

Vastaanottaja
Kontiolahden kunta
Marja-Liisa Sykkö

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
05.09.2024

KONTIOLAHTI, VANHA LEHMO

HULEVESISELVITYS



KONTIOLAHTI, VANHA LEHMO

Päivämäärä **05/09/2024**
Laatija **Monica Kivivirta**
Tarkastaja **Julia Haapalainen**
Kuvaus **Hulevesiselvitys**

Viite 1510083178

Kannen kuva: Esri, MML

Ramboll
Niemenkatu 73
FI-15140 LAHTI
Finland

T +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://ramboll.com>

Sisältö

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Terminologia	1
1.3	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
2.	Selvitysalueen kuvaus	2
2.1	Selvitysalueen hydrologia	2
2.2	Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö	3
2.3	Tulevaisuus ja maankäytön muutokset	5
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	5
4.	Mitoitusperusteet	5
4.1	Hulevesien hallintamenetelmien valinta	5
4.2	Mitoitussade	5
4.3	Virtaamalaskenta	5
4.4	Hulevesien muodostuminen osa-alueittain	6
5.	Hulevesien hallinta	7
5.1	Yleistä	7
5.2	Esimerkkejä alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan ratkaisuksista	8
5.2.1	Hulevesien muodostumisen vähentäminen	8
5.2.2	Viher- ja viivytysohjeet	8
5.2.3	Tulvaniitty	9
5.3	Tonttikohtainen hulevesien hallinta	9
5.4	Tulvareitit	11
5.5	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	11
6.	Soveltuvia kaavamerkintöjä ja -määräyksiä	12
7.	Yhteenveto	12

LIITTEET

Liitekartat

Piirustusno	Sisältö	Mittakaava	Päiväys
H01	Nykytila	1:15 000	10.06.2024
H02	Hulevesiselvitys	1:8 000	10.06.2024
H03	Viivytyksen detaljit	1:10 000	10.06.2024

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys Vanhan Lehmon ja Lehmonpeltojen alueelle tulevan kaavoituksen tueksi.

Työssä tarkasteltiin selvitysalueen nykytilan valuma-alueet, virtausreitit, valuntakertoimet, tulva-alueet sekä laskennallisesti virtaamat. Sen lisäksi, tarkasteltiin mahdolliset maankäytön muutosten vaikutukset hulevesien määrään sekä esitettiin kohteelle soveltuvimmat hallinnan toimenpiteet (periaateratkaisut ja tilatarpeet).

Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää selvitysalueen purkuvirtaama nykytilaa vastaavalla tasolla myös alueen rakentamisen jälkeen. Työssä esitetään suositeltavat kaavamääräysehdotukset.

Työssä käytettiin seuraavia lähtötietoja:

- Pohjakartta (Kontiolahden kunta)
- Laserkeilausaineisto (Maanmittauslaitos)
- Verkostokartta ja johtotiedot (Kontiolahden kunta)
- SCALGO (Maanpeiteaineisto, rummut, pintavalunta)

Suunnitelman ovat laatineet DI Monica Kivivirta sekä DI Julia Haapalainen Ramboll Finland Oy:stä. Työn tilaajana on toiminut Marja-Liisa Sykkö Kontiolahden kunnasta.

1.2 Terminologia

BMP	Best Management Practise eli esimerkiksi ympäristön kannalta parhaan käytännön mukainen menettely.
Biopidätys, biosuodatus	Veden suodattaminen ja puhdistaminen orgaanisissa maakerroksissa. Hulevedet johdetaan kasvipeitteeseen painanteeseen (engl. rain garden, bioretention, biofiltration); vesi pidättyy ja puhdistuu painanteessa, josta se suodattavan maakerroksen läpi imeytetään maaperään tai johdetaan hulevesijärjestelmään
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi
Hulevesien hallinta-alue	Hulevesien määrälliseen ja/tai laadulliseen hallintaan varattu alue. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi biopidätysalue tai viivytysohjelma.
Viivytysohjelma	Hulevesien hallintamenetelmä, jossa hulevesivirtaamaa hidastetaan ja pidätetään. Hulevedet varastoidaan painanteeseen tietyksi aikaa ja vapautetaan vähitellen eteenpäin. Viivytysohjelma-alueella ei ole pysyvää vesipintaa vaan se kuivuu sadetapahtumien välissä.
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy

Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

1.3 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

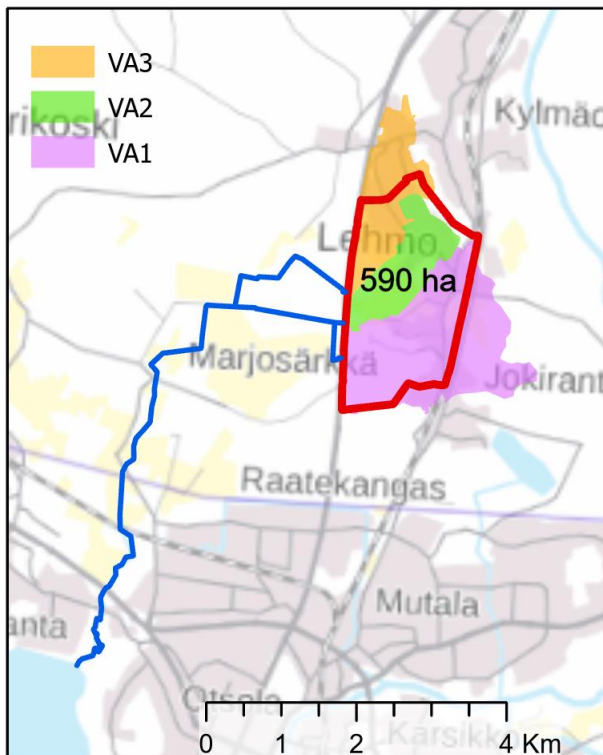
Suunnitelmassa on käytetty GK30 koordinaatistojärjestelmää ja N2000 korkeusjärjestelmää.

