

Vastaanottaja
Kontiolahden kunta
Marja-Liisa Sykkö

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
15.10.2025

KONTIOLAHTI, VELLAMO HULEVESISELVITYS

KONTIOLAHTI, VELLAMO

Päivämäärä **15.10.2025**
Laatija **Monica Kivivirta, Ekaterina Shaydakova**
Tarkastaja **Sanna Vienonen**
Kuvaus **Hulevesiselvitys**

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
2.	Selvitysalueen kuvaus	1
2.1	Selvitysalueen hydrologia	1
2.2	Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö	3
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	4
4.	Mitoitusperusteet	4
4.1	Hulevesien hallintamenetelmien valinta	4
4.2	Mitoitussade	5
4.3	Virtaamalaskenta	5
4.4	Hulevesien muodostuminen osa-alueittain	5
5.	Hulevesien hallinta	6
5.1	Yleistä	6
5.2	Hulevesien laatu	6
5.3	Esimerkkejä alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan ratkaisuista	9
5.3.1	Hulevesien muodostumisen vähentäminen	9
5.3.2	Viivytyks rakenne	9
5.4	Tonttikohtainen hulevesien hallinta	10
5.5	Tulvareitit	11
5.6	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	12
6.	Soveltuvia kaavamääräyksiä	12
7.	Yhteenveto	12

LIITTEET

Piirustusnro	Nimi	Sisältö	Mittakaava	Päiväys
H01	Asemapiirustus	Hulevesiselvitys_VE1	1:3000	15.10.2025
H02	Asemapiirustus	Hulevesiselvitys_VE2	1:3000	15.10.2025

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Vellamon asemakaava-alueelle on tulossa laajennusta ja muutosta. Alueelle on tulossa pientalo-asutusta, työpaikka-, liike- ja toimitilarakentamista sekä lähivirkistysalueita. Lämpisemättömien pintojen määrä tulee kasvamaan, mikä lisää selvitysalueella syntyvien hulevesien määrää. Hulevesiselvityksessä tarkasteltiin rakentamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun, esitettiin soveltuvimmat hallinnan toimenpiteet (periaateratkaisut ja tilavaraukset) sekä tarvittavat kaavamääräysehdotukset.

Työssä käytettiin seuraavia lähtötietoja:

- Pohjakartta (Kontiolahden kunta)
- Laserkeilausaineisto (Maanmittauslaitos)
- Asemakaavaluonnos (Ramboll 2025)
- Verkostokartta ja johtotiedot (Kontiolahden kunta)

Selvityksessä on käytetty GK30 koordinaatistojärjestelmä ja N2000 korkeusjärjestelmä.

Selvityksen ovat laatineet DI Monica Kivivirta sekä DI Ekaterina Shaydakova Ramboll Finland Oy:stä. Työn Tilaajana on toiminut Marja-Liisa Sykkö Kontiolahden kunnasta.

1.2 Terminologia

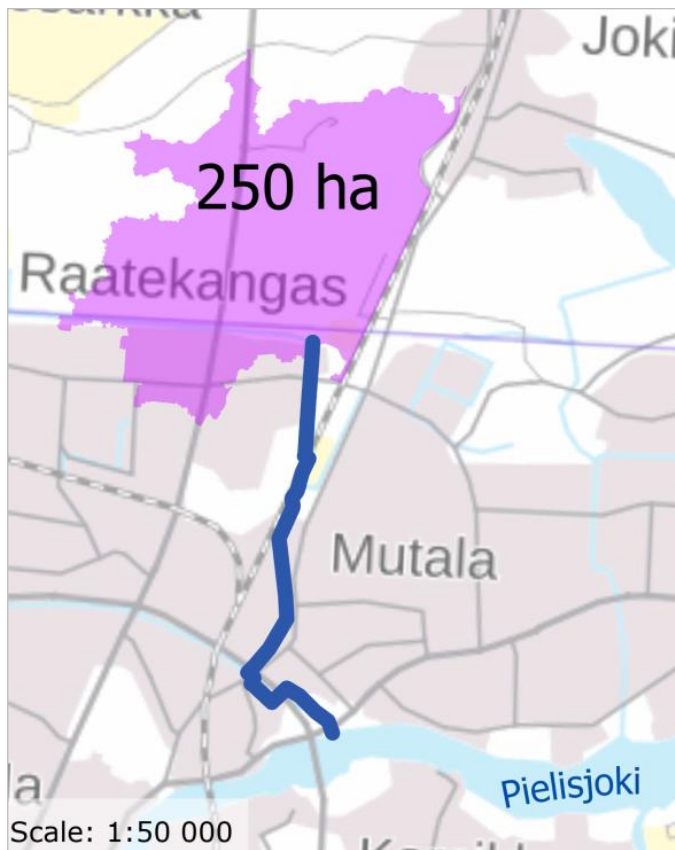
BMP	Best Management Practise eli esimerkiksi ympäristön kannalta parhaan käytännön mukainen menettely.
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi
Hulevesien hallinta-alue	Hulevesien määrälliseen ja/tai laadulliseen hallintaan varattu alue. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi biopidätysalue tai viivytyispainanne.
Viivytyispainanne	Hulevesien hallintamenetelmä, jossa hulevesivirtaamaa hidastetaan ja pidätetään. Hulevedet varastoidaan painanteeseen tietyksi aikaa ja vapautetaan vähitellen eteenpäin. Viivytyispainanteessa 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.

