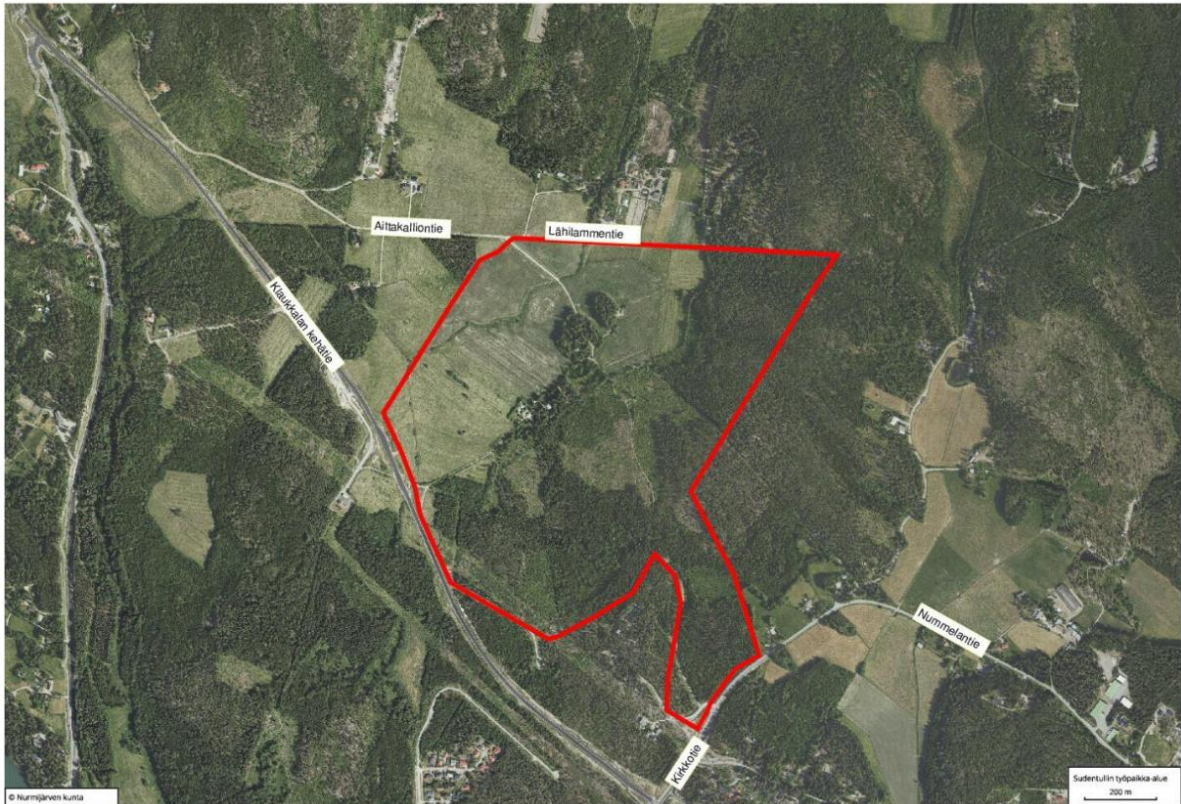
2.1 Suunnittelualueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Klaukkalan pohjoisosassa rajautuen lännessä Klaukkalan kehätiehen, pohjoisessa Lähilammentiehen sekä idässä ja etelässä Sudentullinmäen rinteisiin. Asemakaavoituksen tavoitteena suunnitella alueelle työpaikkatoimintoja. Alue on osoitettu Klaukkalan osayleiskaavassa työpaikka-alueeksi.

Alue on nykyisellään pääosin rakentamaton, peltoa ja metsää. Alueen pohjois- ja eteläpuolella on nykyistä asutusta. Alueen keskellä on vanha tilakeskus, joka on kulttuurihistoriallisesti arvokas ja suojeltava rakennus. Tilakeskus säilytetään. Asemakaavan 3-351 Sudentullin työpaikka-alue pinta-ala on noin 95 ha ja se on kunnan omistuksessa.

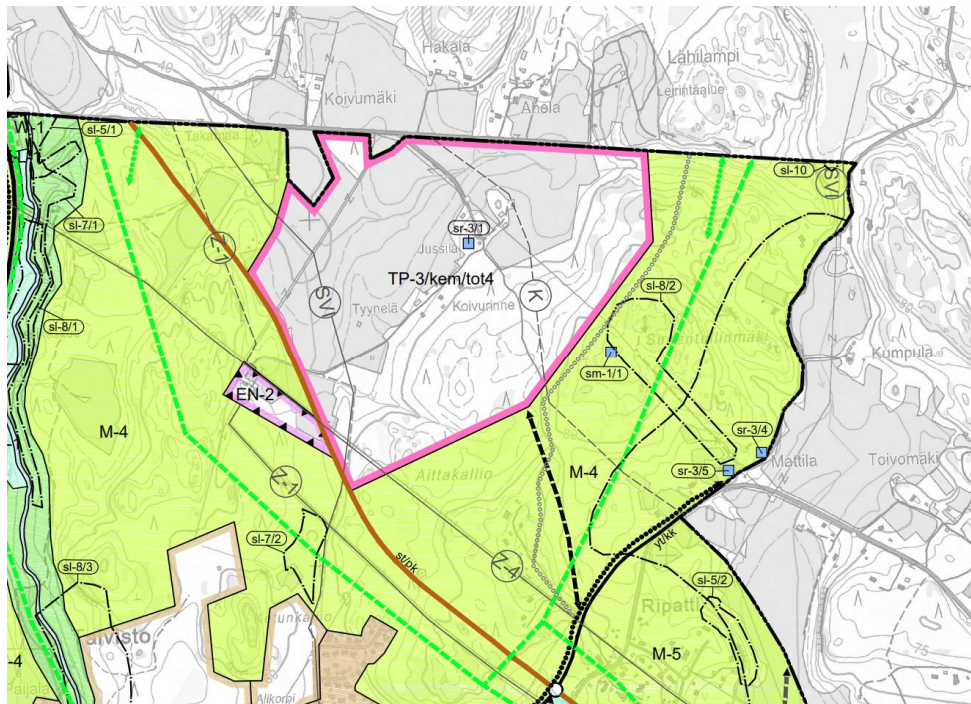


Kuva 2. Asemakaavoitettavan alueen likimääräinen sijainti kartalla. [Opaskartta Nurmijärvi 30.7.2024]



Kuva 3. Ilmakuva alueesta ja likimääräinen suunnittelualueen rajaus. [Nurmijärvi, 2.8.2024]

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Voimassa olevassa 2016 hyväksytyssä Klaukkalan osayleiskaavassa (kuva 4) alue on osoitettu työpaikka-alueeksi. Osayleiskaavan merkinnän mukaan alueen voidaan selvityksiin perustuen sijoittaa vaarallisia kemikaaleja varastoiva laitos/varasto.