2. SELVITYSALUEEN KUVAUS

2.1 Selvitysalueen hydrologia

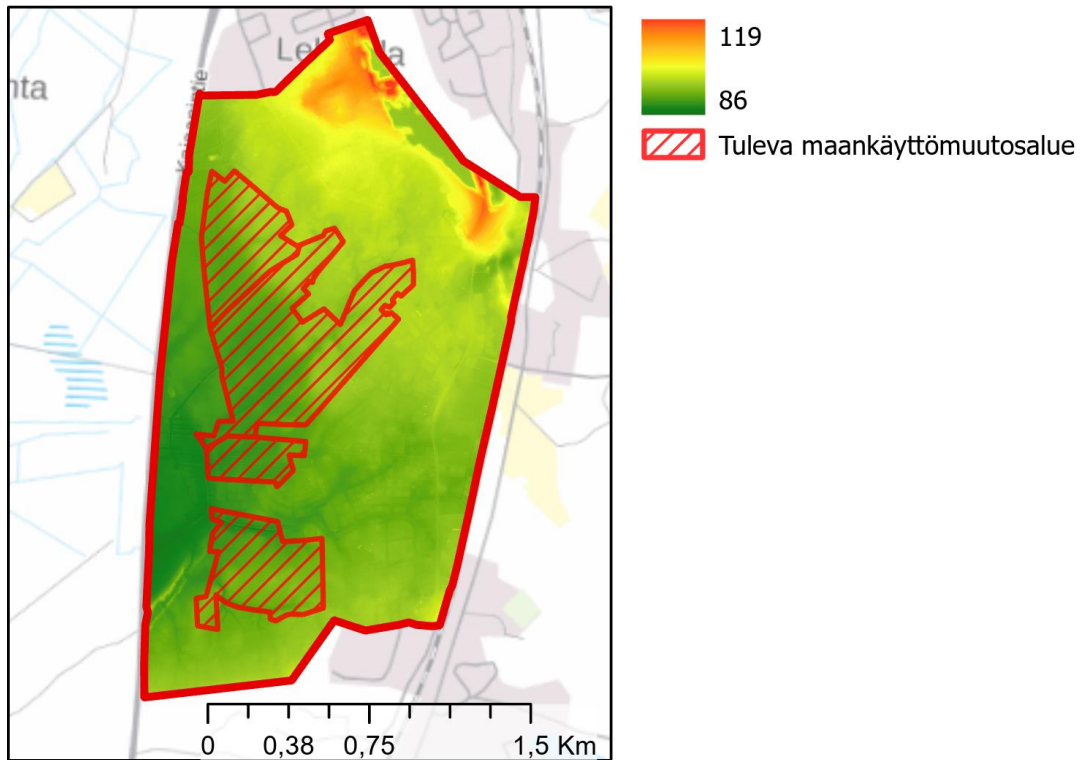
Selvitysalueen pinta-ala on noin 400 ha ja se sijaitsee Kajaanintien ja junaradan välissä. Selvitysalueen ympäröivät valuma-alueet ovat pinta-alaltaan yhteensä 590 ha. Kajaanintie toimii päävedenjakajana selvitysalueen länsipuolella. Vedet purkautuvat selvitysalueelta 3 rummun kautta, kulkevat ojitetun kentän ohi ja virtaavat Siilaisenpuron kautta Siilaisenlahteen. Valuma-alueiden rajausta ja purkureittiä ovat esitetyt kuvassa 1.

Valuma alue VA1 on kooltaan n. 340 ha ja purku 1200 mm kokoiseen rumpuun, valuma alue VA2 on kooltaan noin 110 ha ja purku 800 mm kokoiseen rumpuun sekä valuma alue VA3 on kooltaan noin 140 ha ja purku 600 mm kokoiseen rumpuun. Rumpujen koot saatiin Väyläviraston aineistoista.



Kuva 1. Valuma-alue ja purkureitti Siilaisenlahteen. (taustakartta: MML, Esri)