2. SELVITYSALUEEN KUVAUS

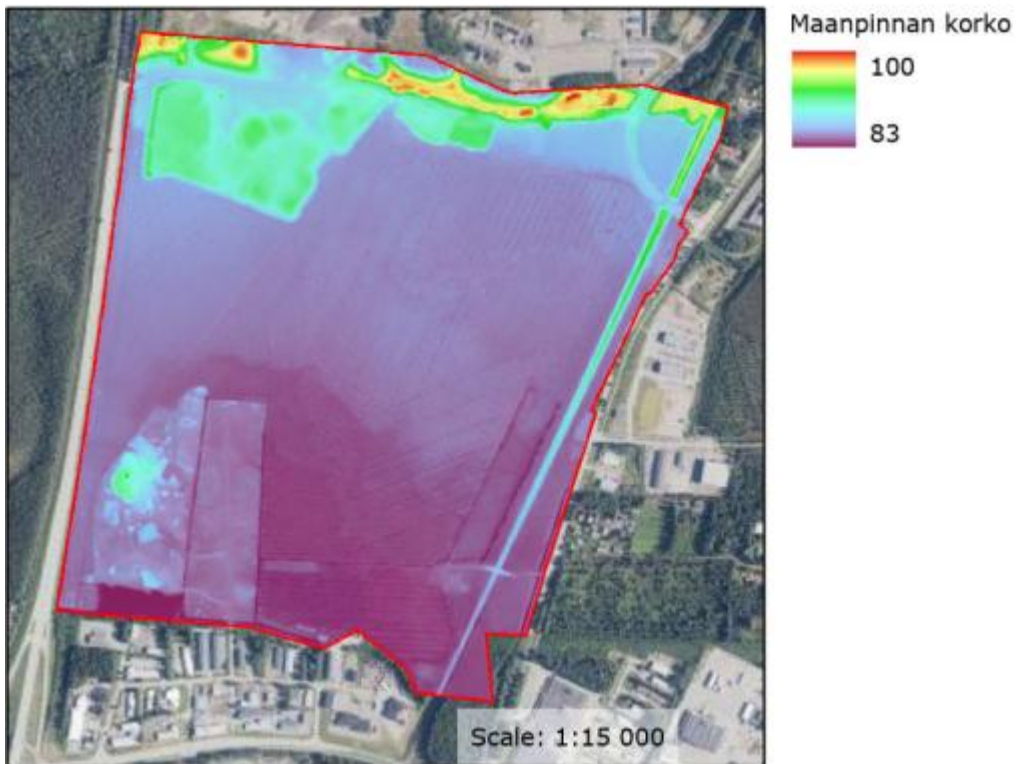
2.1 Selvitysalueen hydrologia

Selvitysalueen valuma-alue on pinta-alaltaan noin 250 ha, josta kaava-alueen sisäinen valuma-alue noin 118 ha. Alueen hulevedet virtaavat Levytien viemärin kautta Kurapuroon ja päätyvät Pielisjokeen. Valuma-alue ja purkureitti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Valuma-alue ja purkureitti Pielisjärveen. (taustakartta @MML)

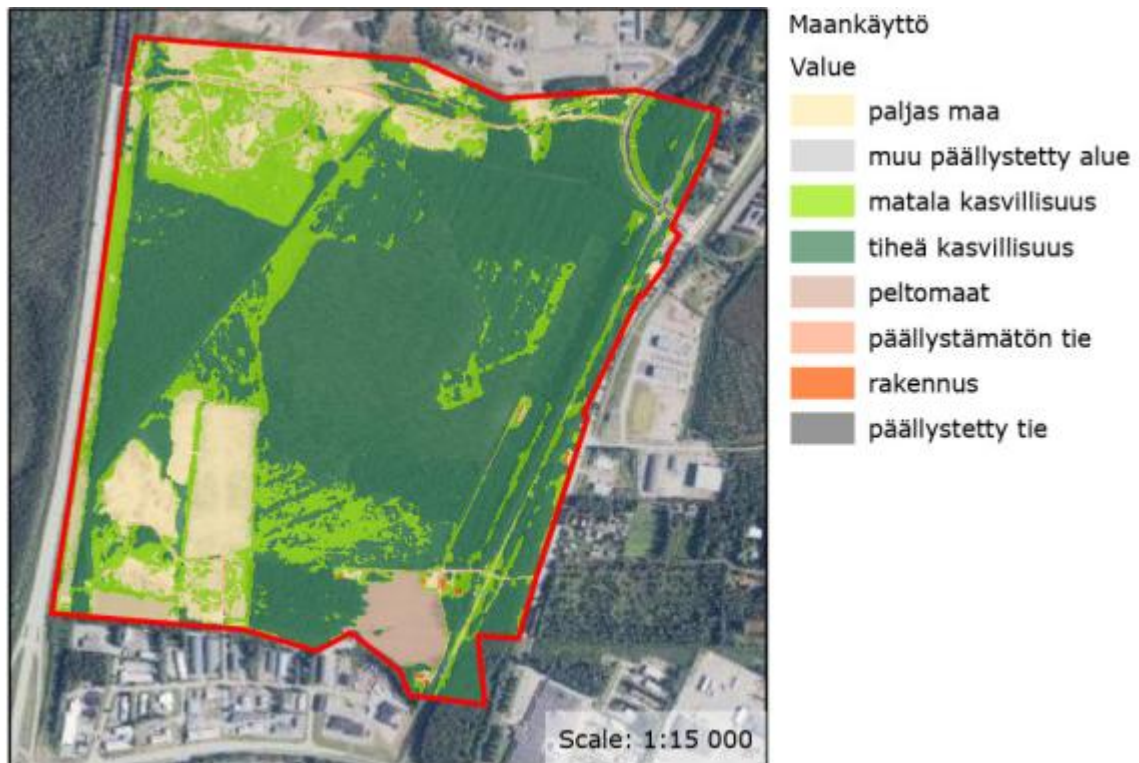
Alue jakautuu korkeuden mukaan kahteen alueeseen, pohjoisosa on noin tasolla +85 ja eteläosa tasolla +84 tasoille. Korkeussuhteet on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Alueen maanpinnan korkeus (@MML)