Kuva 4. Ote osayleiskaavasta suunnittelualueen kohdalta. [Osayleiskaava, Nurmijärvi, Klaukkalan osayleiskaava 27.1.2016]

2.2 Maastokatselmus

Kartoista, suunnitelmista ja selvityksistä saatuja tietoja on tarkennettu maastokäynnillä 28.6.2023 ja 2.5.2024.



Kuva 5. Yleiskuva suunnittelualueelta, näkömä kehätieltä kohti itää. [Ramboll 5/2024]



Kuva 6. Yleiskuva suunnittelualueelta, nykyinen oja ja taustalla Klaukkalan kehätie. [Ramboll 5/2024]



Kuva 7. Yleiskuva suunnittelualueelta, nykyinen oja ja vesien purkureitti suunnittelualueelta luoteeseen. [Ramboll 5/2024]



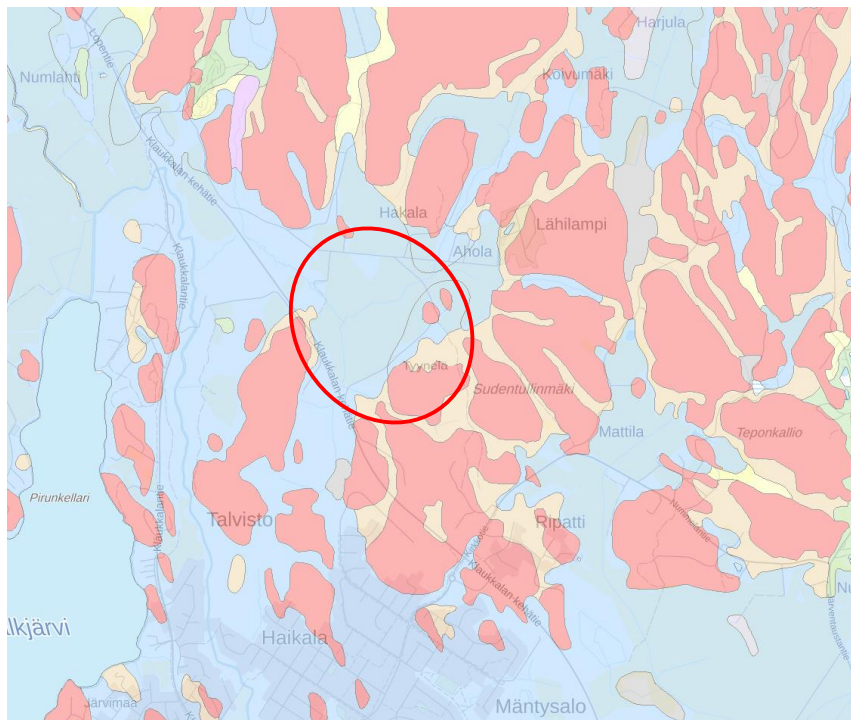
Kuva 8. Alueen laskuoja jatkuu suunnittelualueelta luoteeseen osittain metsässä mutkitellen. [Ramboll 5/2024]

2.3 Hydrogeologiset olosuhteet

2.3.1 Maaperä

Alue sijoittuu osittain alavalle peltoalueelle, jonka läpi kulkee nykyistä ojaverkostoa. Alueen kaakkois-, itä- ja eteläosassa on kalliosta metsää, jonka korkeustasot ovat merkittävät. Kokonaisuudessaan alue on korkeusasemiltaan vaihtelevaa.

Maaperältään alue on maaperäkartan mukaan alavilta osilta savea ja silttistä savea ja metsäisillä rinnealueilla silttistä hiekkaa, soraa ja moreenia sekä kalliota. Savinen ja kalliainen maaperä soveltuvat huonosti hulevesien tehokkaaseen imeyttämiseen. Hienojakoinen maaperä, kuten savi on helposti routivaa ja herkkää virtaavan veden aiheuttamalle eroosiolle. Tämä on huomioitava esimerkiksi hulevesiviemäreiden purkupisteissä ja ojissa, joissa veden virtausnopeus kasvaa esimerkiksi jyrkän pituuskaltevuuden takia.



Kuva 9. Alueen maaperäkarta. Punainen=kallioma (Ka), vaalean ruskea= hiekkamoreeni (Mr), soramoreeni (SrMr), sininen= savi (Sa) [GTK, 10/2023]

2.3.2 Pohjavesi

Suunnittelualue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella tai pohjaveden muodostumisalueella.

Suunnittelualueelle vuonna 2023 tehdyn rakennettavuusselvityksen ja pohjavesihavaintojen perusteella pohjavesipinnat ovat alueella paikoin korkealla n. 0.44–0.60 m syvyydellä maanpinnasta. Alueella on havaittu myös paikoitellen paineellista pohjavettä. (Ramboll, Sudentullin rakennettavuusselvitys, 5.12.2023)

2.4 Erityiset arvot

Suunnittelualueella sijaitsee muutamia rakennettuja kiinteistöjä, joista osalla on todettu olevan kulttuurihistoriallisia arvoja.

Sudentullin asemakaava-alueelle laaditun luontoselvityksen (Enviro, 2022) mukaan Sudentullin alueella tai sen läheisyydessä ei ole todettu olevan merkittäviä luontoarvoja tai kohteita tai suojeltavia lajeja. Asemakaava-alueelle on tekeillä vielä täydentäviä selvityksiä, jotka valmistuvat syksyllä 2024.

2.5 Nykyiset hulevesiverkostot

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole nykyistä rakennettua hulevesiviemäriverkostoa. Suunnittelualueelle tulee Klaukkalan kehätien ali 2x 800 betonirumpua (kuva 10 ja 11) sekä mahdollisesti Klaukkalan kehätien rakentamisen aikainen 315 mm muovinen rumpuputki. Aittakalliontien ali on 2x600 mm betonirumpua (kuva 12).

Nykyiset hulevesiviemäriverkostot ja purkupisteet on esitetty liitteenä olevalla suunnitelmakartalla.