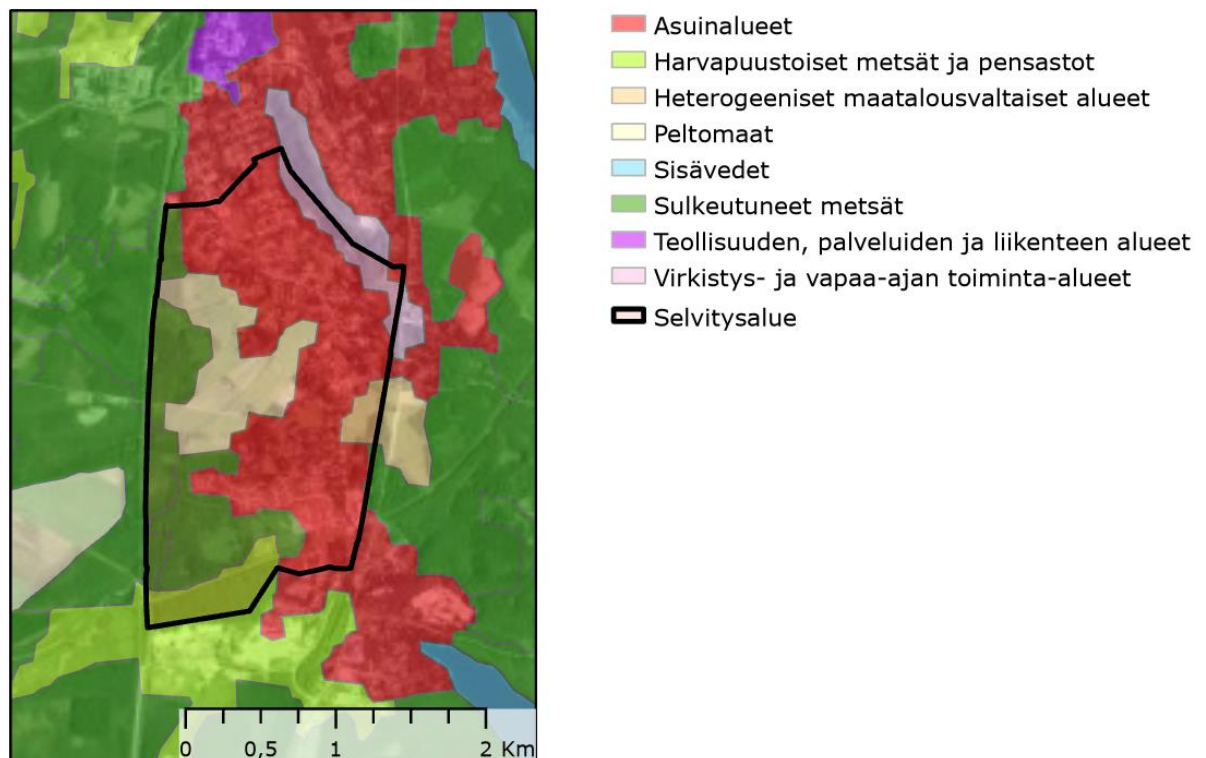
Selvitysalueen korkeussuhteet ovat melko tasaiset eikä alueen sisällä ole merkittävää vedenjakajaa. Alueen korkeussuhteet on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Alueen maanpinnan korkeus (MML)

2.2 Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö

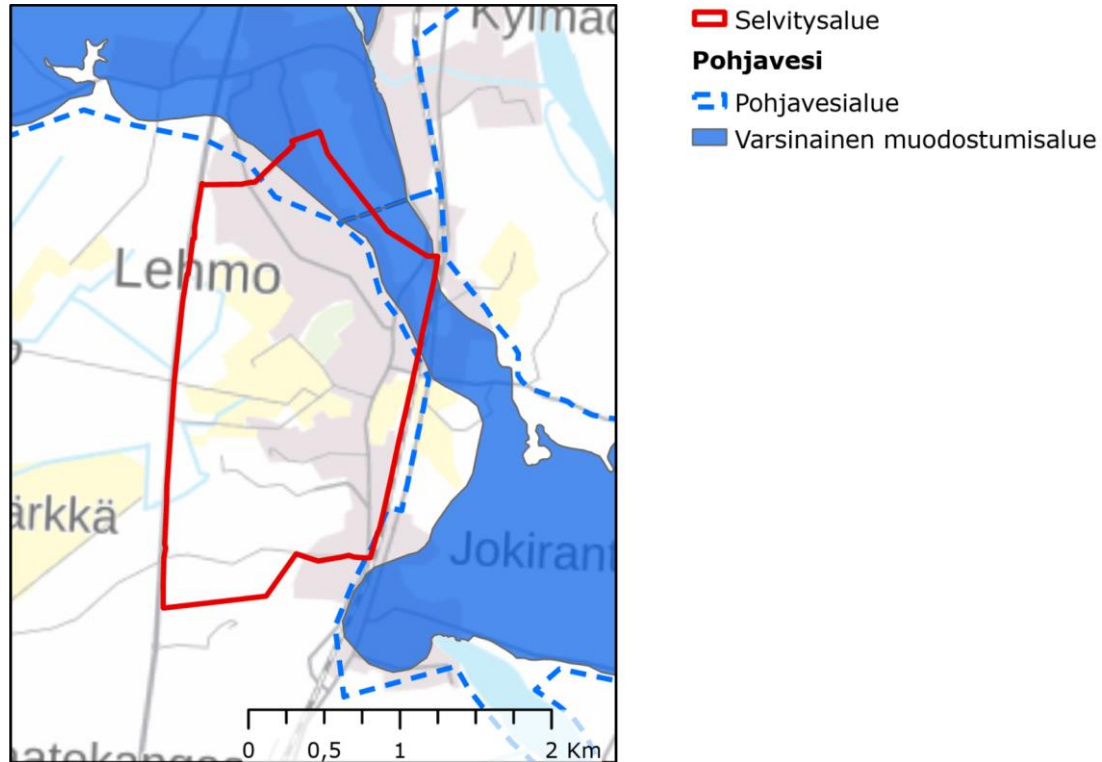
Selvitysalue jakautuu nykytilanteessa kahteen erilaiseen maankäyttöön. Itäpuoli on pääosin asuinkäytössä. Länsipuoli, johon keskitytään tässä selvityksessä, on pääosin pelto- ja metsäaluetta.



