

Vastaanottaja
Ähtärin kaupunki

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
28.5.2020

ÄHTÄRIN KAUPUNKI

MOKSUNNIEMEN ASEMAKAAVAMUU- TOS JA -LAAJENNUS, K 705, 712-713 JA 770 HULEVESISELVITYS

ÄHTÄRIN KAUPUNKI
MOKSUNNIEMEN ASEMAKAAVAMUUTOS JA -
LAAJENNUS, K 705, 712-713 JA 770
HULEVESISELVITYS

Tarkastus	28/05/2020
Päivämäärä	28/05/2020
Laatija	Hanna-Leena Ventin
Tarkastaja	Teemu Kojonen
Kuvaus	Suunnitelmaselostus

Viite
1510044138-001

Sisältö

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Terminologia	1
2.	Suunnittelualueen KUVAUS	1
2.1	Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö	1
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavesi	4
2.3	Suunnittelualan hydrologia	5
3.	Tulevaisuus ja maankäytön muutokset	8
3.1	Suunniteltu rakentaminen	8
3.2	Rakentamisen vaikutukset hulevesiin	9
3.3	Hulevesien hallinnan tavoitteet	9
4.	Mitoitusperusteet	10
4.1	Hulevesien hallintamenetelmien valinta	10
4.2	Mitoitussade	10
4.3	Hulevesivirtaamat nykyisessä ja rakennetussa tilanteessa	10
4.4	Hulevesien muodostuminen osa-alueittain	10
4.5	Tulvareitit	11
5.	Hulevesien hallinta	12
5.1	Yleistä	12
5.2	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	12
5.3	Osavaluma-alueiden erityispiirteet	12
5.4	Suosituksia hulevesien hallintamenetelmiksi	14
6.	Yhteenvedo	16

LIITTEET

Liitekartat

Piirustusnro	Nimi	Mittakaava	Päiväys
01	Valuma-aluekartta, nykytilanne	1:5000	28.5.2020
02	Hulevesien hallinnan toimenpide-ehdotuskartta	1:2000	28.5.2020

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Kaavamuutoksen tavoitteena on muuttaa voimassa olevaa asemakaavaa siten, että mahdollistetaan rakennusalan laajentaminen hotellin alueella sekä lisärakennusoikeutta palvelurakentamiselle, vierailu- ja liikekeskukselle sekä keilahallille. Lisäksi tutkitaan rakennusoikeuden osoittamista ja rakennusala maastoon sopeutuvan erikoismajoituksen mahdollistamiseksi lähivirkistysalueelle. Samalla mahdollistetaan Ähtärin elämyksellisen matkailualueen kehittäminen varaamalla alueet monitoimirakennuksille (esim. ravintola, leikki-tilat, käsityömyynti, panimomyymälä, vastaanotto/info, terassi/ulkomyynti, plaza, elämysreitti sekä hotellihuoneet), saunamaailmalle, vesiurheilukeskukselle ja kelluville loma-asunnoille.

Moksunniemen alueen maankäyttö ja sen myötä hulevesivirtaamat muuttuvat kaavamuutoksen johdosta.