Kuva 10. Klaukkalan kehätien alittavat rummut kehätien itäpuolella. [Ramboll 5/2024]



Kuva 11. Klaukkalan kehätien alittavat rummut kehätien länsipuolella. [Ramboll 5/2024]

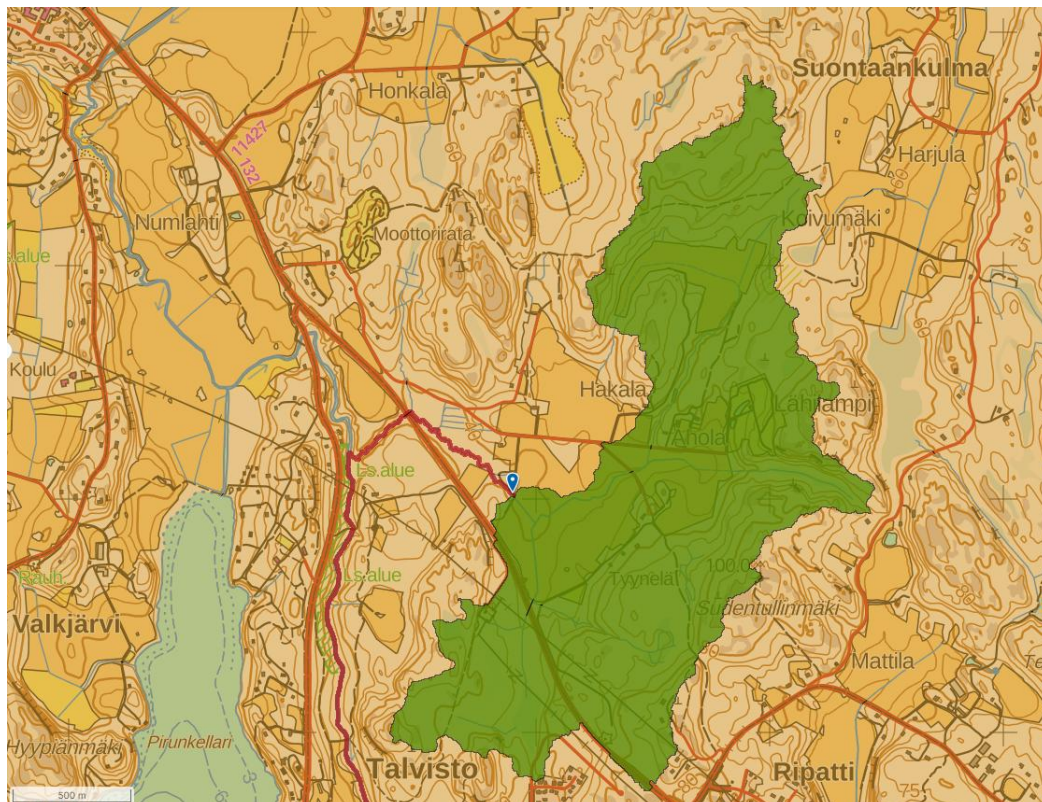


Kuva 12. Aittakalliontien alittavat 600 mm betonirummut suunnittelualueen pohjoisosassa. [Ramboll 5/2024]

2.6 Valuma-aluejako

Suunnittelualueen itäosassa kulkee vedenjakaja, joka jakaa alueen koillis-lounassuunnassa kahteen osavaluma-alueeseen; Luhtajoen – Ylisjoen osavaluma-alueeseen (kuva 13) sekä Metsäkylä – Nummenniityn osavaluma-alueeseen.

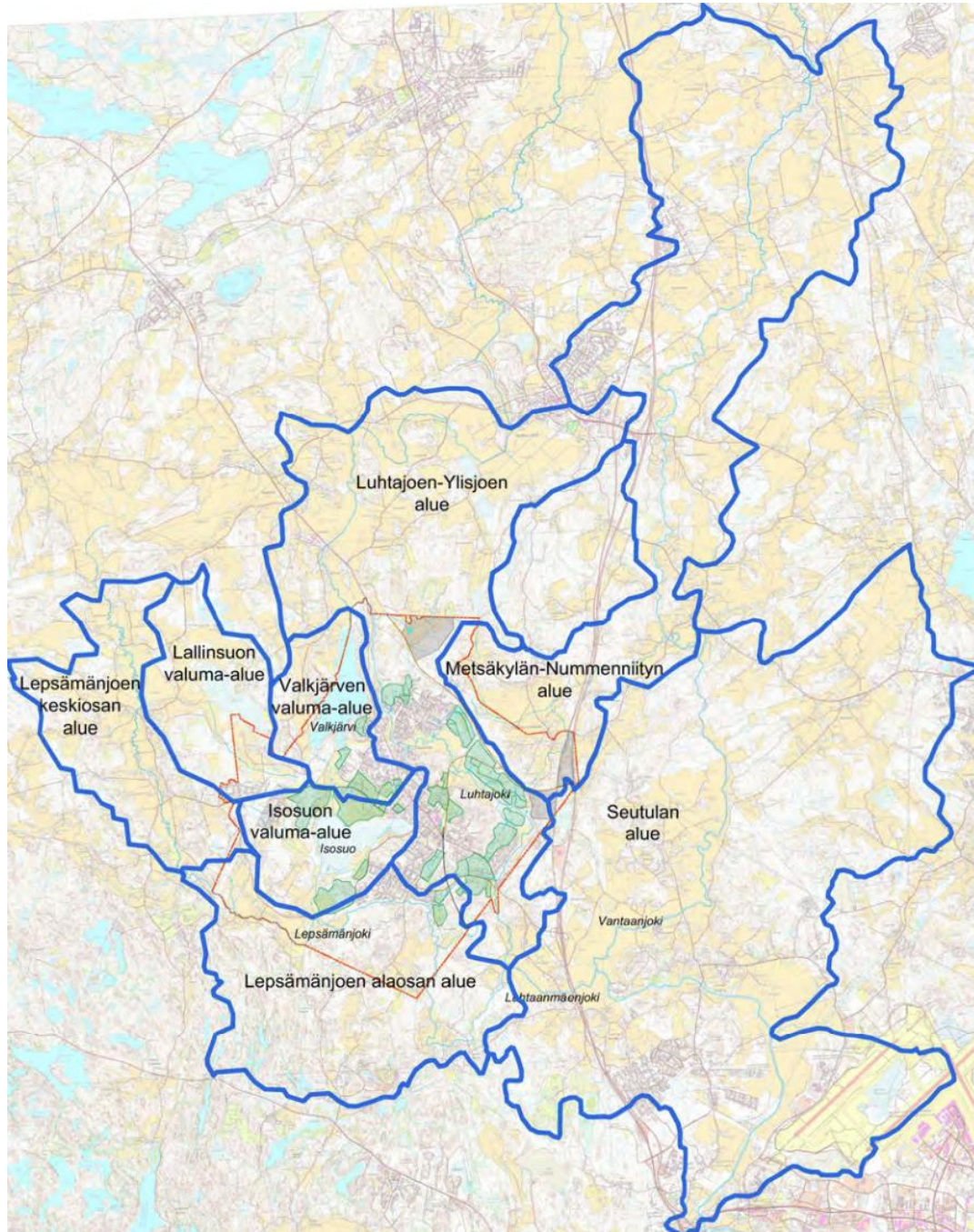
Suunnittelualue kuuluu pääosin Luhtajoen - Ylisjoen osavaluma-alueeseen, sijoittuen sen keski-osaan. Luhtajoen-Ylisjoen valuma-alueen kokonaispinta-ala on noin 47 km². Metsäkylä – Nummenniityn osavaluma-alueen kokonaispinta-ala on noin 63 km² ja suunnittelualue sijoittuu sen eteläosaan.