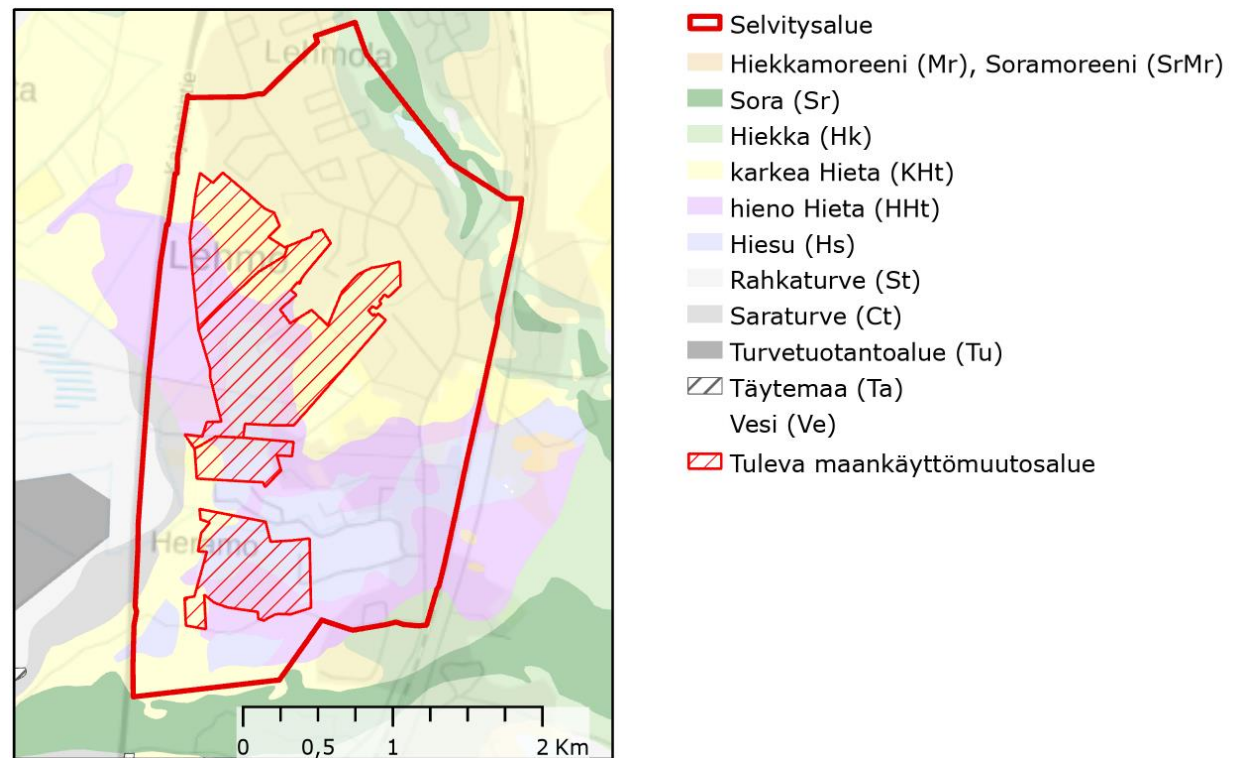
Kuva 3. Nykyinen maankäyttö (Corine Land Cover 2018_EU25ha)

Selvitysalue on maaperältään pääosin hietaa sekä hiesua. Alueen länsiosasta, purkupisteiden läheisyydestä, löytyy turvealue. Selvitysalueen maaperä on esitetty kuvassa 5.

Utranharju ja Jaamankangas pohjavesialueet ja Ukonlampi ovat selvitysalueen läheisyydessä, mutta ne sijaitsevat kuitenkin ylävirtaan selvitysalueesta. Utranharju ja Jaamankangas pohjavesialueet on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4 Pohjavesialueen sijainti (SYKE).



Kuva 5 Maaperäkarta (GTK)

2.3 Tulevaisuus ja maankäytön muutokset

Selvityksessä tulevan tilanteen maankäyttöä on arvioitu ottaen huomioon Lehmon osayleiskaava, lähiympäristön rakennetut alueet ja alueen läheisyyteen viime aikoina suunnittelut alueet. Selvitysalueelle on Lehmon osayleiskaavassa esitetty pääasiassa asuinrakentamista.

3. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEDOT

Selvitysalueen kaavaa koskevalla asemakaavanmuutosalueella hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina ovat:

- Alueella mitoitussateella muodostuva purkuvirtaama vastaanottavaan vesistöön ei kasva rakentamisen seurauksena
- Hulevesien hallinnan prioriteetteina ovat Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti hulevesien muodostumisen estäminen, hyödyntäminen ja käsittely syntypaikalla, viivytys ja poisjohtaminen mainitussa järjestyksessä
- Uudella korttelialueella syntyvät hulevedet pyritään viivyttämään ja käsittelemään syntypaikoillaan mahdollisimman hyvin
- Kiinteistökohtaisen viivytystilavuuden määrittämisessä käytetään yleisesti kuntien hulevesien hallinnassa käytettyä 10 mm sadetta, joka vastaa 1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle.

4. MITOITUSPERUSTEET

4.1 Hulevesien hallintamenetelmien valinta

Hulevesien hallintamenetelmät määritettiin hyvän hallinnan periaatteen (BMP, Best Management Practise) ja hulevesien määrällisestä ja laadullisesta kuormituksesta aiheutuvien haittojen minimoinnin kannalta.