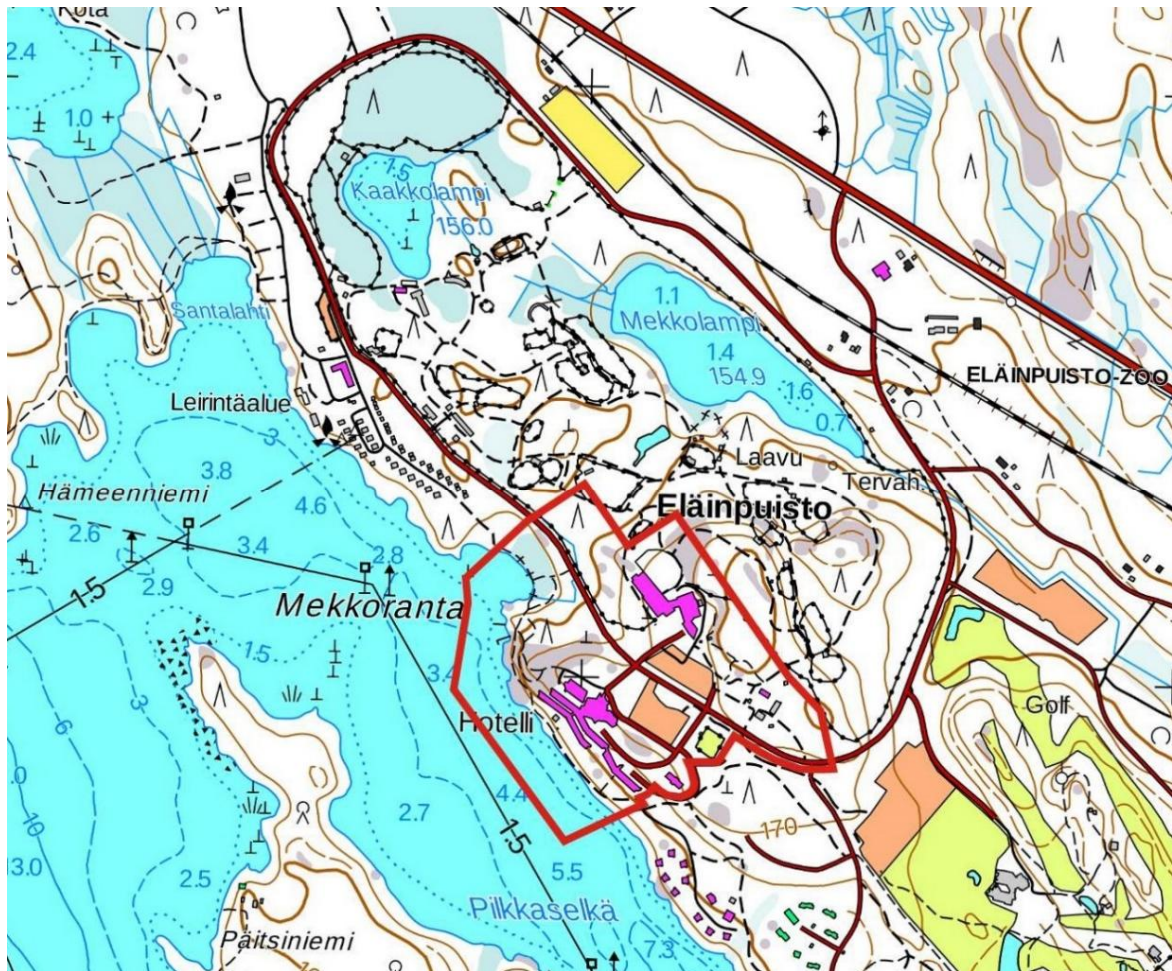
1.2 Terminologia

Biosuodatus	Huleveden käsittelymenetelmä, jossa hulevesi johdetaan kasvipeitteiseen painanteeseen. Painanteessa vesi lammikoituu tilapäisesti ja suodattuu kasvialueeseen, josta se voidaan kerätä salaojalla ja johtaa hulevesiverkostoon tai antaa veden imeytyä maahan, jos maaperä on riittävän läpäisevää. Menetelmästä käytetään toisinaan myös nimitystä biopidätys tai sadepuutarha.
Tasausallas	Hulevesiallas, jossa vedenvirtaus hidastuu (tasaantuu) niin paljon, että kiintoaineen laskeutuminen ehtii tapahtua.
Kosteikko	Hulevesien käsittelymenetelmä, jossa hulevesi johdetaan hitaasti virtaavaan, matalaan kosteikkoon. Kosteikko muodostuu pysyvän veden alueesta, jossa kiintoainesta laskeutuu, sekä vaihtelevan vedenkorkeuden alueesta, joka tasaa virtaamia ja sitoo ravinteita kasvillisuuteen. Viipymä kosteikossa on mitoitus tilanteessa suuruusluokkaa 1 vuorokausi.
Tulvaniitty	Viheralue, jonka suunnittelussa ja rakentamisessa varaudutaan veden nousumiseen maanpinnalle poikkeuksellisilla rankkasateilla. Kuivaan aikaan ja tavanomaisilla sateilla tulvaniitty on kuiva. Tulvaniityn alavammille osille soveltuu kosteikko- ja rantaniittykasvillisuus, korkeammilla osilla tulvaniitty voi olla nurmipeiteinen.
Suotopato	Matala murskepato, josta hulevedet pääsevät suotautumaan läpi

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö

Suunnittelualue sijoittuu Ähtärin eläinpuiston ja hotelli Mesikämmenen alueelle. Alueen länsipuolella on Hankavesi (Pilkkaselkä) ja alueen poikki kulkevat Karhunkierros, Lainekuja ja Mesikuja. Suunnittelualueen laajuus on noin 21,9 ha. Alueen sijainti on esitetty *kuvassa 1*.



Kuva 1. Alueen sijainti (peruskartan lähde: MML 2018)

Suunnittelualue käsittää Hotelli Mesikämnen, Naava chalet-hotellin, Ähtärihallin, Pandatalon, eläinpuiston sisäänkäynnin, Flow parkin, kotieläintilan sekä venesataman alueet. Hotellin yhteydessä toimii kylpylä ja keilahalli. Venesataman yhteyteen on rakenteilla saunamaailma. Alueelle on suunniteltu uimahallin, padel-kenttien ja venetankkauspuiston rakentamista. Hotelli Mesikämnen on rakennettu vuonna 1975 ja Ähtärihalli vuonna 1979. Hotellin pohjoispuolella sijaitsevalle lähivirkistysalueelle on siirretty kappeli. Ranta-alueella kulkeva osin esteetön ulkoilureitti sisältyy koko Moksenniemen läpi kulkevaan Nallenpolkuun.

Suunnittelualue sijoittuu Karhunkierroksen varteen, joka on Moksenniemen matkailualueen sisään-tuloväylänä toimiva katu. Suunnittelualue on vesijohto- ja viemäriverkoston piirissä. Hotellin rannassa sijaitsee kunnallistekniikan pumpaamo.

Alue on nykyisellään isolta osalta mäistä metsää, ja lisäksi alueella on rakennuksia, katuja ja raitteja. Ortokuva alueesta on kuvassa 2.



Kuva 2. Ilmakuva alueelta (ilmakuvan lähde: MML 2019)

Alla on valokuvia (kuvat 3 ja 4) alueen maankäytöstä nykytilanteessa. Maankäyttö koostuu rakennuksista, asfaltoiduista katu- ja pysäköintialueista, sekä luonnontilaisesta metsäpohjasta, joiden kautta hulevesiä imeytyy (kasvukerrokseen ja jonkin verran maaperään) ja haihtuu. Maastonmuodot ovat paikoin mäkisiä, joka vähentää imeytymistä. Kasvillisuus on kuitenkin paksusti, joten hulevedet hidastuvat ja merkittävä osa päälystetyiltä pinnoilta muodostuvista hulevesistä imeytyvät maaperän kasvillisuuskerrokseen ja kasvien käyttöön.



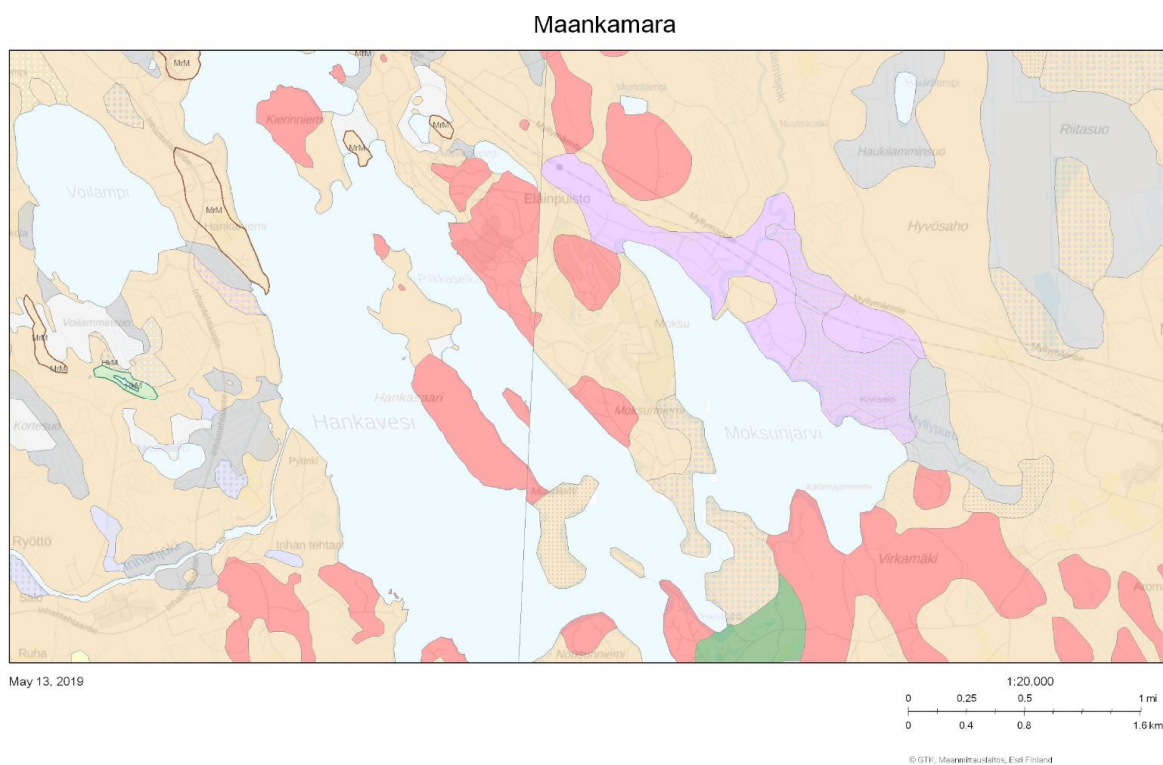
Kuva 3. Alueen maankäyttöä ja hulevesikaivoja keilahallin edustalla (Kuva: Ville Yli-Teevahainen)