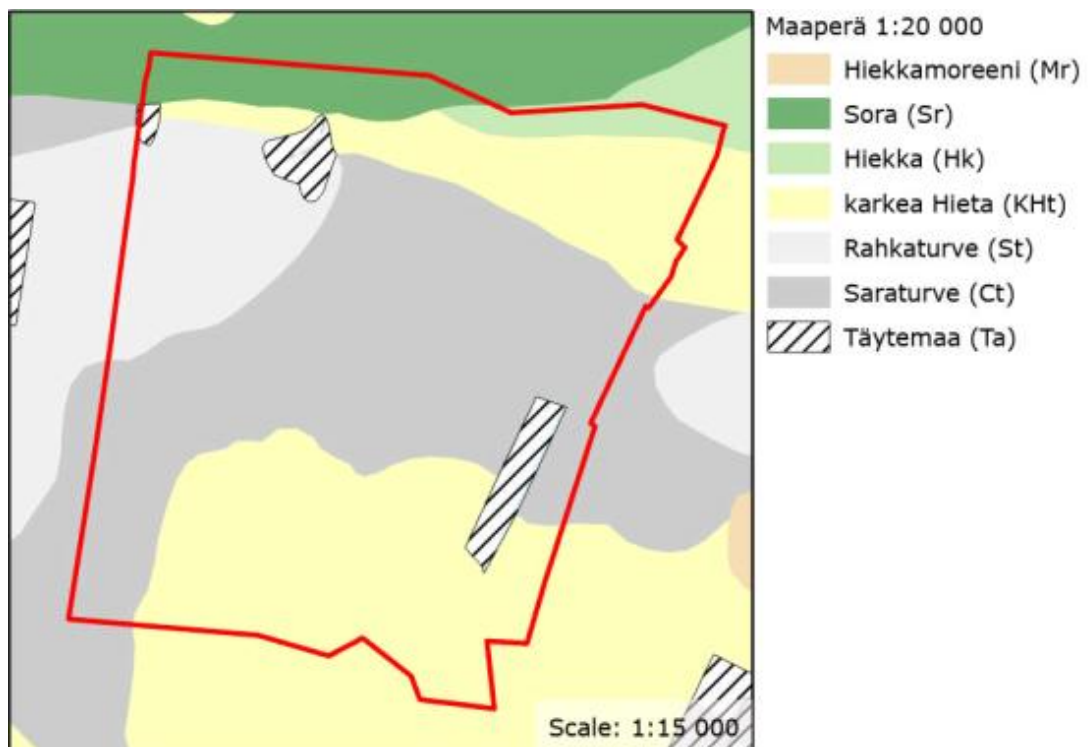
2.2 Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö

Selvitysalue on nykyään pääosin ojitettu metsäalue. Selvitysalue sijaitsee Kajaanintien ja junaradan välissä. Selvitysalue rajautuu etelässä Joensuun Raatekankaan teollisuusalueeseen ja suunnittelualueen pohjoispuolella on metsää.



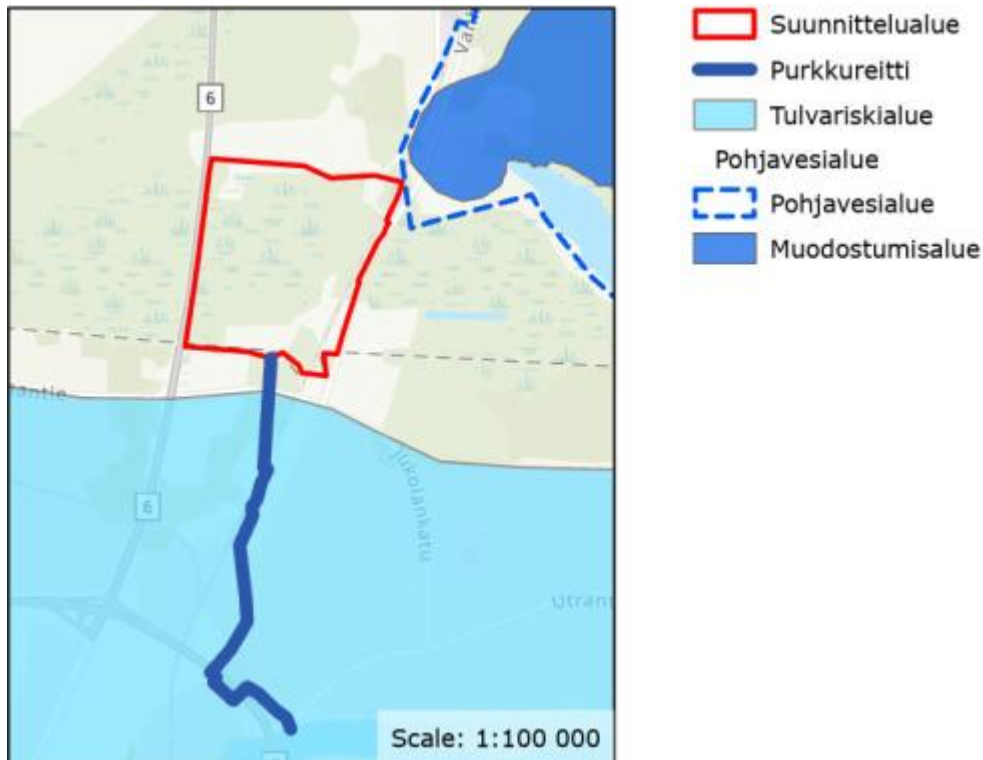
Kuva 3. Nykyinen maankäyttö

Selvitysalue on maaperältään pääosin saraturvetta. Alueen eteläosasta ja pohjois- raja-alueesta löytyy karkeaa hietaa. Alueen itärajalla on noin 2 ha kokoinen täytemaa alue (Kuva 4).



Kuva 4 Maaperäkartta (@GTK)

Utranharju pohjavesialue on selvitysalueen lähin pohjavesialue, se sijaitse kuitenkin selvitysalueesta ylävirtaan . SYKE:n tulvakartan mukaan suunnittelualueen purkkureitti sijaitse pääosin Joensuun taajaman tulvariskialueella. Utranharju pohjavesialue sekä Joensuun taajaman tulvariskialue ovat esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Pohjavesialue ja tulvariskialue

3. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEH- DOT

Asemakaavanmuutosalueella hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina ovat:

- Asemakaavamuutosta koskeva asemakaavaluonnos
- Alueella mitoitussateella muodostuva purkuvirtaama vastaanottavaan vesistöön ei kasva rakentamisen seurauksena kerran kymmenessä vuodessa toistuvalla rankasateella
- 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 ja yleisten alueiden viivytystilavuuden määrittämisessä käytetään 26 mm sadetta. Sateen intensiteetti poikkeaa yleisesti kuntien hulevesien hallinnassa käytetystä sateesta, koska selvitysalueelta hulevedet purkavat tulvimisriskialueelle
- 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 mitoitusasteita. Käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä purkupisteelle. Sateen intensiteetti ja kertymä määritettiin Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaan ja muutoksen vaikutuksen arvioinnissa on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys. Koska alueen purkureitti on jo kuormitettu ja menee Joensuun taajaman tulvariskialueen läpi, mitoitusasteen toistuvuudeksi valittiin 10 kymmenen vuotta.