4.2 Mitoitussade

Selvitysalueella muodostuvien virtaamien määrittämiseksi käytettiin taulukossa 4.1 esitettyjä mitoitussateita. Nykytilanteessa käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää osavaluma-alueen kauimmaisesta pisteestä purkupisteelle. Tulevassa tilanteessa, tarkistettiin eri sadetapahtumia, jotta varmistutaan, ettei alueelta lähtevä vesimäärä kasva. Sateen intensiteetti ja kertymä määritettiin Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaan ja tulevan tilanteen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys sateen intensiteettiin. Mitoitussateen toistuvuudeksi valittiin viisi vuotta.

Taulukko 4.1 Selvitysalueella käytetyt mitoitussateet.

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran vuodessa, nykytila	30	9	50
Kerran 5 vuodessa + 20%, rakennettu tila	15	13	146
Kerran 5 vuodessa + 20%, rakennettu tila	30	18	100
Kerran 5 vuodessa + 20%, rakennettu tila	60	23	64
Kerran 5 vuodessa + 20%, rakennettu tila	180	32	30

4.3 Virtaamalaskenta

Tulevan tilanteen keskimääräisen valumakertoimen arvioitiin olevan 0,3 virtaamalaskentaa varten. Nykytilanteen arvioinnissa valumakertoimet määritettiin SCALGO:n tuottaman maanpeiteaineiston ja taulukossa 4.2 esitettyjen keskimääräisten maankäyttöön perustuvien valumakertoimien mukaan.

Taulukko 4.2 Käytetyt valumakertoimet maanpeitteen mukaan.

Maanpeite	Valumakerroin
paljas maa	0,20
vesi	1,00
muu läpäisemätön pinta	0,50
matala kasvillisuus	0,15
tiheä kasvillisuus	0,10
pelto	0,10
päällystetty tie	0,80
päällystämätön tie	0,40
kallio	0,40
rakennus	0,90

Valumakertoimen φ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin kullakin alueella muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti:

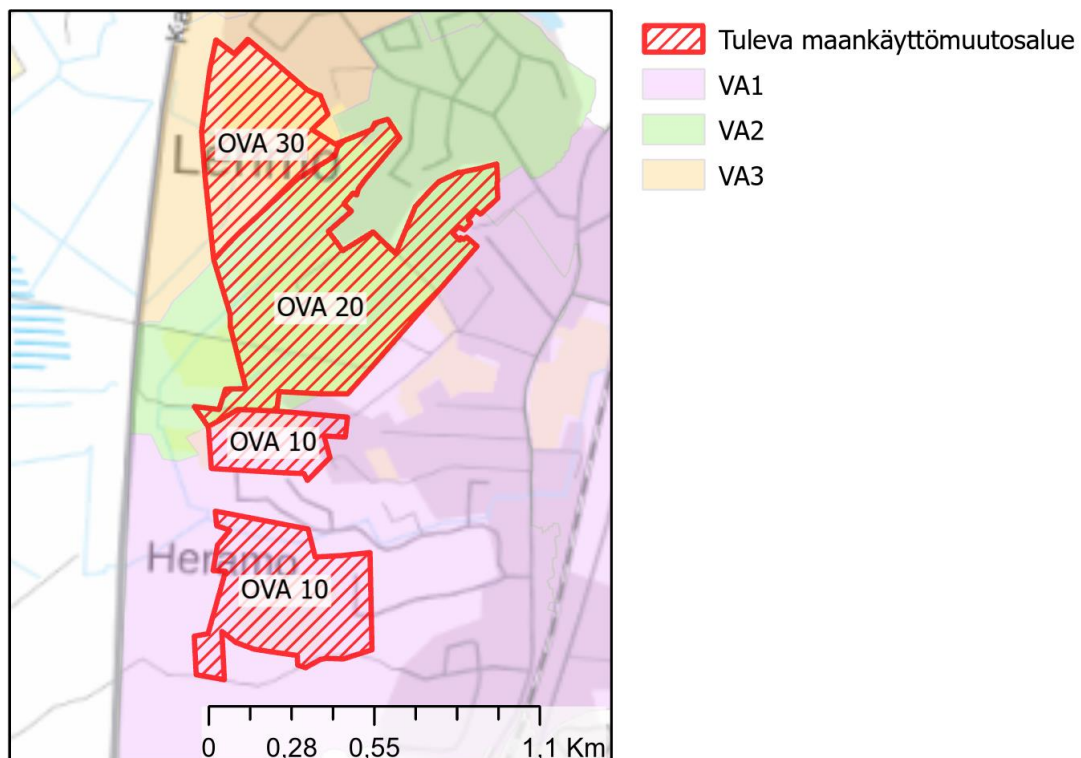
$$Q = \varphi * A * i$$

Taulukko 4.3 Valuma-alueiden virtaamat

Valuma-alue	Pinta-ala [ha]	VK [%]	Nykytilanteen Virtaama (l/s)
VA1	335	18,0	3000
VA2	115	19,3	1100
VA3	145	22,2	1600

4.4 Hulevesien muodostuminen osa-alueittain

Viivytystilavuuksien määrittämisessä keskityttiin alueisiin, johon on odotettu maankäytönmuutosta. Alueiden osavaluma-aluejako on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6 selvitysalueen jako osavaluma-alueittain

Mitoitussateella selvitysalueella muodostuvat virtaamat ja tarvittava viivytystilavuus on esitetty taulukossa 5. Osavaluma-alueiden virtaamat rakennetussa tilanteessa on huomattavasti nykytilaa suuremmat ja hulevesien viivytys tarpeellista.