Kuva 13. Scalgolive-ohjelman avulla tehty karkea valuma-alue-tarkastelu nykyisten maanpinnan muotojen mukaan. Suunnittelualueen länsireunaan kertyy vesiä vihreällä esitetyiltä osavaluma-alueelta. Alueelle toteutetut rakenteelliset muutokset luontaisiin virtausreittihin kuten rummut ja ojat voivat aiheuttaa muutoksia luontaisiin valuma-alueisiin. [Ramboll 8/2024]

Luhtajoen – Ylisjoen valuma-alueen vedet virtaavat Suomenlahteen virtausreittiä Luhtajoki–Luh-
taanmäenjoki – Vantaanjoki. Suuremmissa mittakaavassa tarkasteltuna Luhtajoen – Ylisjoen
osa-alue (21.051) kuuluu Luhtajoen valuma-alueeseen (21.05) ja Vantaan vesistöalueeseen
(21). (Keski-Uudenmaan Ympäristökeskus. Järviwiki – Luhtajoen valuma-alue. 2021)

Metsäkylän – Nummenniityn osa-alueelta (21.021) vedet laskevat alueen itäosasta Kurtojaa pit-
kin Vantaanjokeen. Metsäkylän – Nummenniityn alue kuuluu Vantaan yläosan alueeseen (21.02)
ja Vantaan vesistöalueeseen (21).

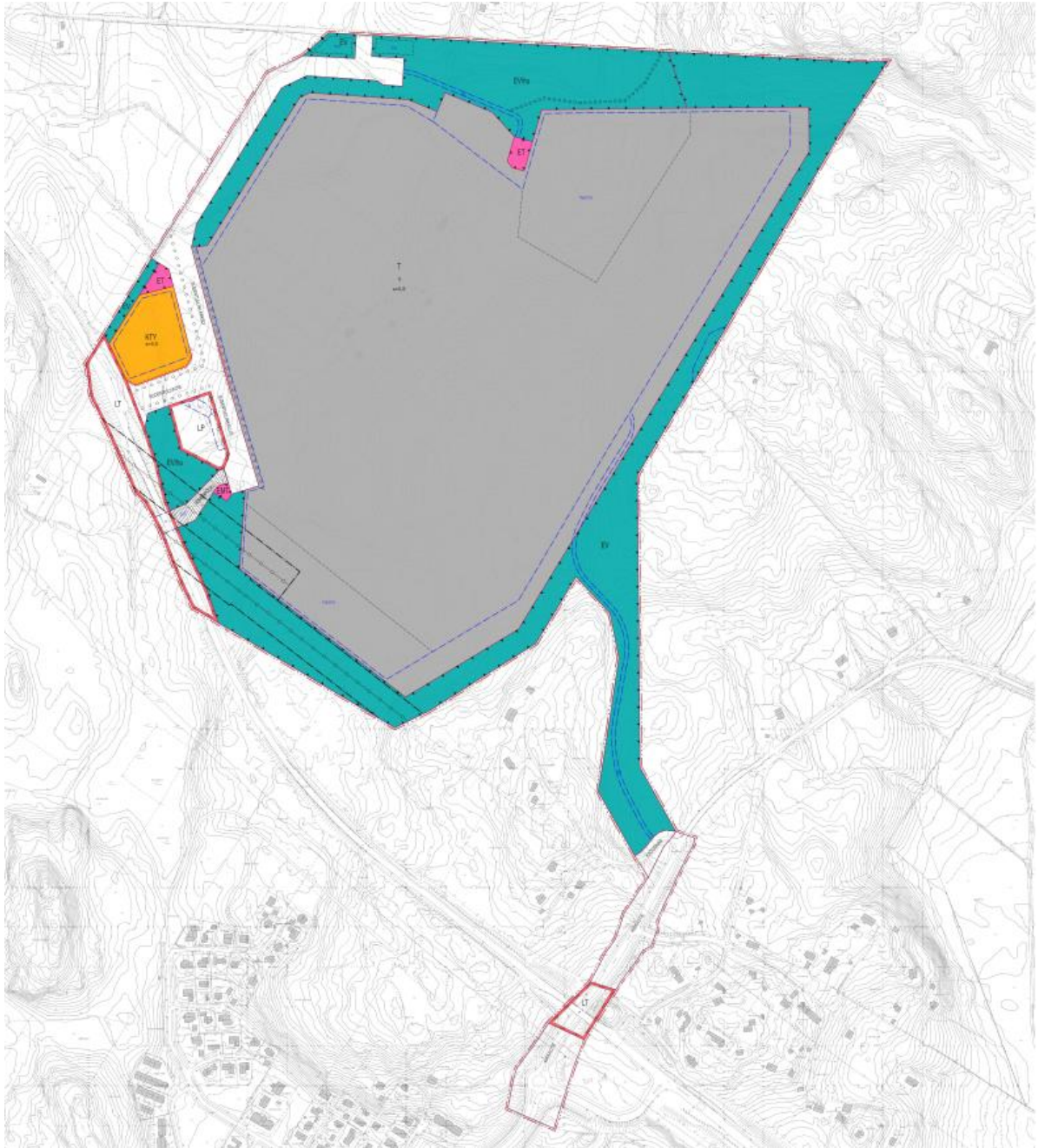


Kuva 14. Ote Klaukkalan osayleiskaavan hulevesiselvityksestä ja valuma-aluejaosta. Selvitysalue sijoit-
tuu Luhtajoen-Ylisjoen alueelle ja Metsäkylän-Nummenniityn alueelle. Suunnittelualueen sijaitsee liiki-
määrin harmaalla merkityllä alueella. [Klaukkalan osayleiskaavan hulevesiselvitys 8.12.2014]

3. HULEVESIEN MITOITUS

3.1 Maankäyttö

Asemakaavoituksen tarkoituksena on sijoittaa alueelle uusi työpaikka-alue. Asemakaavan pinta-ala on noin 95 ha.



Kuva 15. Ote alueen asemakaavaluonnoksesta, joka päivätty 19.9.2024 [Nurmijärven kunta]

3.2 Mitoitussateet

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaika-
taulukon mukaisesti. Mitoitussateiden intensiteeteissä on huomioitu ilmastonmuutoslisä 20 %.

Taulukko 1. Suositeltava mitoitussade tarkasteltaessa pienempää osavaluma-aluetta tai suunniteltaessa tontikohtaisia tai katukohtaisia hulevesijärjestelmiä.

Mitoitussateen kesto aika	10 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	192 l/s/ha \approx 69 mm/h
Sademäärä (kertymä)	12 mm

Taulukko 2. Suositeltava mitoitussade tarkastellessa suurempaa osavaluma-aluetta.

Mitoitussateen kesto aika	60 min
Mitoitussateen toistumisaika	5 vuotta
Sateen voimakkuus	60 l/s/ha \approx 22 mm/h
Sademäärä (kertymä)	22 mm

Taulukko 3. Suositeltava mitoitussade suunniteltaessa tulvareittejä.