Kuva 4. Alueen maankäyttöä nykytilanteessa (Karhunkierros) (Kuva: Ville Yli-Teevahainen)

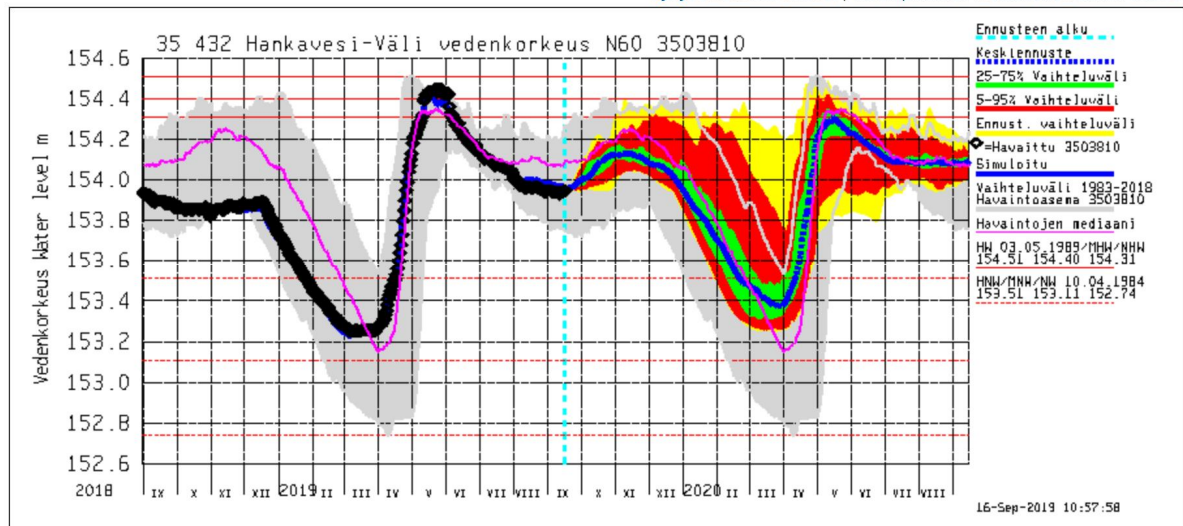
2.2 Maaperä, topografia ja pohjavesi

Maaperä on suunnittelualueella kalliota sekä hiekkamoreenia. Suunnittelualueen maaperäkartta on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 5). Kallioalueilla ei pääse tapahtumaan laajaa imeytymistä maaperään, mutta kasvillisuuskerrokseen ja pintakerrokseen hulevesiä kuitenkin voi imeytyä.



Kuva 5. Maaperäkartta alueelta (ilmakuvan lähde: MML 2019)

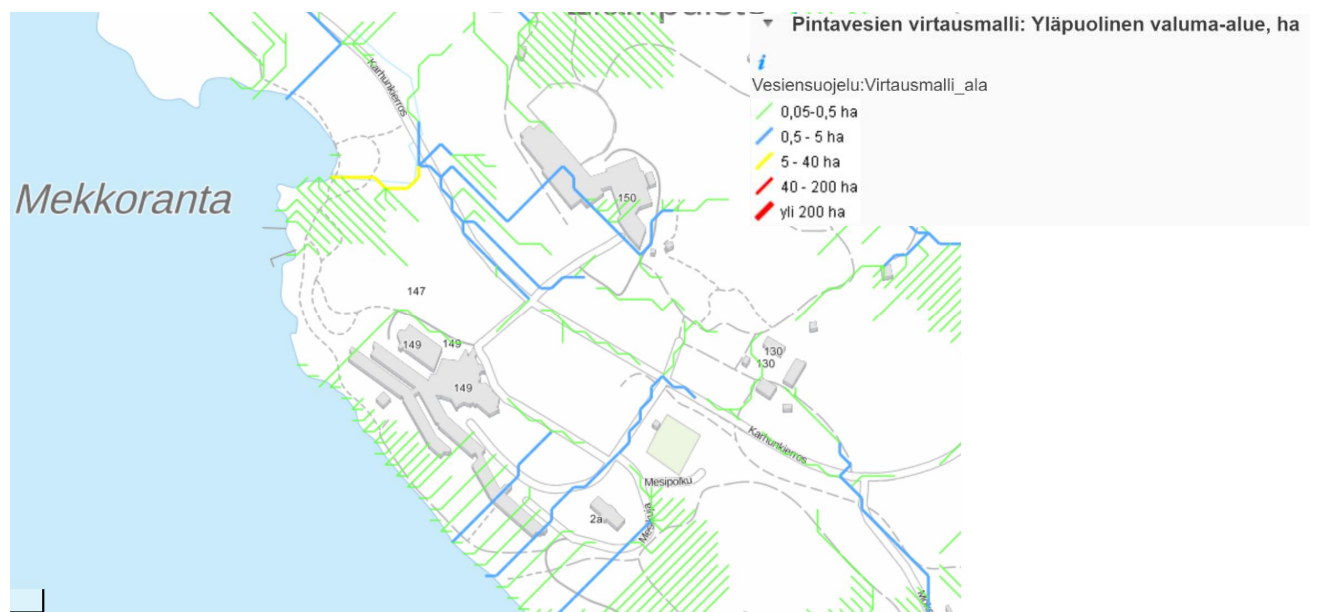
Suunnittelualue ei sijaitse pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden korkeus ei ole tiedossa, mutta suunnittelualue on lähellä järveä, joten pohjaveden voidaan olettaa olevan lähellä järven pinnan vedenkorkeutta. Hankaveden mitattuja vedenkorkeuksia näkyy kuvassa 6. Tarkastelujaksolla vedenpinta on ollut korkeimmillaan +154,4 (N60 korkeusjärjestelmässä) eli +154,64 (N200 korkeusjärjestelmässä).