Taulukko 5. Selvitysalueen hulevesivirtaama nykytilassa ja rakentamisen jälkeisessä tilanteessa.

	Maanpinta [ha]	Nykytilanne		Tuleva tilanne		Sallittu purku [l/s]	Viivytys (1/5a + 20%) [m ³]
		VK [%]	Tehollinen pinta-ala[ha]	VK [%]	Tehollinen pinta-ala[ha]		
OVA 10*	26,5	11,8	3,5	30	8,8	170	1300
OVA 20*	46,1	12,2	5,6	30	13,8	280	2200
OVA 30*	19,1	10,5	2,0	30	5,7	100	1000
Yht.	91,7					550	4500

*Osa valuma-alueesta, johon tulee maankäytönmuutos

Selvitysalueella tarvittava viivytystilavuus on laskettu nykytilanteen ja suunnitellun tilanteen erotuksesta. Sallittu purkuvirtaama on määritetty 30 minuutin sadetapahtumalla, mikä vastaa selvitysalueen pisintä virtausreittiä. Lisäys nykytilassa muodostuvaan hulevesimäärään on **4500 m³**. Tämä vesimäärä tulee viivyttää selvitysalueella.

Selvitysalueella tulee toteuttaa hajautettua hulevesien hallintaa, jolloin tonttikohtaisesti hulevesiä on viivytettävä 1 m³ / 100 m² vettä läpäisemättömä pinta kohti. Viivytysjärjestelyissä suositellaan pyrkimään mahdollisimman lähelle tontilta luonnontilaa vastaavassa tilanteessa purkautuvaa virtaamaa.

Selvitysalueella ei ole vielä asemakaavoitettu, minkä vuoksi selvitysalueella tonttikohtaisesti viivytettävää vesimäärää arvioitiin Kontiolahdelle tehdyn Lehmonkankaan asemakaava-alueelle tehdyn hulevesiselvityksen perusteella. Tämän perustella arvioitiin, että kun huomioidaan tonteilla viivytettävää veden määrä, jäisi yleisille alueille viivytettäväksi noin 55 % kokonaisvesimäärästä. Näiden perustella ja 0,3 m keskimääräisellä syvyydellä arvioitiin yleisille alueille tarvittavaa tilavarausta. Viivytysmäärät ja sitä vastaava tilavaraus on koottu taulukkoon 5.

Taulukko 5. Viivytysmäärät ja alueen varaus

	Viivytys [m ³]	Yleisillä alueille [m ³]	Alueen varaus [m ²]
OVA 10*	1300	710	2400
OVA 20*	2200	1210	4000
OVA 30*	1000	550	1800
YHT.	4500	2470	8200

5. HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Yleistä

Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista mm. minimoimalla vettä läpäisemättömiä pintoja ja suosimalla vettä läpäiseviä pintoja (reikäkiveys, nurmikivi, nurmi) siellä, missä pohjaveteen ei pääse imeytymään haitallisia aineita ja maaperä mahdollistaa imeyttämisen.

Selvitysalueelle suositellaan ensisijaisesti tonttikohtaisia hulevesien hallintajärjestelmiä. Viivytystarve on koko alueelta tuleville hulevesille kokonaisuudessaan noin 4500 m³, jotta selvitysalueelta purkautuva virtaama vastaanottavaan verkostoon ja vesistöön (Siilaisenpuro) pysyy samalla tasolla kuin nykytilassa. Näin maankäytön muutoksilla ei aiheuteta haittaa alueen ulkopuolella.

Viheralueilla hulevesi voidaan viivyttää viivytyksaltauissa. Tien ja kevyenliikenteenväylän välillä olevilla nurmialueilla voidaan viivyttää hulevesiä viherpainanteissa. Painanteissa voidaan pidättää myös tiealueilta huuhtoutuvia ravinteita, metalleja ja öljyjä, jolloin ne toimivat myös huleveden laadunhallinnan rakenteina.

Asemapiirustuksessa on esitetty nykytilan pintavalun suunnat, viivytykseen tarvittavat pinta-alamat, jotka tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Viivytyksaltauiden alustavat tilavuudet on laskettu 0,3 m keskimääräisellä vesisyvyydellä.

Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä jatkosuunnittelun asemakaavoituksen yhteydessä. Purkuvirtaaman säätö tulee tarkastella jatkosuunnittelun yhteydessä viivytyksaltauisten tarkentuessa.