Mitoitussateen kesto aika	20 min
Mitoitussateen toistumisaika	20 vuotta
Sateen voimakkuus	180 l/s/ha \approx 65 mm/h
Sademäärä (kertymä)	22 mm

3.3 Hulevesimäärien laskennalliset muutokset valumakertoimien avulla

Asemakaavoitettava alue on osa suurempaa osavaluma-aluetta, sijoittuen valuma-alueensa keskiosaan. Tässä selvityksessä esitettävät laskelmat on kohdistettu suunnittelualueella vain niihin alueisiin, joiden tarkastelu on olennaista asemakaavoituksen kannalta. Tällaisia alueita ovat yleiset katu- ja pysäköintialueet sekä asemakaavoitettavat tonttialueet.

3.3.1 Katu- ja pysäköintialueet

Laskennalliset virtaamat on esitetty asemakaava-alueen katu- ja pysäköintialueille sekä nykytilassa (taulukko 5) että muutoksen jälkeisessä tilanteessa (taulukko 6). Alueille laskettiin laskennalliset virtaamat nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeisessä tilanteessa käyttäen eri maanpeitteille ja maankäytölle arvioituja valumakertoimia (taulukko 4). Nykytilanteen kertoimet perustuvat alueen nykytilaan.

Taulukko 4. Laskennoissa käytetyt valumakertoimet

Katto	0.95
Asfalttipäällyste	0.90
Katualue	0.70
Omakotialue, isot tontit	0.25
Pelto, niitty	0.15
Metsä, kallioinen rinne	0.15

Taulukko 5. Laskennallinen virtaama katu- ja pysäköintialueilla nykytilanteessa

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	TIA	Valumakerroin	Q [l/s]
Pelto, niitty	5.39	0 %	0.15	155
YHTEENSÄ	5.39			155

Keskimääräinen valumakerroin **0.15**

Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%] **0 %**

Taulukko 6. Laskennallinen virtaama katu- ja pysäköinti alueilla kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	TIA	Valumakerroin	Q [l/s]
Katualue	5.39	80 %	0.70	724
YHTEENSÄ	5.39			724
Keskimääräinen valumakerroin			0.70	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		80 %		

Taulukko 7. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria kohden katu- ja pysäköintialueilla

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.15	29
Kaavoitettava maankäyttö	0.70	134

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, lisääntyy osavaluma-alueen laskennallinen hulevesivirtaama katu- ja pysäköintialueilla 78 %. Osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin kasvaa myös merkittävästi. Laskennalliset virtaamat hehtaaria kohden on esitetty taulukossa 7. Nykyinen virtaama osavaluma-alueelta on 155 l/s (29 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 724 l/s (134 l/s/ha). Rakentamisesta aiheutuva laskennallinen muutos on merkittävä.

Taulukko 8. Tarvittava viivytystilavuus katu- ja pysäköintialueilla

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.15	0.70	
Laskennallinen virtaama	155	724	l/s
Kertyvä vesitilavuus	93	434	m ³
Tarvittava viivytystilavuus		341	m ³

Nykyisellään osavaluma-alueen hulevesien viivytystilana toimivat nykyiset ojat. Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä ja imeyttämällä hulevesiä. Laskennallinen viivytystilavuustarve laskenta-alueella on noin 340 m³. Alueen hulevesien virtaamamuutokset pystytään hallitsemaan alueelle toteutettavilla huleveden viivytysrakenteilla. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien huippuvirtaamaa sekä parantaa hulevesien laatua. Viivytysrakenteet on mitoitettava siten, että viivytysrakenteet on tehokkaassa käytössä. Viivytysrakenteiden tilavuusmitoitukset on tarkistettava rakennesuunnittelun yhteydessä, kun alueen rakentaminen on tarkemmin tiedossa.

3.3.2 Tonttialueet

Tonttien osalta hulevesiselvityksessä tarkasteltiin vain suurimman tontin hulevesivirtaamia ja määriä, tontin suuren koon vuoksi. Tonttialueilta syntyvät hulevesimäärät tarkentuvat tarkemman suunnittelun yhteydessä, mutta karkealla laskennallisella tarkastelulla voidaan arvioida muun muassa suosituksia asemakaavan hulevesimääräyksiksi. Tonttien hulevesien hallintaa ohjataan muun muassa asemakaavassa esitettävillä hulevesimääräyksillä.

Laskennalliset virtaamat on esitetty tontille nykytilassa (taulukko 9) että rakentamisen jälkeisessä tilanteessa (taulukko 10) käyttäen eri maanpeitteelle ja maankäytölle arvioituja valumakerroimia (taulukko 4). Nykytilanteen kertoimet perustuvat alueen nykytilaan.

Taulukko 9. Laskennallinen virtaama suurella tonttialueella nykytilanteessa

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	TIA	Valumakerroin	Q [l/s]
Pelto, niitty	13.7	0 %	0.15	123
Metsä, kalliainen rinne	25.8	0 %	0.15	233
omakotialue, isot tontit	1.5	20 %	0.25	22
YHTEENSÄ	41.0			378
Keskimääräinen valumakerroin			0.15	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]		1 %		

Taulukko 10. Laskennallinen virtaama suurella tonttialueella kaavan toteuduttua eli rakentamisen jälkeen

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	TIA	Valumakerroin	Q [l/s]
Katto	14.0	100 %	0.95	798
Asfalttipäällyste	18.0	100 %	0.90	972
puistoalueet	9.0	0 %	0.15	81
YHTEENSÄ	41.0			1851
Keskimääräinen valumakerroin			0.75	
Läpäisemättömien pintojen osuus TIA [%]			78 %	

Asemakaavan mukaisen rakentamisen toteutuessa suunnitellussa laajuudessa, lisääntyy tontin laskennallinen hulevesivirtaama 80 %. Osavaluma-alueen keskimääräinen valumakerroin kasvaa myös merkittävästi. Tontin laskennalliset virtaamat hehtaaria kohden on esitetty taulukossa 11. Nykyinen virtaama osavaluma-alueelta on 378 l/s (9 l/s/ha) ja rakentamisen jälkeen 1851 l/s (45 l/s/ha). Rakentamisesta aiheutuva laskennallinen muutos on merkittävä.

Taulukko 11. Hulevesien virtaaman muutos hehtaaria kohden tontilla

	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Nykytilanne	0.15	9
Kaavoitettava maankäyttö	0.75	45

Tontin keskimääräiset valumakertoimet, laskennalliset virtaamat ja kertyvät vesitilavuudet on esitetty alla olevassa taulukossa 12. Laskennallinen viivytystilavuustarve laskenta-alueella on noin 5300 m³. Viivytysrakenteen tilavuusmitoitukset on tarkistettava rakennesuunnittelun yhteydessä, kun alueen rakentaminen on tarkemmin tiedossa.