Taulukko 4.1 Selvitysalueella käytetty mitoitusaste.

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran vuodessa, nykytila	60	11	30
Kerran 10 vuodessa + 20 %, rakennettu tila	60	26	72

4.3 Virtaamalaskenta

Virtaamalaskentaa varten valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan (Taulukko 4.2).

Taulukko 4.1 Käytetyt valumakerroimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
Erillispientalojen ja asuinpientalojen korttelialue, AP, AO	0,25
Toimitilarakennusten korttelialue, KT	0,40
Teollisuus ja varastorakennusten korttelialue, T	0,70
Lähivirkistysalue, VL, viheralue	0,10
Liikennealue asfaltoitu	0,70
Sorakentät	0,40

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

$$Q = \phi * A * i$$

4.4 Hulevesien muodostuminen osa-alueittain

Selvitysalue on jaettu osavaluma-alueittain. Alueen jako on esitetty piirustuksissa H01 ja H02. Jokaiselle alueelle määritettiin sallittu purkuvirtaama suunnittelualueen nykyisen mitoitusasteen mukaan (1/a, 60 min sade). Tarvittava viivytysmäärä on määritetty niin, että kerran kymmenessä vuodessa hulevesien purku selvitysalueelta ei ylitä nykytilanteen purkuvirtaama. Rata-alueen, noin 4 ha, virtaamia ja määriä ei ole otettu laskemiin, sillä rata-alueelta vedet nykyään purkautuvat olemassa olevia kuivatusojia pitkin.

Valuma-alueiden sallittu purkuvirtaama, arvioitu rakennettu tilanteen virtaama sekä tarvittavat viivytysmäärät ovat esitetty taulukoissa 4.3.1 VE1 ja 4.3.2 VE2. Tonteilla viivytettävä määrä oli arvioitu periaatteella, että viivytetään 2 m³ hulevettä per 100 m² läpäisemätöntä pinta.

Taulukko 4.3.1 Selvitysalueen hulevesivirtaama nykytilassa ja rakentamisen jälkeisessä tilanteessa, asemakaava VE1.

Valuma-alue	Pinta-ala ~[ha]	Sallittu purku [l/s]	vk [%]	Tuleva virtaama [l/s]	Viivytytys		
					Yhteensä [m ³]	Tonteilla [m ³]	Yleisellä alueella [m ³]
VA1	24,8	74,4	31	562	1755	1105	650
VA2	11,3	33,9	21	170	526	200	326
VA3	18,4	55,2	19	252	729	351	378
VA4	59,5	178,5	11	468	1043	93	950
Yht.	114	342	19	1453	4053	1749	2304

Taulukko 4.3.2 Selvitysalueen hulevesivirtaama nykytilassa ja rakentamisen jälkeisessä tilanteessa, asemakaava VE2.

Valuma-alue	Pinta-ala ~[ha]	Sallittu purku [l/s]	vk [%]	Tuleva virtaama [l/s]	Viivytytys		
					Yhteensä [m ³]	Tonteilla [m ³]	Yleisellä alueella [m ³]
VA1	21	63	31	461	1433	833	600
VA2	8,6	25,8	24	150	511	200	311
VA3	33,4	100	49	1178	3880	3038	842
VA4	51	153	11	397	880	48	832
Yht.	114	342	19	2187	6704	4119	2896

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).

Hulevedet viivytetään, jotta selvitysalueelta purkautuva virtaama vastaanottavaan verkostoon ja vesistöön (Pielisjoki) pysyy samalla tasolla kuin nykytilassa kerran kymmenessä vuodessa toistuvalla rankkasateella.

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.

Piirustuksissa H01 ja H02 on esitetty pintavalun suunnat, yleisten alueiden hulevesien viivytykseen tarvittavat tilavaraukset, sijaintiehdotukset ja johtamisjärjestelyt. Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu, rakenteiden sijoittelu ja purkuvirtaaman säätö tulee tehdä jatko-suunnittelun yhteydessä.

5.2 Hulevesien laatu

Selvitysalueella muodostuvien hulevesien laatua sekä suunnitellun huleveden käsittelyn tehokkuutta mallinnettiin StormTac-ohjelmistolla. StormTac on ohjelmisto, joka laskee hulevesikuormitusta vuosikeskiarvona perustuen huleveden laadusta ja käsittelymenetelmien tehokkuudesta koottuihin tutkimustuloksiin. Laskentaa varten ohjelmistoon on syötettävä tiedot suunnittelualueen maankäytöstä ja sadannasta. Lisäksi hulevesirakenteiden puhdistustehokkuuden

laskemiseksi on syötettävä tietoja muun muassa suunnitellun käsittelyalueen laajuudesta sekä purkuvirtauksesta.

Nykytilanteessa selvitysalue on suurimmaksi osaksi metsäistä suota. Alueen tuleva rakentaminen lisää hulevesivirtaamia sekä hulevesikuormitusta vesistöön. Taulukossa 5.1 ja 5.2 on esitetty StormTac-laskennan mukaisia ravinne-, haitta-aine- ja kiintoainehuuhtoumien vuosittaisia keskiarvoja alueelta nykytilanteesta sekä rakennetussa tilanteesta, kun hulevesien käsittelynä on hulevesien viivytysaltaat. Viivytysaltaat mallinnettiin Stormtacissa yhtenä käsittelyalueena.