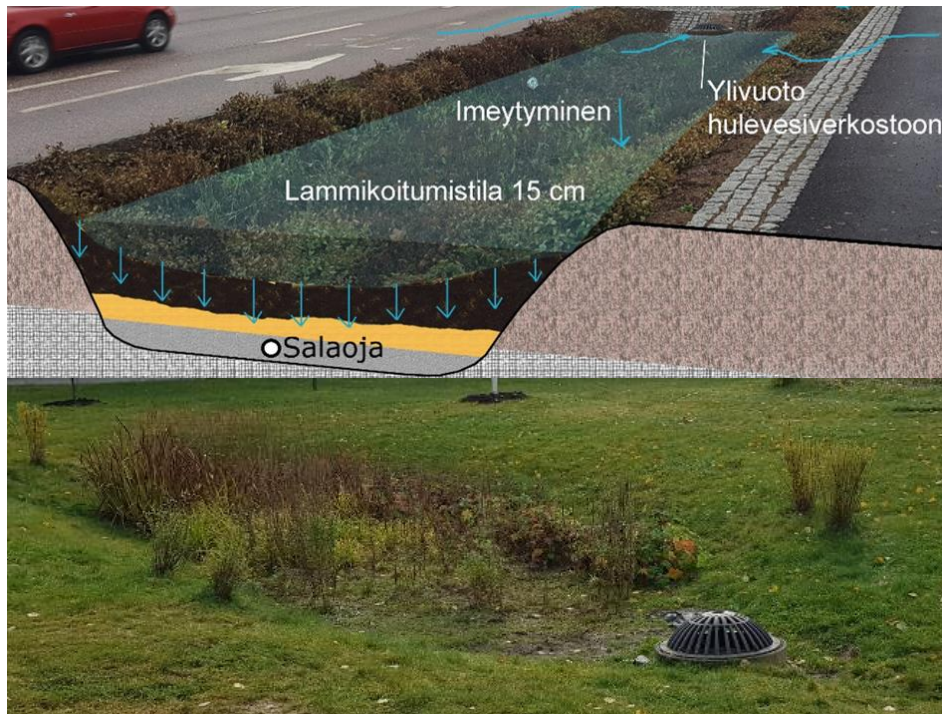
5.2 Esimerkkejä alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan ratkaisuista

5.2.1 Viher- ja viivytyksaltauist

Viherpainanteen ja sadevesipuutarhan toiminta perustuu siihen, että kattojen ja pihojen hulevedet johdetaan kasvillisuuden käyttöön ja imeytykseen sekä viivytykseen esimerkiksi erilaisten painanteiden/kourumaisten rakenteiden avulla. Hulevesien laadun hallintaa voidaan viherrakenteissa tehostaa erilaisilla haitta-aineita pidättävillä maakerroksilla. Ratkaisut voivat olla salaojallisia, jolloin pienentynyt vesimäärä johdetaan hulevesiverkostoon, tai salaojattomia, jolloin vedet saavat imeytyä kokonaan maaperään.

Viherratkaisut ovat luonnonmukaisen näköisiä, usein maisemoitua elementtejä ja niitä voidaan toteuttaa esimerkiksi katujen viherkaistoille, puistoissa tai parkkialueiden reunoilla. Hulevesi voidaan johtaa rakenteisiin esim. reunakiveyksen kitakaivon kautta tai suoraan asfaltilta.

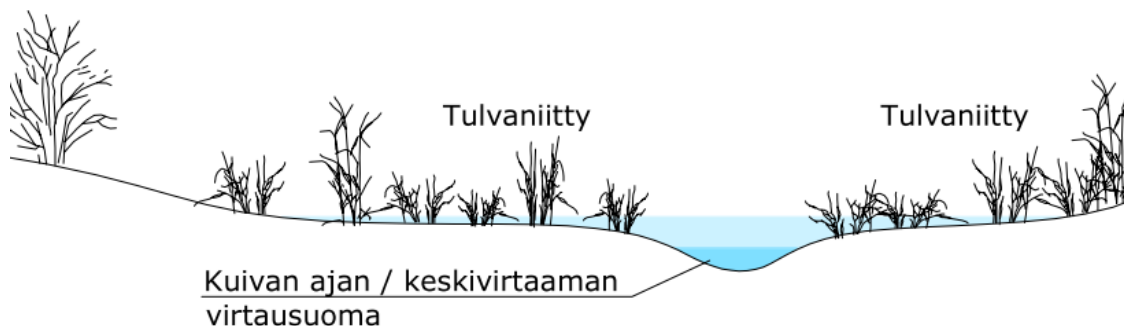
Viherrakenteen ei tarvitse olla teknisesti monimutkainen. Yksinkertaisimmillaan se voidaan toteuttaa tekemällä rakenteeseen kasvillisuudelle normaalia paksun kasvualueen.



Kuva 7. Maanpäällisen viivyttävän viherpainanteen esimerkkikuvia. Mm. Lammikoitumissyvyys ja kasvillisuus vaihtelevat tarkoituksen ja kohteen mukaan.

5.2.2 Tulvaniitty

Yleisten alueiden viivytystilavuuden toteuttamisessa voidaan hyödyntää alueen nykyisiä ojia. Viivytyksrakenne voidaan toteuttaa esimerkiksi tulvatasanteellisena avo-ोजना, jossa on alivirtausuoma kuivan ajan / keskivirtaaman virtausuoma.



Kuva 8. Esimerkkikuva uoman tulvatasanteellisesta avo-ोजना hulevesien viivytykseen.

5.3 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Yksinkertaisimpia ja edullisimpia tapoja hulevesien hallintaan tonteilla on sadepuutarhat ja kattovesisäiliöiden käyttö. Tonttikohtaiset hulevesien hallintaratkaisut on yhteensovitettava rakennuksen kvv- ja salaojasuunnitelmien kanssa.

Sadepuutarhat ovat ympäristöään alempana olevia kasvillisuuden peittämiä alueita, joihin hulevedet voivat hetkellisesti lammikoitua. Sadepuutarhan tarkoituksena on viivyttää hulevettä ja hidastaa huleveden kulkeutumista tontin ulkopuolelle, mutta maaperän ominaisuuksista riippuen myös imeytymistä voi tapahtua. Sadepuutarhan syvyys on pieni ja tavoitteena on, että hetkellinen lammikoitumissyvyys olisi noin 10–15 cm.



Kuva 9. Sadepuutarha pientalotontilla (Kuva: ELA - Ecological Landscape Alliance).