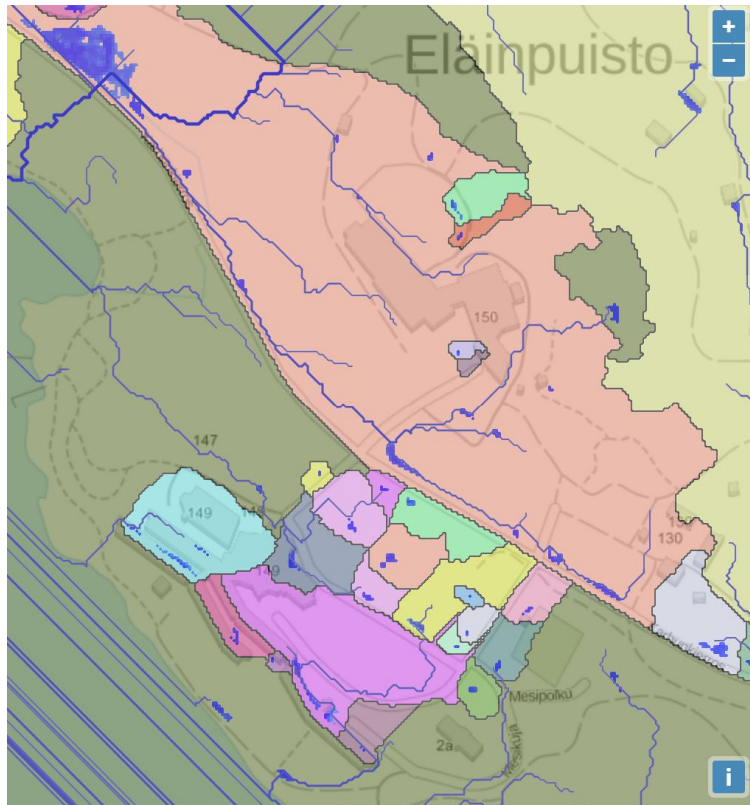
Kuva 6. Hankaveden vedenkorkeus N60 korkeusjärjestelmässä. (Lähde: Ympäristö.fi, Syken vesistöennusteet)

2.3 Suunnittelualueen hydrologia

Alla olevassa kuvassa 7 on osavaluma-alueiden määrittämisessä hyödynnetty aineisto alueen hulevesien kerääntymisen pääreiteistä (Lähde paikkatietoikkuna.fi ja metsäkeskus). Laskenta on tehty laserkeilausaineiston pohjalta 10 m välein, joten siinä on epätarkkuutta, joka tulee huomioida. Seuraavassa kuvassa 8 on hulevesien purkureitin korkeusmallin (2m x 2m) perusteella, sekä sen perusteella ohjelman laskemat osavaluma-alueet (Lähde: Scalgo). Näistä molemmista lähteistä puuttuvat rumputiedot, mutta aineistot antavat kuvaa alueen painanteista ja alueelta muodostuvien hulevesien päävalumareiteistä.

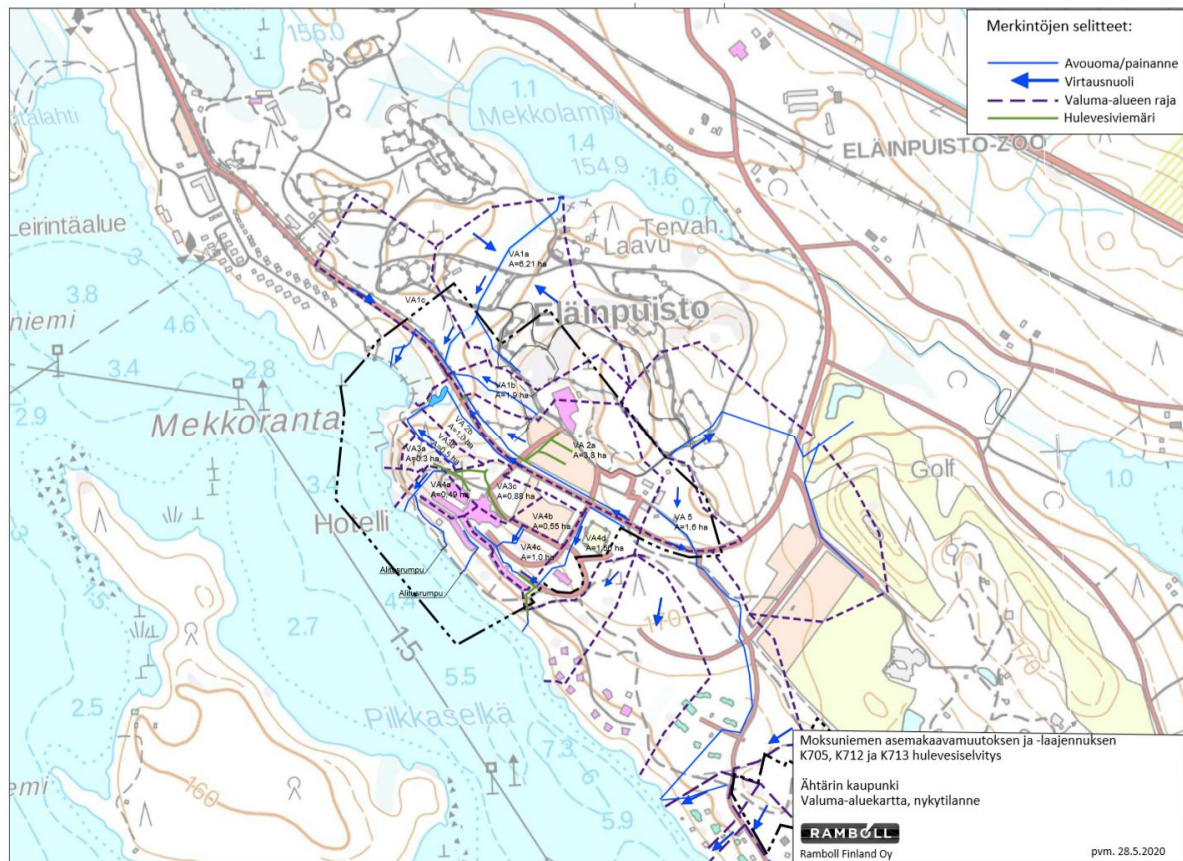


Kuva 7. Päävirtausreitit 10 m laskennalla (Lähde Paikkatietoikkuna)