Suunnitellun rakentamisen seurauksena hulevesien haitta-aineiden kuormitus kasvaa nykytilanteeseen verrattuna. Suunnitelluilla viivytysaltailla saadaan pidätettyä osa kasvavasta hulevesikuormituksesta. Taulukossa 5.1 on esitetty huleveden haitta-aineiden vuosittaisen kuormituksen kasvu kilogrammoina nykytilanteeseen nähden kaavavaihtoehdolla 1 ja taulukossa 5.2 kaavavaihtoehdolle 2, kun hulevedet käsitellään suunnitelman mukaisissa viivytysaltaissa. Viivytysaltaisiin pidättyy erityisesti kiintoainetta ja siihen sitoutuneita haitta-aineita. Kiintoaineen osalta viivytysaltaiden puhdistustehokkuus on Stormtac-laskennan perusteella liki 60 %. Raskasmetallien osalta puhdistustehokkuus on noin 20...50 %. Fosforia viivytysaltaat poistavat noin 10 % ja typpeä noin 30 %. Mikäli ravinteiden poistoa halutaan tehostaa, on käsittelyrakenteeksi suositeltavaa valita esimerkiksi laskeutusallas tai kosteikko, joissa on pysyvä vesipinta. Huomioitavaa on, että StormTac-laskennassa ei ole huomioitu mahdollisia kiinteistöjen hulevesien hallintarakenteita, jotka voivat osaltaan parantaa alueelta purettavan huleveden laatua.

Suunnittelualueen hulevesikuormitus kohdistuu Kurapuroon ja siitä edelleen Pielisjokeen, jossa se osaltaan vaikuttaa joen vedenlaatuun. Huleveden laadulle ei ole Suomessa asetettu tavoitearvoja, mutta suunnittelualueen hulevesikuormituksen merkittävyyttä voidaan arvioida esimerkiksi vertaamalla StormTac-laskennan tuloksia Tukholman lääninhallitukseen esittämiin ohjearvoihin vesistöön purettavan huleveden laadusta. Taulukossa 5.3 on esitetty StormTac-laskennan mukaiset suunnittelualueelta purettavan huleveden haitta-ainepitoisuudet vuosikeskiarvona nykytilanteesta ja rakennetussa tilanteesta kaavavaihtoehdolle 1 sekä Tukholman lääninhallituksen ohjearvot vesistöön sen valuma-alueella purettavan huleveden laadusta vuosikeskiarvona. Taulukossa 5.4 on esitetty vastaavat arvot kaavavaihtoehdolle 2. Taulukoista 5.3 ja 5.4 on nähtävissä, että suunnittelualueella muodostuvan huleveden haitta-ainepitoisuudet eivät ylitä Tukholman lääninhallituksen ohjearvoja minkään haitta-aineen osalta nykytilanteesta eivätkä suunnitellussa rakennetussa tilanteesta kummallakaan kaavavaihtoehdolla.

Taulukko 5.1 Hulevesien haitta-ainekuormituksen vuosikeskiarvo (kg/a) nykytilanteessa sekä suunnitellussa rakennetussa tilanteessa, kuormituksen muutos (kg/a) nykytilanteeseen nähden, kun hulevesien käsittely viivytysaltaissa ja viivytysaltaiden arvioitu puhdistustehokkuus StormTac-laskennan mukaan kaavavaihtoehdolle 1.

Haitta-aine	Nykytilanne [kg/a]	Rakennettu tilanne, ei hulevesien hallintarakenteita[kg/a]	Rakennettu tilanne, hulevesien käsittely viivytysaltaissa [kg/a]	Kuormituksen muutos [kg/a]	Hulevesirakenteiden puhdistustehokkuus [%]
P	8,9	28	25	16	11
N	200	300	220	20	29
Pb	0,76	2,1	1,1	0,3	47
Cu	1	3,9	2,9	2	26
Zn	2,3	14	9,8	8	30
Cd	0,024	0,1	0,06	0,04	41
Cr	0,16	2	1,1	0,9	48
Ni	0,22	1,4	0,78	0,6	42
Hg	0,0012	0,0091	0,0074	0,006	19
SS	2800	13000	5600	2800	58
Öljy	21	160	28	7	82
PAH16	0,015	0,09	0,051	0,04	43
BaP	0,0014	0,014	0,0082	0,007	43

Taulukko 5.2 Hulevesien haitta-ainekuormituksen vuosikeskiarvo (kg/a) nykytilanteessa sekä suunnitellussa rakennetussa tilanteessa, kuormituksen muutos (kg/a) nykytilanteeseen nähden, kun hulevesien käsittely viivytysaltaissa ja viivytysaltaiden arvioitu puhdistustehokkuus StormTac-laskennan mukaan kaavavaihtoehdolle 2.

Haitta-aine	Nykytilanne [kg/a]	Rakennettu tilanne, ei hulevesien hallintarakenteita [kg/a]	Rakennettu tilanne, hulevesien käsittely viivytysaltaissa [kg/a]	Kuormituksen muutos [kg/a]	Hulevesirakenteiden puhdistustehokkuus [%]
P	8,9	40	36	27	11
N	200	370	260	60	29
Pb	0,76	2,9	1,5	0,7	49
Cu	1	5,8	4,2	3	28
Zn	2,3	27	19	17	31
Cd	0,024	0,18	0,1	0,08	42
Cr	0,16	2,5	1,3	1	49
Ni	0,22	2,2	1,2	1	45
Hg	0,0012	0,012	0,0097	0,009	19
SS	2800	17000	6800	4000	59
Öljy	21	290	51	30	82
PAH16	0,015	0,13	0,074	0,06	43
BaP	0,0014	0,021	0,012	0,01	43

Taulukko 5.3 Hulevesien haitta-ainepitoisuudet vuosikeskiarvona ($\mu\text{g/l}$) nykytilanteessa sekä suunnitellussa rakennetussa tilanteessa StormTac-laskennan mukaan kaavavaihtoehdolle 1 ja Tukholman lääninhallituksen ohjearvo vesistöön purettavan huleveden laadusta, kun purkupiste ei suoraan vesistöön.