Taulukko 12. Tarvittava viivytystilavuus tontilla

	Nykytilanne	Kaava toteutunut	
Keskimääräinen valumakerroin	0.15	0.75	
Laskennallinen virtaama	378	1851	l/s
Kertyvä vesitilavuus	1360	6664	m ³
Tarvittava viivytystilavuus		5303	m ³

Laskennallisen tarkastelun lisäksi suurelle tontille olisi hyvä määritellä suurimmat mahdolliset hulevesivirtaamat mallintamalla. Mallinnus on tarkoitus tehdä kaavan ehdotusvaiheessa ja selvitystä sekä kaavamääräyksiä tarkennetaan sen jälkeen.

4. HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien hallinta

Asemakaava-alueella syntyviä hulevesiä pyritään viivyttämään tonttikohtaisilla ja alueellisilla järjestelmillä. Asemakaavoituksen myötä hulevesimäärät ja virtaamat alueella kasvavat merkittävästi. Vesimääriä ja virtaamia sekä niiden haitallisia vaikutuksia purkuvesistöinä toimivaan Luh-tajokeen voidaan hallita, mikäli huolehditaan riittävästä hulevesien hallinnasta ja viivytyksestä suunnittelualueella.

Toimenpiteitä, joilla hulevesiä voidaan hallita ovat

- Hulevesien hallintaa koskevien kaavamääräyksiä ja viivytysvelvoitteiden asettaminen asemakaavaan
- Hulevesien hallinta ja viivytys alueellisissa hulevesirakenteissa sekä hulevesien johtaminen avo-ojissa ja painanteissa
- Hulevesien hallinta ja viivytys tonttikohtaisissa hulevesirakenteissa

Nykyisellään osavaluma-alueen hulevesien viivytystilana toimivat nykyiset ojat. Alueen nykyistä ojaverkostoa tulee pyrkiä säilyttämään. Alueen hulevesien virtaamamuutokset pystytään hallitsemaan alueelle toteutettavilla huleveden viivytysrakenteilla. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien virtaamaa. Viivytysrakenteen purkuputki tai purkuaukko on mitoitettava siten, että viivytysrakenteen on tehokkaassa käytössä. Viivytysrakenteiden tilavuusmitoitukset on tarkistettava rakennesuunnittelun yhteydessä, kun alueen rakentaminen on tarkemmin tiedossa. Hulevesien laatua voidaan parantaa biosuodatuksen avulla.

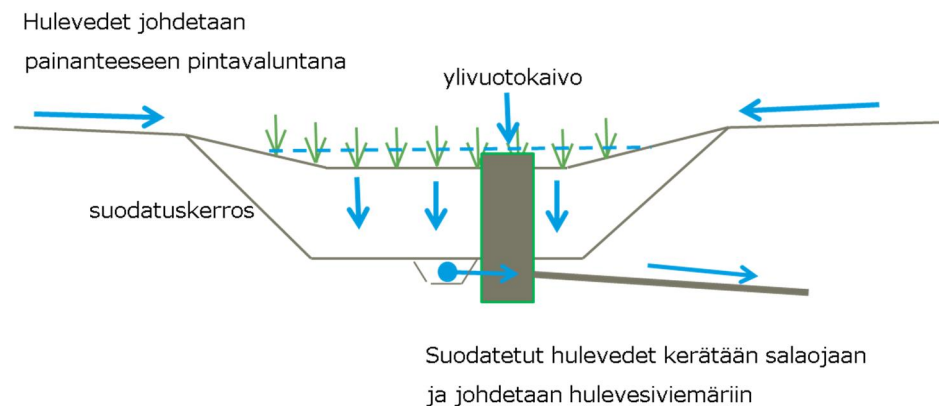
4.2 Hulevesien hallinta tonteilla

Suunnittelualueen tonteilla hulevesien viivytystilana toimivat nykyiset ojat. Syntyvien hulevesien määrään ja laatuun voidaan tehokkaimmin vaikuttaa niiden syntypaikalla. Virtaaman kasvun vaikutukset voidaan minimoida viivyttämällä ja imeyttämällä hulevesiä tonteilla toteuttamalla tonteille huleveden viivytys- ja hallintarakenteita. Viivytyksellä voidaan tasata maastoon suuntautuvaa hulevesien virtaamaa sekä parantaa hulevesien laatua. Viivytysrakenteet on mitoitettava siten, että viivytysrakenteen on tehokkaassa käytössä.

Hulevesien laatua voidaan parantaa biosuodatuksen avulla. Syntyvien hulevesien määrää voidaan vähentää rakentamalla päällystettyä pihaa vain tarvittava määrä ja jättämällä loppuosa viheralueeksi tai sorapinnalle.

Suunnittelualueen maaperä on paikoin huonosti vettä läpäisevää, joten imeytys alueella ei olisi tehokasta. Jos paikalliset olosuhteet sallivat hulevesien imeyttämisen, on varmistettava, ettei imeytys aiheuta haittaa omalle tai viereisille kiinteistöille. Pelkän imeyttämisen varaan hulevesijärjestelmiä ei saa rakentaa.

Tonteilla syntyviä hulevesiä varten uusille tonteille rakennettavia hulevesien viivytysrakenteita ovat esimerkiksi hulevesisäiliöt, kasettipesät tai viivytysaltaat -ja painanteet.



Kuva 16. Hulevesien viivytys- ja suodatuspainanne, joka soveltuu myös huonosti vettä johtavalle maalle [Ramboll].



Kuvat 17. Esimerkki tonttikohtaisesta suuremman mittaluokan hulevesisäiliöstä hulevesien viivytykseen ja varastointiin [Weholite, Uponor Oy].



Kuvat 18. Maanpäällisillä hulevesien hallintarakenteissa voidaan viivyttää hulevesiä sekä parantaa niiden laatua [Ramboll 2021].

4.3 Uudet ojat ja viemäriinjat

Suunnittelualueella on nykyistä ojaverkostoa, jota pyritään mahdollisuuksien mukaan säilyttämään. Muutamia oja joudutaan siirtämään tonttialueilta uusille katualueille. Siirrettävät ojat on esitetty suunnitelmakartalla. Sudentullinlaakso nimisen kadun vierelle siirrettävän ojan ja sen ympäristön monimuotoisuutta voidaan parantaa uoman levennyksillä, mutkittavalla profiililla ja tulvatasanteilla. Lisäksi ojan yhteyteen voidaan sijoittaa erilaisia hulevesien hallintarakenteita kuten aukkopatoja.

Asemakaavoituksen myötä alueelle tulee uutta katualuetta. Kadun kuivatus voidaan toteuttaa reunaojin ja painantein tai uudella hulevesiviemäriellä. Kadun vedet johdetaan kohti länttä.

4.4 Tulvareitit

Alueen tulvareitteinä toimivat pääasiassa alueen avo-ojat ja hulevesipainanteet. Tulvareittien toimivuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa. Katujen alittavat rummut on mitoitettava tulvatilanteen mukaan. Myös tonteilla on huomioitava tonttien sisäiset tulvareitit.