Kuva 8. Päävirtausreitit ja osavaluma-alueet korkeusmallin mukaan (rumpuja ei huomioitu). (Lähde: Scalgo)

Kaava-alueelta ei ollut varsinaista verkstokarttaa hulevesien johtamisesta, mutta rakennettujen hulevesiviemäreiden tietoja saatiin kerättyä melko kattavasti. Hulevesiviemäritietoja löytyi vanhoista Ähtärihallin parkkipaikan suunnitelmista, mutta niiden toteutumisesta ei ole varmuutta. Lisäksi rumputietoja on täydennetty Nallenpolun suunnitelmien pohjalta. Keilahallin pihasuunnitelmasta saatiin tietoja hulevesiviemäristä hotellin ja keilahallin edustalla. Valuma-alueiden rajat on määritetty saatujen hulevesiviemäritietojen, korkeuskäyrien ja korkeusmallin pohjalta. Joitain hulevesiverkosto- tai rumputietoja saattaa mahdollisesti puuttua, jolloin lähtötiedoissa on jonkin verran epävarmuutta. Päävirtaussuunnat ovat kuitenkin selvät selkeiden maastonmuotojen takia. Kaava-alue jaettiin osavaluma-alueisiin ja nämä numeroitiin VA1-VA5. Osavaluma-alueet nykytilanteessa on esitetty alla olevassa kuvassa 9 (sekä liitekartalla 1) violetilla katkoviivalla ja päävirtausuomat sinisellä viivalla.



Kuva 9. Osavaluma-alueet ja päävirtausreitit nykytilanteessa

Suunnittelualueen läpi ei virtaa hulevesiä muilta osavaluma-alueilta, jolloin hulevesien hallinta käsittää vain suunnittelualueella syntyvien hulevesien hallinnan. Suurin osa alueen hulevesistä virtaa luoteeseen ja kaava-alueen luoteisreunasta Laineukujan ali kohti Hankavettä. Karhunkierroksen eteläpuolen alueilta hulevedet valuvat kohti rantaa (lounaaseen). Aivan kaava-alueen kaakkoisosan hulevedet valuvat etelään, mutta päätyvät sieltä Hankaveteen. Ojapainanne Mekkolammesta lounaaseen kohti Hankavettä tulee Karhunkierroksen ali rummussa. Laineukujaan liittyvissä mittauksissa kartoitettiin rumpu Karhunkierroksen ali, mutta se oli korkeammalla kuin Mekkolammesta tuleva oja painanne, joten luultavimmin Mekkolammesta purkautuvat vedet alittavat Karhunkierroksen rummussa kaava-alueesta hieman pohjoiseen. Asialla ei ole sinänsä vaikutusta kaavaan, mutta jatkosuunnittelussa uusia Laineukujan rumpuja mahdollisesti rakennettaessa ja mitoitettaessa, on suositeltavaa tarkistaa, mistä kohtaa Mekkolammesta tuleva oja alittaa Karhunkierroksen.

Kaava-alueen pohjoisosassa mäen juurella on alue, johon hulevesiä nykytilanteessa kerääntyy (kuva 10 ja 11). Vesien kerääntymisen syynä on luultavimmin nykyisen hiekkatien alittavan rummun korkeussijainti, eli vedet eivät pääse virtaamaan esteittä järveen. Toisaalta nykyinen lammikko mahdollistaa kiintoaineen laskeutumista hulevesistä ennen niiden päätymistä järveen. Alue tulee muuttumaan kaavamutoksen toteutuessa ja sitä käsitellään lisää kappaleessa 3.



Kuva 10. Nykyinen lammikko kaavan LP-alueella Lainekujan vieressä (Kuva: Ville Yli-Teevahainen)



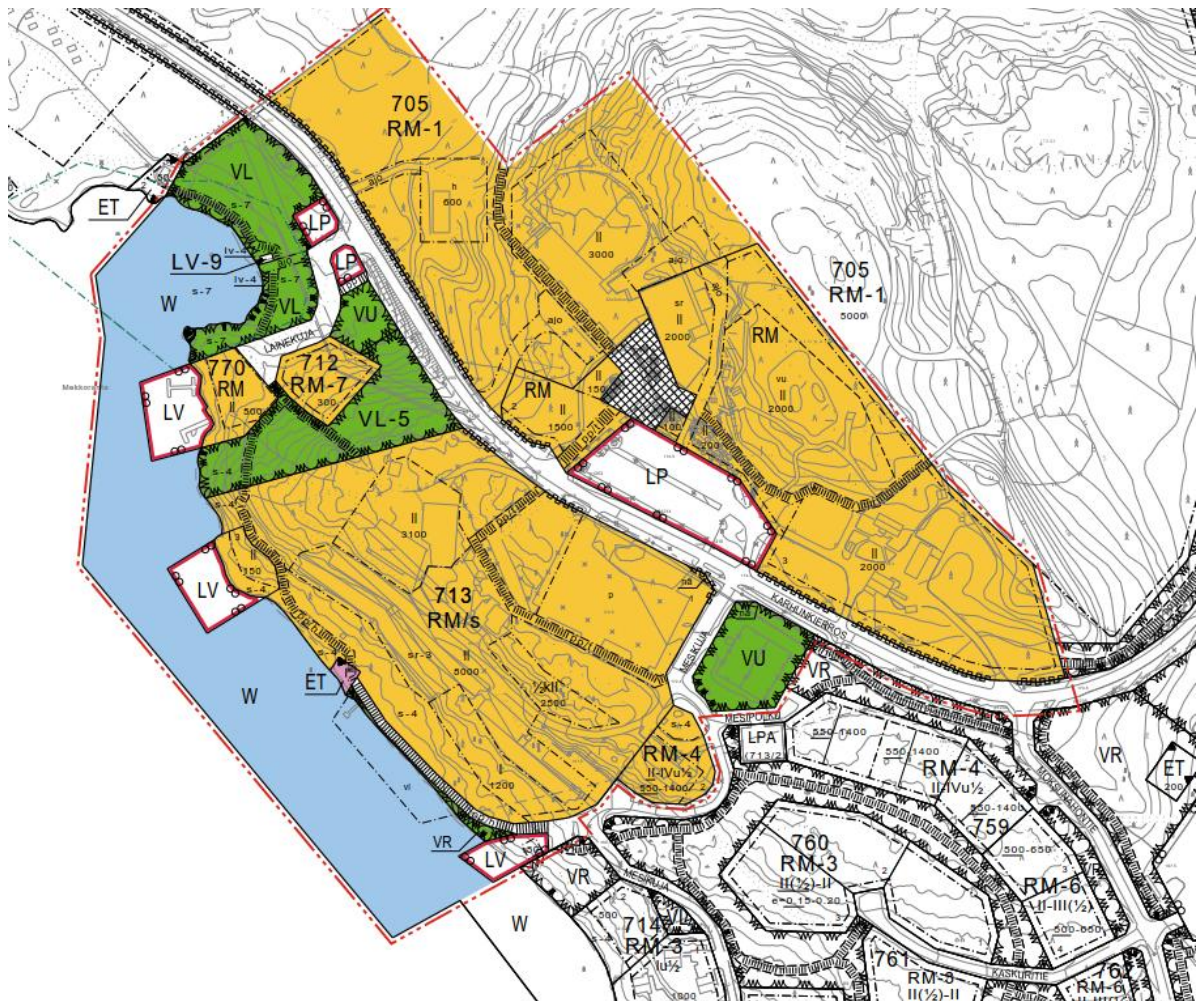
Kuva 11. Metsäinen rinne ja alueen kasvillisuutta nykytilanteessa (Kuva: Ville Yli-Teevahainen)