Haitta-aine	Nykytila [$\mu\text{g/l}$]	Rakennettu tilanne, ei hulevesien hallintarakenteita [$\mu\text{g/l}$]	Rakennettu tilanne, hulevesien käsittely viivytysaltaissa [$\mu\text{g/l}$]	Tukholman lääninhallituksen ohjearvo vesistöön purettavan huleveden laadusta [$\mu\text{g/l}$]
P	44	110	94	175
N	1000	1200	820	2500
Pb	3,8	8	4,2	10
Cu	5	15	11	30
Zn	11	53	37	90
Cd	0,12	0,39	0,23	0,5
Cr	0,81	7,7	4	15
Ni	1,1	5,2	3	30
Hg	0,0061	0,035	0,028	0,07
SS	14000	51000	21000	60000
Öljy	110	600	110	700
PAH16	0,074	0,34	0,19	
BaP	0,0071	0,055	0,031	0,07

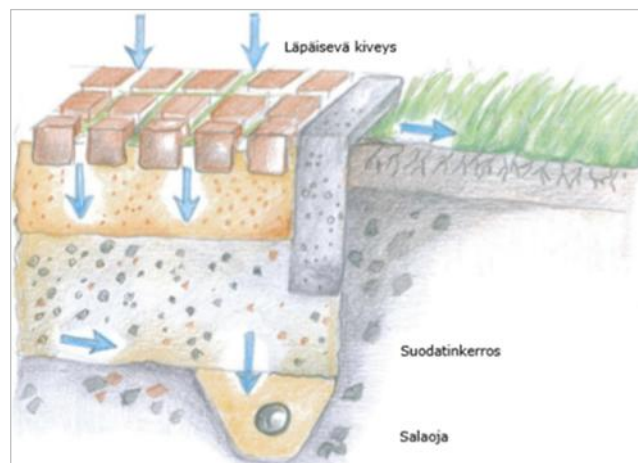
Taulukko 5.4 Hulevesien haitta-ainepitoisuudet vuosikeskiarvona ($\mu\text{g/l}$) nykytilanteessa sekä suunnitellussa rakennetussa tilanteessa StormTac-laskennan mukaan kaavavaihtoehdolle 2 ja Tukholman lääninhallituksen ohjearvo vesistöön purettavan huleveden laadusta, kun purkupiste ei suoraan vesistöön.

Haitta-aine	Nykytila [$\mu\text{g/l}$]	Rakennettu tilanne, ei hulevesien hallintarakenteita [$\mu\text{g/l}$]	Rakennettu tilanne, hulevesien käsittely viivytyksaltauissa [$\mu\text{g/l}$]	Tukholman lääninhallituksen ohjearvo vesistöön purettavan huleveden laadusta [$\mu\text{g/l}$]
P	44	140	130	175
N	1000	1300	920	2500
Pb	3,8	10	5,3	10
Cu	5	21	15	30
Zn	11	97	67	90
Cd	0,12	0,62	0,36	0,5
Cr	0,81	8,7	4,5	15
Ni	1,1	7,8	4,3	30
Hg	0,0061	0,042	0,034	0,07
SS	14000	59000	24000	60000
Öljy	110	1000	180	700
PAH16	0,074	0,46	0,26	
BaP	0,0071	0,073	0,042	0,07

5.3 Esimerkkejä alueelle soveltuvista hulevesien hallinnan ratkaisuista

5.3.1 Hulevesien muodostumisen vähentäminen

Läpäiseviä pinnoitteita (esim. viherpinnat, sorapinnat, reikäkiveykset) käyttämällä voidaan vähentää hulevesien määrää ja edelleen hulevesien viivytykseen tarvittavaa tilaa. Asfalttipintoja voidaan korvata viheralueilla, sora- tai murskepinnoina, reikäkiveyksillä tai muilla harvoilla kiveyksillä tai sora- tai viherpintailla vahvikekennoilla.



Kuva 7. Esimerkki läpäisevän päällysteen (reikäkiveys) toiminnasta.

5.3.2 Viivytyksrakente

Viivytyksrakenteen tarkoituksena on vähentää rankkasateen aiheuttamaa vesimäärää, joka virtaa pois alueilta, ja näin estää tulvimista (Kuva 5). Viivytyksrakenteella pyritään hidastamaan veden virtausta ja mahdollistamaan sen imeytyminen maaperään tai siihen liitettyyn viemärijärjestelmään asteittain.



Kuva 5. Esimerkki viivytyspainanteesta (@Vesi.fi).

5.4 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 6).



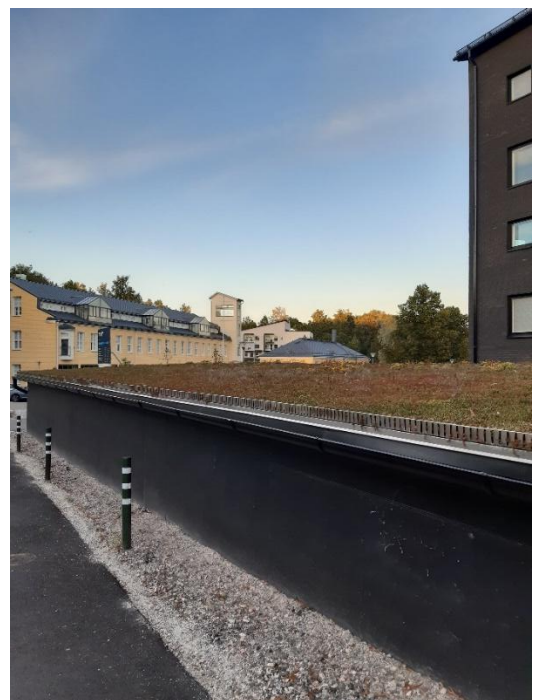
Kuva 6. Sadepuutarha pientalotontilla (Kuva: ELA - Ecological Landscape Alliance).

Kattovesien keräämistä varten voidaan käyttää kattovesisäiliöitä. Kattovesisäiliö asetetaan syökytorven alle joko maanpäälle tai maan alle (Kuva 7). 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 7. Kattovesien kerääminen säiliöön (Kuva: Rakentaja.fi).

Pientalotonteilla voidaan hulevesien hallinnassa hyödyntää myös viherkattoja (Kuva 8). Viherkattojen avulla voidaan pienentää valuntahuippuja, koska valunta viivästyy ja osa kokonaissadannasta pidättyy viherkattoon. Viherkattoja voidaan hyödyntää esimerkiksi talousrakennusten ja parkkikatosten kattomateriaalina.