Kattovesien keräämistä varten voidaan käyttää kattovesisäiliöitä. Kattovesisäiliö asetetaan syökytorven alle joko maanpäälle tai maan alle. Säiliössä on ylivuotoputki, jota pitkin ylimääräiset vedet voidaan johtaa haluttuun suuntaan sekä pohjalla hana tai venttiili, josta vedet voidaan tyhjentää tai ottaa esimerkiksi kastelukäyttöön.



Kuva 10. Kattovesien kerääminen säiliöön (Kuva: Rakentaja.fi).

Pientalotonteilla voidaan hulevesien hallinnassa hyödyntää myös viherkattoja. Viherkattojen avulla voidaan pienentää valuntahuippuja, koska valunta viivästyy ja osa kokonaissadannasta pidättyy viherkattoon. Viherkattoja voidaan hyödyntää esimerkiksi talousrakennusten ja parkkikatojen kattomateriaalina.



Kuva 11. Esimerkkikuva Lahdessa sijaitsevan kerrostalon parkkikatoksesta, jossa on käytetty viherkattoa.

5.4 Tulvareitit

Hulevesien hallinnan kannalta kaupunkisuunnittelussa on tärkeä muistaa huomioida tulvareitit. Hulevesiverkoston mitoituksessa käytettyjä sateita intensiivisemmät sateet aiheuttavat hulevesiverkoston tulvimisen, mikä on sallittua. Mitoituksen ylittyessä hulevesi kohoaa putkiviemäreistä hulevesi- tai tarkastuskaivojen kautta maan pinnalle ja leviää lähiympäristöön. Maan pinnalla hulevedet etenevät korkeuserojen mukaisesti helpoimmalle reitille eli yleensä suuntaan, jossa pinnan kaltevuus on suurin.

Suunnittelualueella kadut toimivat tulvareitteinä ja maanpäälliset tulvareitit on mahdollistettava. Mikäli maanpäällistä tulvareittiä ei pystytä toteuttamaan täytyy tulvamitoitus ottaa huomioon hulevesiverkoston suunnittelussa.

5.5 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle. Rakentamisen aikana asuinalueilta voi huuhtoutua jopa kymmenkertainen määrä enemmän haitta-aineita kuin rakentamisen jälkeen, jonka vuoksi rakentamisen aikana haitta-aineiden (erityisesti kiintoaines, öljyt, erilaiset kemikaalit ja metallit) huuhtoumista hulevesiin on syytä estää.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota erityisesti luontoarvoiltaan herkällä alueilla. Suurten rakennustyömaiden hulevedet tulisi johtaa kokoojoihin ja -puroihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa suositellaan kiinnittäväksi ensisijaisesti huomiota eroosion ehkäisemiseen, johon voidaan vaikuttaa työmaan järkevällä suunnittelulla eli rajoittamalla paljaan, huuhtoutumiselle alttiin maanpinnan ja maakasojen määrää ja sijaintia sekä kiinnittämällä huomiota kuivatusjärjestelyihin. Kiintoainespitoisten hulevesien käsittelyssä käyttökelpoisimpia ovat työmaaoloissa laskeutus- ja imeytyspainanteet, joihin johdetaan mahdollisimman vähän työmaan ulkopuolisia vesiä virtaamakuormituksen minimoimiseksi.

6. SOVELTUVIA KAAVAMERKINTÖJÄ JA -MÄÄRÄYKSIÄ

Yleisinä kaavamääräyksinä koko alueelle voidaan antaa:

- Hulevesien muodostuminen on ensisijaisesti ehkäistävä tai muodostumista on vähennettävä säilyttämällä alueella mahdollisimman paljon luonnontilaisia alueita ja suosimalla viheralueita sekä vettä läpäisevää pintaa. Alueella tulee suosia vettä kokonaan tai osittain läpäiseviä päällysteitä, biosuodatus-/viherpainanteita ja sadeputarhoja.
- Hulevesiä on viivytettävä tonteilla 1 m³/ 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa. Rakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niillä tulee olla suunniteltu salaojitus ja ylivuoto.

Hulevesien hallintarakenteet voidaan suunnitella tyhjentymään esim. 2-3 tunnin kuluessa, mutta viimeistään 12 tunnin kuluessa, jotta rakenteen tilavuus riittää vastaanottamaan uuden sadetahtuman kuormituksen.

Hulevesien käsittelylle voidaan osoittaa tilavarauksia esimerkiksi seuraavin merkinnöin:

hule	Huleveden viivyttämiseksi varattu alueen osa.
hule-0	Viivytystilavuutta tulee järjestää tonteilla 1 m ³ / 100 m ² läpäisemätöntä pintaa.
hule-12	Rakennuslupaun tulee sisältyä hulevesien hallintasuunnitelma.
hule-9	Alue, jonka hulevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti.

7. YHTEENVETO

Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot kaavoituksen tueksi sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä Vanha Lehmon asemakaava-alueelle. Rakentamisen myötä selvitysalueen läpäisemättömän pinnan määrä ja siten myös hulevesivirtaama kasvaa, jonka vuoksi hulevesiä on tarpeen viivyttää alueella.

Hulevesiä tulee viivyttää alueella yhteensä 4500 m³. Yleisillä alueilla on arvioitu, että viivytettävä määrä olisi 2470 m³, joka vaatisi 0,3 m vesi syvyydellä noin 8200 m² alueen varaus yhteensä.