3. TULEVAISUUS JA MAANKÄYTÖN MUUTOKSET

3.1 Suunniteltu rakentaminen

Alueelta on laadittu lähtötietojen sekä esitettyjen tavoitteiden ja käytyjen neuvottelujen perusteella kaavaluonnos. Asemakaavaluonnos on esitetty kuvassa 12.

Kaava-alueelle muodostuu asemakaavan toteutuessa mm. uusia rakennuksia sekä pysäköintialueita, huoltoreittejä ja retkeilyalueita.



Kuva 12. Asemakaavaluonnos

3.2 Rakentamisen vaikutukset hulevesiin

Rakentamisen myötä alueen päällystetyn pinnan (katot ja asfaltit ja muut pinnat) määrä tulee lisääntymään ja samoin hulevesivirtaamat tulevat kasvamaan. Hulevesien purkureitin kapasiteetti määrittää, miten alueella on tarvetta hallita hulevesiä. Tarkemmat virtaamamäärät on esitetty kappaleessa 4.4.

Rakentaminen vaikuttaa myös huleveden laatuun. Varsinkin rakentamisen aikana hulevesien kiintoainekuormitus kasvaa. Sen lisäksi pysäköintialueiden määrä tulee kasvamaan, minkä takia hulevesien laadun alueelta voidaan arvioida huononevan. Näihin asioihin pyritään tällä selvityksellä vaikuttamaan, jotta rakentamisen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia hulevesissä voidaan vähentää kohtuulliselle tasolle.

3.3 Hulevesien hallinnan tavoitteet

Hulevesien hallinnan tavoitteena on, että ei aiheuteta tulvariskiä kaava-alueella, eikä alavirran puolella. Hulevesien laadun osalta tavoitteena voidaan pitää, että ei kohtuuttomasti kuormiteta Hankavettä hulevesien mukana kulkevalla kiintoaineella ja siihen liittyneillä haitta-aineilla. Hulevesien hallinnassa pyritään valitsemaan ratkaisuja, joilla voidaan vähentää hulevesien mukana kulkeutuvaa kiintoainekuormitusta.

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

Suunnittelualueella käytettiin taulukossa 4.2 esitettyä mitoitusadetta.

Taulukko 4.2 Suunnittelualueella käytetyt mitoitusadetteet

Toistuvuus	Kesto [min]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa	15	150
Kerran 50 vuodessa	15	250

Suunnittelualueella käytetään valuma-alueen luonteesta ja valuntareitin pituudesta riippuen erimittaisia mitoitusadetteita. Suunnittelualue on sen verran pieni, että mitoittavaksi tekijäksi valikoituu 15 minuutin kestoinen rankkasade.

Tarkasteltavien sadeiden toistuvuudet ovat kerran 5 ja kerran 50 vuodessa. Kerran 5 vuodessa tapahtuva sade kuvaa rankkasadetilanteen aikana tapahtuvaa pintavaluntaa ja kerran 50 vuodessa tapahtuva sade kuvaa tulvatilannetta. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) –hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan, ja niissä huomioitiin ilmastosta aiheutuva 20 % lisäys.

4.3 Hulevesivirtaamat nykyisessä ja rakennetussa tilanteessa

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle tai tarvittaessa osa-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan (taulukko 3.2).

Taulukko 4.1 Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
Kallioinen, mäkinen metsä	0,1
Katualue	0,8
Katto	0,9
Korttelialue	0,6

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

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

4.4 Hulevesien muodostuminen osa-alueittain

Suunnittelualueelta ja sen ympäristöstä mitoitusadeteella (ks. luku 4.2) muodostuvat huleveden virtaamat ja alustavat laskennalliset viivytystarpeet on esitetty seuraavissa taulukoissa. Osavaluma-alueiden numerot näkyvät nykytilanteen valuma-aluekartassa (kuva 9 sekä liitteessä 1) sekä seuraavassa luvussa esitetyssä kaavamuutoksen tilanteen valuma-aluekartassa. Läpäisemättömän pinnan osuudet on arvioitu nykytilanteessa ilmakuvan perusteella ja tulevassa tilanteessa kaavaluonnoksen perusteella. Valumakertoimet ovat suuntaa-antavia ja ne on arvioitu ilman tarkkoja tontinkäyttösuunnitelmia.

Taulukko 4.4 Osavaluma-alueiden pinta-ala, keskimääräinen valumakerroin, alueelta syntyvä hulevesivirtaama nykytilanteessa sekä kaavan toteutuessa (arvio) sekä laskennallinen arvio alueiden viivytystarpeesta

osavaluma-alueen nimi	pinta-ala nyk. (ha)	valuma- kerroin nyk	valumaker- roin uusi	virtaama nyk. (l/s)	virtaama uusi (l/s)	Laskennallinen vii- vytystarve (m3)
1a	6.21	0.15	0.15	140	140	0
1b	1.85	0.30	0.332	85	90	7
2a	3.8	0.34	0.43	195	250	50
2b	1	0.16	0.29	25	45	20
3a	0.3	0.15	0.15	7	7	0
3b	0.5	0.15	0.40	10	30	15
3c	0.88	0.37	0.60	50	70	30
4a	0.49	0.44	0.49	37	41	3
4b	0.55	0.56	0.62	45	50	5
4c	1	0.38	0.51	60	75	20
4d	1.56	0.3	0.36	70	85	15
5	1.5	0.24	0.24	55	55	0

Tulevaisuudessa, kun alue on toteutettu, lisärakentamista läpäisemätön pinta-ala alueella kasvaa. Tällöin kasvaa myös keskimääräisen valuntakertoimen arvo ja alueella muodostuvat hulevesivirtaamat. Merkittävin virtaamien kasvu tapahtuu osavaluma-alueilla 2a, 2b, 3b, 3c ja 4b, 4c ja 4d. Näillä alueilla hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota.