Kuva 8. Esimerkkikuva Lahdessa sijaitsevan kerrostalon parkkikatoksesta, jossa on käytetty viherkattoa.

5.5 Tulvareitit

Hulevesien hallinnan kannalta kaupunkisuunnittelussa on tärkeä muistaa huomioida tulvareitit. Hulevesiverkoston mitoituksessa käytettyjä sateita intensiivisemmät sateet aiheuttavat hulevesiverkoston tulvimisen. 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.

5.6 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota erityisesti luontoarvoiltaan herkillä alueilla. Suurten rakennustyömaiden hulevedet tulisi johtaa kokoojaojiin 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 KAAVAMÄÄRÄYKSIÄ

Yleisinä kaavamääräyksinä koko alueelle voidaan antaa:

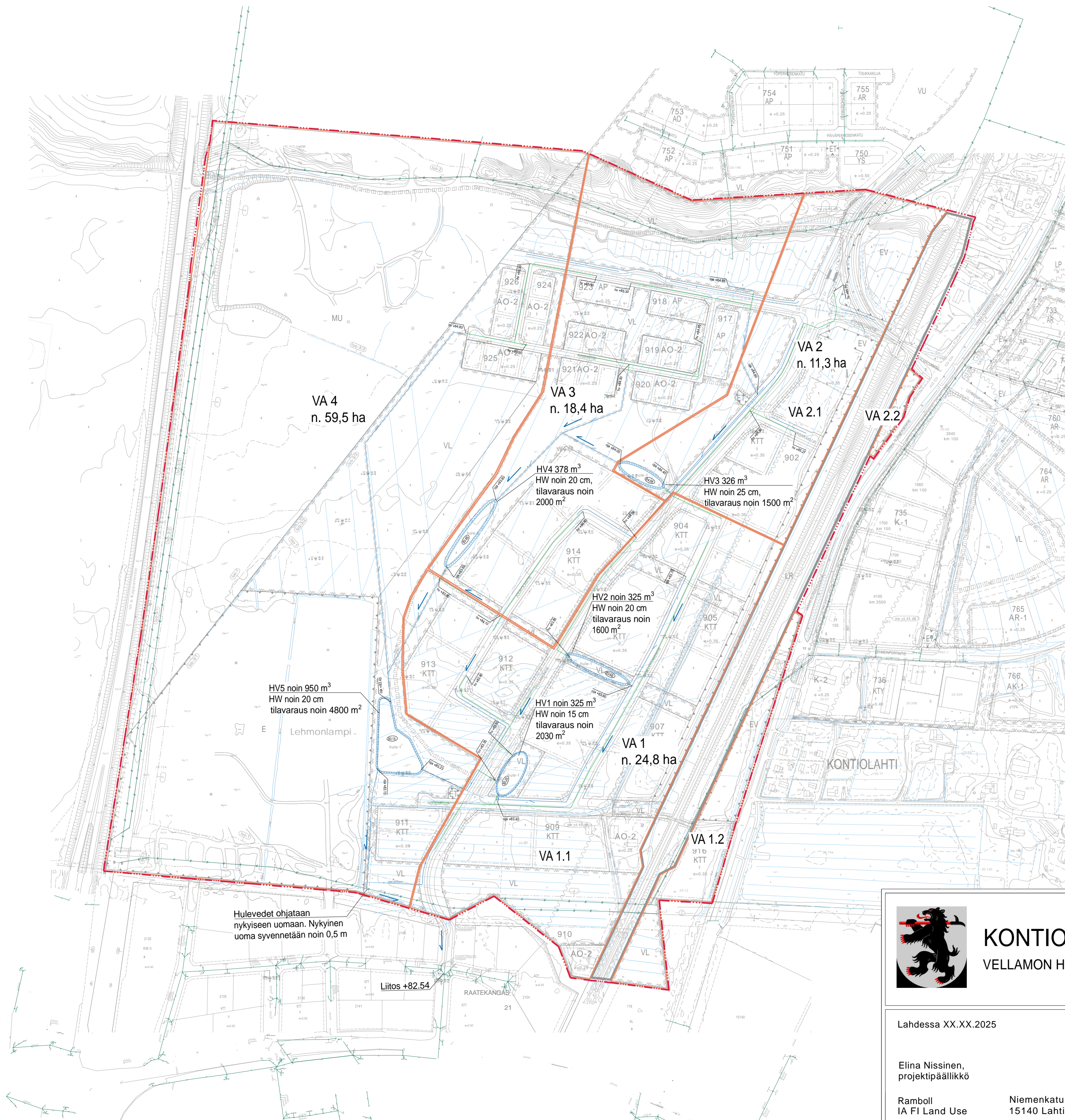
- Hulevesien muodostuminen on ensisijaisesti ehkäistävä tai muodostumista on vähennettävä säilyttämällä alueella mahdollisimman paljon luonnontilaisia alueita ja suosimalla viheralueita sekä vettä läpäisevää pintaa. Alueella tulee suosia vettä kokonaan tai osittain läpäiseviä päällysteitä, biosuodatus-/viherpainanteita ja sadeputarhoja.
- Yleisillä alueilla ja tonteilla hulevesiä on viivytettävä $2 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohti.
- Rakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niillä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

7. YHTEENVETO

Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot kaavoituksen tueksi sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä Vellamon asemakaavamuutosalueelle. Rakentamisen myötä selvitysalueen läpäisemättömän pinnan määrä, ja siten myös hulevesivirtaama, kasvaa, minkä vuoksi hulevesiä on tarpeen viivyttää alueella. Hulevesiä tulee viivyttää alueella yhteensä noin 4053 m^3 asemakaavan vaihtoehdossa VE1 ja 6704 m^3 asemakaavan vaihtoehdossa VE2, mikä vastaa noin $2 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ hulevettä läpäisemätöntä pintaa kohti.