4.5 Hulevesien purkupisteet

Suunnittelualueen hulevedet puretaan alueelta luoteeseen lähtevään laskuojaan. Suunnittelualueen länsireunasta noin 600 metrin päässä, vedet alittavat Klaukkalan kehätien kohti lounasta ja Luhtajokea. Klaukkalan kehätien ali on rakennettu 1600 mm ja 800 mm betonirummut.

Suunnittelualueen purkupisteissä on huolehdittava riittävästä eroosiosuojauksesta. Alueen kaavoituksen myötä kasvavat vesimäärät eivät saa aiheuttaa kuormittaa alapuolista verkostoa eivätkä aiheuttaa eroosiota alapuoliselle ojaverkostolle.

4.6 Asemakaavamerkinnot

Uusille tonteille tulevissa kaavamääräyksissä pitäisi edellyttää hulevesien viivyttämistä tonteilla. Tonteilla syntyviä hulevesiä varten tulee varata viivytystilavuutta vähintään 1 m³ vettä / 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden. Viherkattoja käytettäessä viivytystilavuuden on oltava vähintään 0,5 m³ / 100 m² viherkaton osuudelta.

Täyttyneiden hulevesien viivytyksrakenteiden tulee tyhjäntyä 12-24 tunnin kuluessa täyttymisestään. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto. Tonttien purkuvirtaama pois alueelta ei saa ylittää luontaiseksi arvioitua nykyistä purkuvirtaamaa **x l/s hehtaarilla**.

Hulevesien viivytyksen mitoitusperusteena tulee käyttää xx minuutin, joka xx vuosi toistuvaa mitoitussadetta, jossa on huomioitu ilmastomuutoksen aiheuttama 20 % sadannan voimistuminen. Lisäksi suurin T-korttelista sallittu hulevesien purkuvirtaama mitoitusasteella x, on xxx l/s. (Tämä tarkentuu mallinnuksen myötä kaavan ehdotusvaiheeseen) Hulevesien hallintaa tontilla tulee mahdollisuuksien mukaan hajauttaa.

Kattovedet ja puhtaat pihavedet tulee mahdollisuuksien mukaan imeyttää maahan. Imeytysrakenteiden tilavuus riippuu muun muassa maaperän vedenläpäisevyydestä ja määräytyy tarkemman suunnittelun yhteydessä. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto. Lisäksi on varmistettava, ettei imeytys aiheuta haittaa rakenteille tai kiinteistöille.

Hulevesien hallinnassa tulisi mahdollisuuksien mukaan suosia biosuodatusta.

Tonteille tulee laatia erillinen hulevesisuunnitelma rakennusluvan yhteydessä.

Rakentamisen aikaisien työmaavesien muodostumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Työmaavedet on käsiteltävä niin, etteivät ne aiheuta haitallisia vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin. Työmaavesien hallinnasta on laadittava erillinen suunnitelma.

Alueellisten hulevesirakenteiden alustavat sijainnit tulisi esittää ohjeellisella aluerajauksella ja huomioon ottaen asemakaavakartalla. Nykyisille siirrettäville ja säilytettävälle ojille sekä uusille ojille tulisi esittää rasitteet asemakaavakartalla.

Suunnitelmaportissa on esitetty alustavat hulevesirakenteiden ohjeelliset sijoituspaikat sekä siirrettävät ja säilytettävät ojat ja hulevesipainanteet.

5. ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA

5.1 Hulevesien laatu rakentamisen aikana

Rakentamisella on aina vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Rakentamisen aikana syntyvistä haitta-aineista tärkeimmäksi on todettu kiintoainesta, joka sameuttaa vettä ja aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentamisen aikana kiintoainesta ei saa päästää viemäriin. Rakentamisen aikana on huolehdittava siitä, että koneista tai laitteista ei pääse öljyjä tai

muuta haitta-aineita maaperään ja vesistöön. Hulevesien hallintarakenteet tulee toteuttaa rakennushankkeen alussa ja rakentamisen päätyttyä puhdistaa ja viimeistellä, jotta kiintoainesta ei pääse virtaavan veden mukana vesistöön.

Louhintatyön aikana muodostuvissa hulevesissä on tyypillisesti louhinta- ja murskaustoiminnasta muodostuvaa kivipölyä eli kiintoainesta, kivipölyyn sitoutuneena olevia tai siitä liunneita aineksia sekä louhinnassa käytetyistä räjähteistä peräisin olevia tyyppiyhdisteitä. Räjähdyksineperäinen tyyppi esiintyy yleensä nitraatti, nitriitti ja ammonium-muodoissa sekä erilaisina kaasuihin, joita syntyy räjähdysten aikana. Kiintoainekuormitusta voidaan vähentää rakentamalla alueelle louhinta-aluekohtaiset laskeutusaltaat, joihin vesien mukana kulkeutuva kiintoainesta pidättyy. Louhinta-alueiden tukitoiminta-alueet, joilla säilytetään mm. työkoneiden polttoaineita, on rakennettava siten, että vaarallisten aineiden pääsy maaperään sekä pohja- ja pintavesiin on estetty. Tukitoiminta-alueiden hulevedet on suositeltavaa johtaa öljynerotuskaivon kautta laskeutusaltaisiin ja edelleen maastoon.

Rakennusten rakennuslupa-asiakirjoihin pitää liittää rakennushankkeen pohjalta laadittu hulevesisuunnitelma, joka perustuu asemakaavamääräyksiin ja asemakaavan laatimisen yhteydessä laadittuun hulevesiselvitykseen sekä liitoskohtalausuntoon. Hulevesisuunnitelmassa on huomioitava ja esitettävä myös työmaavesien hallinta pääpiirteittäin.

Talonrakennus- ja infrakohteiden urakoitsijoilta pitää urakka-asiakirjoissa edellyttää työmaavesien hallintasuunnitelman laatiminen.

Suodattavat ja muut hulevesirakenteet tulee huoltaa ja puhdistaa rakentamisen jälkeen ennen niiden käyttöönottoa varsinkin, jos ne ovat olleet käytössä rakennustyömaan hulevesille.