4.5 Tulvareitit

Tulvatilanteessa kerran 50 vuodessa tapahtuvalla sateella kasvavien hulevesimäärien suhteet ovat samanlaisia. Laskennalliset tulvavirtaamat nyky- ja uudessa tilanteessa kaavan toteutuessa, on esitetty alla olevassa taulukossa. Tulvareittejä tarkastellessa tulee huomioida, että tiettyjen rumpujen kohdalle hulevedet kerääntyvät usealta osavaluma-alueelta.

Taulukko 4.5 Osavaluma-alueiden hulevesivirtaama 1/50 vuodessa toistuvalla rankkasateella nykytilanteessa sekä kaavan toteutuessa

osavaluma-alueen nimi ja mitoitussade	tulvatilanteen vir- taama nyk. (l/s)	tulvatilanteen vir- taama uusi (l/s)
1a	230	230
1b	140	150
2a	320	410
2b	40	75
3a	10	10
3b	20	50
3c	80	130
4a	65	70
4b	77	86
4c	95	130
4d	115	140
5	90	90

Esimerkiksi Lainekujan rummun läpi virtaa esitetyillä hulevesien johtamisjärjestelyillä virtaamat osavaluma-alueilta 2a, 2b ja 3a. Lainekujan rummun nykyinen koko 300 mm ei riitä tulvatilanteiden virtaamille, joten rummun kokoa on suositeltava kasvattaa. Lainekujan suunnitelmassa Lainekujan ali on suunniteltu 2 rumpua (koot 315)

Osavaluma-alueen 4b parkkialueelta ja 4 c rinteestä hulevedet valuvat kohti nykyistä rinteessä sijaitsevaa hotellia, joten tällä kohdalla tulvareittiin (ja ylipäättään hulevesien johtamiseen) tulee myös kiinnittää jatkosuunnittelussa erityistä huomiota.

5. HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Yleistä

Moksunniemessä on Hankavesi hyvin lähellä suunnittelukohdetta, minkä takia vastaanottavan vesistön kapasiteetti hulevesien määrään on runsas. Merkittäväksi tekijäksi hulevesien hallinnalle alueella tulee hulevesien purkureittien kapasiteetti suunnittelualueelta järveen.

Hulevesien hallinnassa tulee huolehtia, että kaava-alueen jokaisesta osasta on hulevesien purkureitti järveen (avouoma tai painanne sekä tarvittavissa kohdissa rummut). Mikäli paikallinen purkureitti jollakin kohdalla on rajallinen, tulee hulevesien viivytyksestä huolehtia lähellä niiden syntypaikkaa tai kasvattaa hulevesireitin kapasiteettia järveen. Maastomuodoiltaan jyrkissä kohdissa tulee huomioida avouomien ja painanteiden eroosiosuojaus, jotta ei aiheuteta maastoon eroosiota ja Hankaveteen turhaa kiintoainekuormitusta. Eroosiosuojauksena toimivat mm. kasvillisuus tai kiviverhoukset.

Hulevesien laadun hallinnassa tulee kiinnittää huomiota erityisesti rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan, jotta rakentamisen aikaisella kiintoaine- ja muiden haitta-aineidenkuormituksella ei kuormiteta turhaan Hankaveden tilaa. Hulevesien laatuun voidaan vaikuttaa myönteisesti ratkaisuilla, joissa hulevedet johdetaan tarpeeksi suurissa avouomissa hulevesiviemäreiden sijaan, sekä johtamalla hulevesiä kasvillisuuden läpi, esim. metsässä pintavalutuksen läpi, jota alueella nykytilanteessa luontaisesti tapahtuu. Kasvillisuusalueiden läpi johdettaessa voidaan parantaa hulevesien laatua. Hankaveden ekologinen tila on vuonna 2019 arvioitu hyväksi.

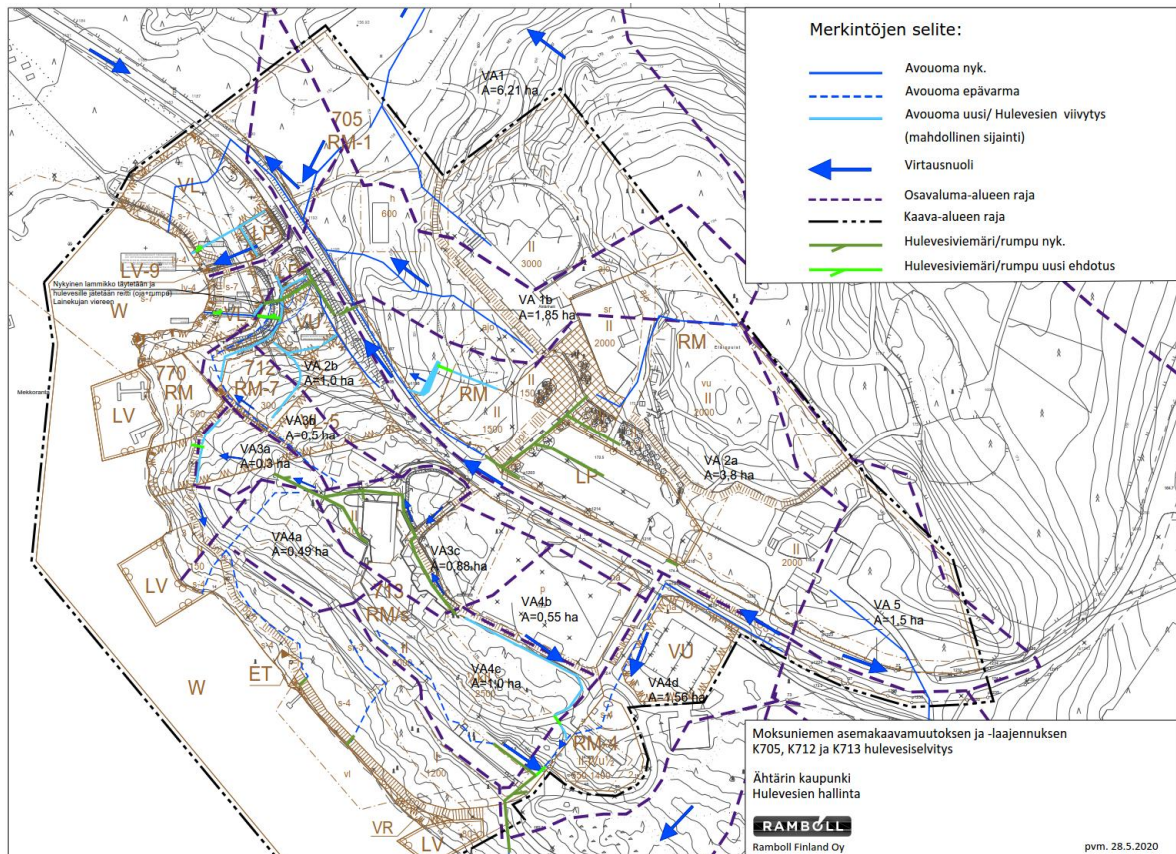
Pysäköintialueilta ja liikennöidyiltä alueilta tulevat likaiset hulevedet on suositeltavaa johtaa kasvillisuusalueiden kautta (esim. kasvipintainen painanne, biosuodatus tai nykyisen kasvillisuuden hyödyntäminen), jolloin osa kiintoaineesta jää kasvillisuuden sekaan, eikä kulkeudu suoraan vesistöön. Mikäli hulevesiä johdetaan esimerkiksi olemassa olevaan kasvillisuusalueeseen, tulee varmistaa, että systeemillä on ylivuotoreitti sellaisia tilanteita varten, jos esim. maa on jäässä. Rasakanliikenteen pysäköintialueilla ja muilla vastaavilla alueilla, joilta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä, on suositeltavaa johtaa hulevedet hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta vesistöön. Erityistä huomiota hulevesien laatuun tulee kiinnittää veneiden tankkauspuoleen läheisyydessä.