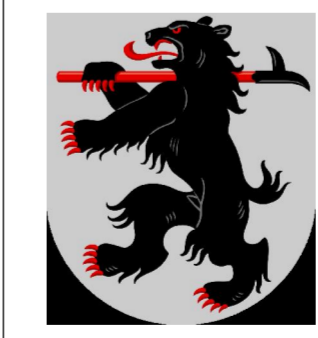
Selitteet

- Kaava-alueen raja
- Valuma-alue
- Hulevesiverkosto, nykyinen
- Oja, nykyinen
- Hulevesien viivytysrakenne
- Oja, suunniteltu
- Hulevesiverkosto, suunniteltu
- Tulvareitti



Hulevedet ohjataan nykyiseen uomaan. Nykyinen uoma syvennetään noin 0,5 m

Liitos +82.54



KONTIOLAHDEN KUNTA
VELLAMON HULEVESISELVITYS VE1

Lahdessa XX.XX.2025

Elina Nissinen,
projektipäällikkö

Ramboll
IA FI Land Use

Niemenkatu 73
15140 Lahti



Päiväys
15.10.2025

Mittakaava
1:3000

Suunnittelija
EKAT/MONIC

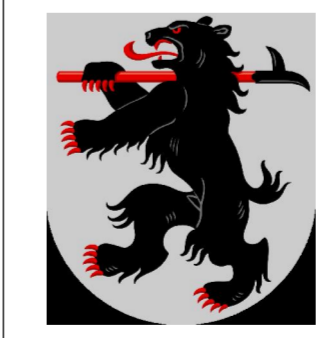
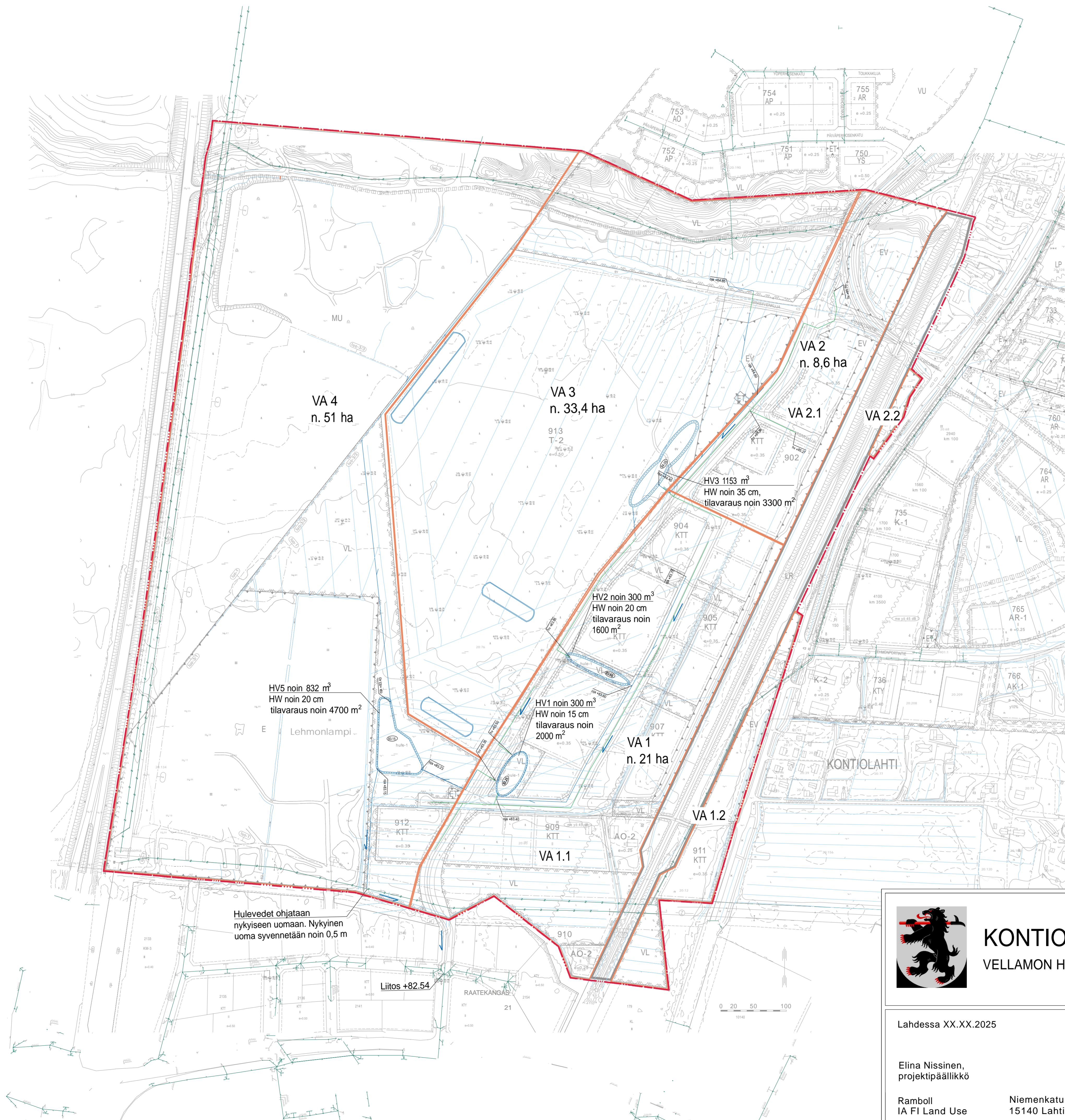
Piirtäjä
EKAT

Työnro
1510088723

Piirustus
H01

Selitteet

- Kaava-alueen raja
- Valuma-alue
- Hulevesiverkosto, nykyinen
- Oja, nykyinen
- Hulevesien viivytysrakenne
- Oja, suunniteltu
- Hulevesiverkosto, suunniteltu
- Tulvareitti



KONTIOLAHDEN KUNTA
VELLAMON HULEVESISELVITYS VE2

Lahdessa XX.XX.2025

Elina Nissinen,
projektipäällikkö

Ramboll
IA FI Land Use

Niemenkatu 73
15140 Lahti



Päiväys
15.10.2025

Mittakaava
1:3000

Suunnittelija
EKAT/MONIC

Piirtäjä
EKAT

Työnro
1510088723
Piirustus
H02