5.2 Hulevesien laatu alueen käytön aikana

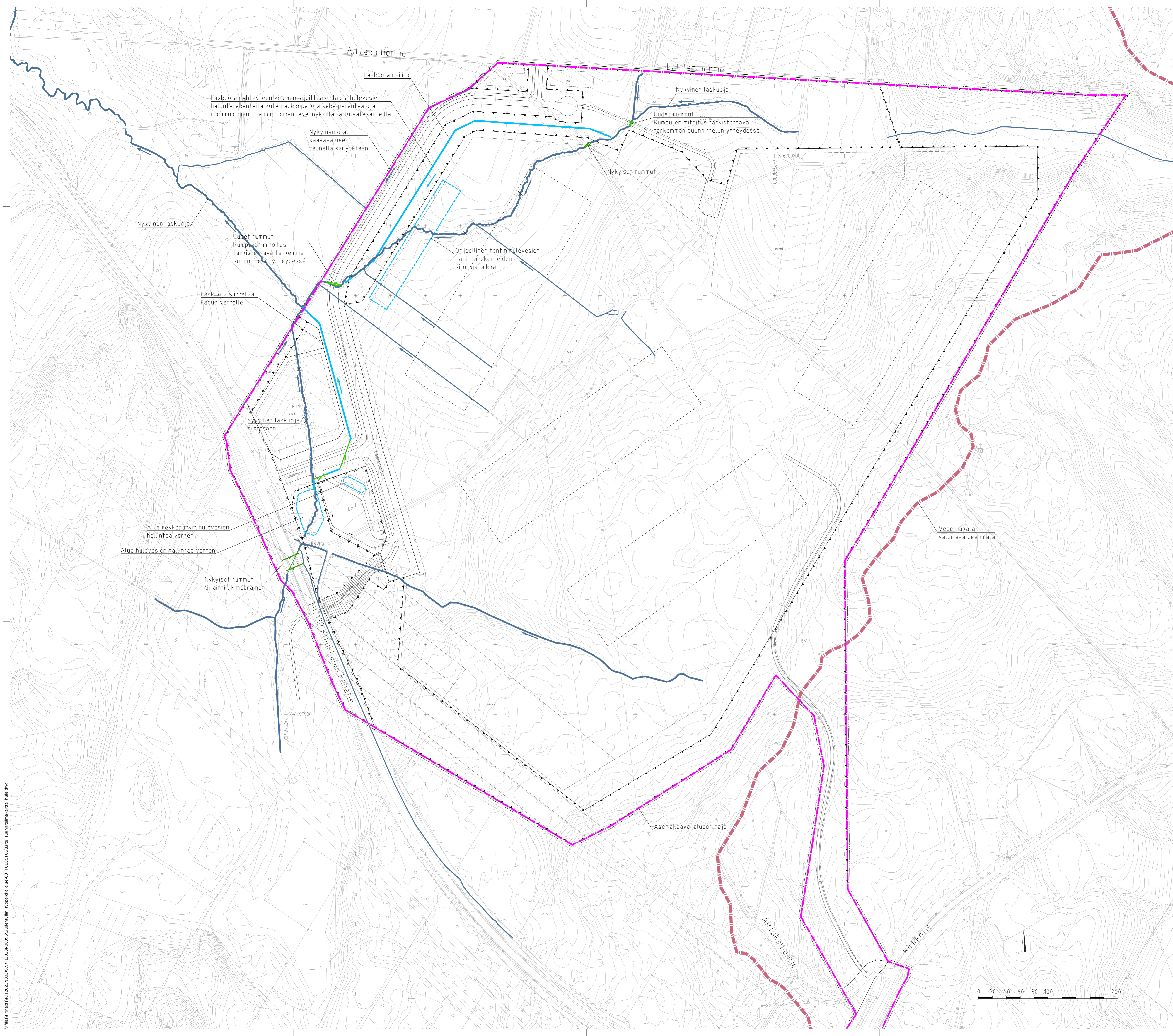
Valmiilta piha-alueelta virtaavat hulevedet ovat pääasiassa varsin puhtaita. Mahdollisia haitta-aineita ovat muun muassa kiintoainesta, ravinteet ja bakteerit.

Rakennusten katoilta virtaavat hulevedet ovat varsin puhtaita muutamia katemateriaaleista riippuvia metalleja (Zn, Cu) lukuun ottamatta, joiden pitoisuudet ovat yleensä kuitenkin maltillisia.

Tärkeimmät liikennealueilta ja pysäköintialueilta käytön aikana hulevesien mukana vesistöihin kulkeutuvat haitta-aineet ovat öljyt, rasvat ja metallit sekä muun muassa hiekoituksesta peräisin oleva kiintoainesta. Pääosa haitta-aineisesta on sitoutunut kiintoainekseen. Hulevesiä tullaan viivytämään alueella, jolloin samanaikaisesti saadaan toteutettua myös hulevesien laadullista hallintaa laskeuttamalla kiintoaineista, johon pääosa haitta-aineista on sitoutunut

Lahdessa 4. päivänä lokakuuta 2024

RAMBOLL FI NLAND OY



Laskuojan yhteyteen voidaan sijoittaa erilaisia hulevesien hallintarakenteita kuten aukkopatoja sekä parantaa ojan monimuotoisuutta mm. oman levennyksillä ja tulvasaanteilla

Nykyinen oja kaava-alueen reunalla säilytetään

Nykyiset rummut

Uudet rummut Rumpujen mitoitus tarkistettava tarkemman suunnitelman yhteydessä

Ohieläisen tontin hulevesien hallintarakenteiden sijoituspaikka

Laskuoja siirretään kadun varrelle

Nykyinen laskuoja siirretään

Alue rekkaparkin hulevesien hallintaa varten







Alue hulevesien hallintaa varten

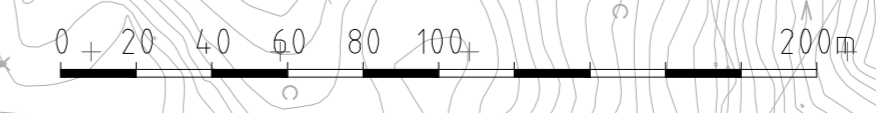
Nykyiset rummut Sijainti likimääräinen

Asemakaava-alueen raja

Vedenjakaja valuma-alueen raja

PIIRUSTUSMERKINNÄT

-  Ohjeellinen hulevesien hallinta-alue
-  Uusi avouoma
-  Vanha laskuoja
-  Uusi rumpu
-  Vanha rumpu
-  Vedenjakaja, valuma-alueen raja



LUONNOS 4.10.2024

Yleissuunnitelma Kohde / Säältö Sudentullin työpaikka-alueen asemakaava Hulevesiselvitys Suunnitelmapaketti, hulevesi	KLAUKKALA Mitoitus Asemakaava vaih. NRO2015 TEKLA Nurmigripen Vesi KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-GK25 KORKEUSJÄRJESTELMÄ NZ2000
NURMEJARVEN KUNTA KUNNALLISUUSKOKOUS Nurmijärvi PL 37, 00950 Nurmijärvi puh. 010 255 011 www.nurmijarvi.fi	RAMBOLL Nurmijärvi 73 PL 37, 00950 Nurmijärvi puh. 010 255 011 www.ramboll.fi
Suunnittelija J. Taipale, A. Salto Piirustaja HEJR tarkastanut K. Mäkelä	KRS: rno Piirustus: rno XXXX-X

VillaProject\02\2024\003\KlaUKKALA\02\003\Suunnitelma\03_TULOJUS\Uite_suunnitelmapaketti_hule.dwg
 00:59:52.41
 N:66999200
 E:66999200