5.2 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. Tässä suunnittelukohteessa rakentamisaikaisilla hulevesien mukana kulkeutuvalla kiintoainekuormituksella kuormitetaan Hankavettä. Suurten rakennustyömaiden hulevedet tulisi johtaa kokoojajoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi.

5.3 Osavaluma-alueiden erityispiirteet

Seuraavassa kuvassa 13 sekä liitteessä 2 on esitetty kaavamutoksen ja -laajennuksen tilanteessa osavaluma-alueet, päävirtausreitit sekä mahdollisia sijainteja hulevesien johtamiselle ja viivyttämiseksi.



Kuva 13 Toimenpide-ehdotuskartta

Osavaluma-alueen 1 hulevedet valuvat rinnettä pitkin ojaan (maisemallisesti arvokas pienveistäjä), joka purkaa kaava-alueen pohjoispuolella rummussa Karhunkierroksen ali ja Hankaveteen. Osavaluma-alueella 1a ja 1b ei päällystetyn pinnan määrä merkittävästi kasva. Alueella voidaan johtaa hulevesiä rinteeseen maastoon, jossa hulevedet imeytyvät osittain kasvien käyttöön.

Osavaluma-alueella 2a on suunniteltu uimahallin rakentamista ja piha-alueiden ja pysäköinti-alueen ja huoltoreittien laajentamista. Tältä osavaluma-alueelta hulevesivirtaamat kasvavat rakentamisen myötä. Osavaluma-alueen 2b hulevesien purkureitti on Karhunkierroksen tien alittava rumpu (200mm muovirumpu). Hulevesiä on suositeltava viivyttaa niiden syntypaikalla, jotta ei ylitetä rummun kapasiteettiä. Rummun kapasiteetin loppuessa hulevedet jatkavat virtaamista Karhunkierroksen tienvarrenoja pitkin osavaluma-alueen 1 purkurummulle. Jotta tällä alueella ei aiheuteta tulvimista, on hulevesien viivytys alueella suositeltavaa. Viivytys on suositeltava toteuttaa kasvillisuuspainanteita hyödyntäen. Rinnettä voidaan hyödyntää siten, että viivytys toteutetaan painanteen kautta, josta hulevedet voivat suotautua pintavalutukseen.

Osavaluma-alueella 2b hulevedet valuvat rinnettä ja Karhunkierroksen tienvarrenoja pitkin Lainekujan rummulle. Osavaluma-alueen 2b rinteessä on nykytilanteessa lammikko. Aluetta tullaan muuttamaan parkkipaikkakäyttöön, jolloin lammikko poistuu. Pysäköintialueen kuivatus on suositeltavaa tehdä pysäköintialueen reunoilta viherpainanteiden kautta hulevesiviemärin sijaan, jolloin saadaan vähennettyä pysäköintialueelta kiintoainekuormitusta Hankaveteen. Lainekujan rummun koko on 300 mm ja aluetta jatkossa suunniteltaessa ja muokattaessa tulee hulevesien hallintaan kiinnittää huomiota. Suunnittelussa tulee huomioida, että osavaluma-alueen 2a hulevesille tulee olla reitti 2b-alueen läpi mäen alaosassa. Lainekujan rummulle tulee lisäksi hulevesiä osavaluma-alueilta 3b. Osavaluma-alueelle 2b on suunniteltu myös padelkenttiä. Hulevesiä suositellaan hallittavan painanteissa, ja näille tulee jättää riittävästi tilaa.

Osavaluma-alue 3a on nykytilanteessa luonnontilainen rinne, jollaisena sen on suunniteltu pysyvän. Alueelle purkautuvat osa-valuma-alueen 3c hulevedet hulevesiviemäristä. Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, että näille hulevesille on hallittu reitti raitin ali järveen.

Osavaluma-alue 3b on nykytilanteessa metsäinen rinnealue, johon kaavoitettu alue kesäteatterille. Osavaluma-alueen alavirranpäässä on Lainekuja. Hulevedet purkautuvat osavaluma-alueella 2b sijaitsevat rummun kautta, jonka kapasiteetissa on rajoituksia (ellei rumpua suurennetta), joten kesäteatterin alueella muodostuvat hulevesivirtaamat on suositeltavaa tasata esim. reilun kokoisissa painanteissa. Rinteessä kulkevan raitin mahdollisten sivuojen kohdalla tarvitaan jyrkissä kohdissa eroosiosuojausta. Mikäli voidaan hyödyntää olemassa olevia painanteita, joissa on jo vakiintunut kasvillisuus, ei uutta eroosiosuojausta tarvita.

Osavaluma-alueella 3c kaavassa on varaus keilahallille (keilahalli on jo rakennettu) ja uusille liikennejärjestelyille sekä vaihtoehtoinen mahdollinen sijainti uimahallille (3c ja 4a), eli päällystettyä pintaa on mahdollisesti tulossa lisää. Osavaluma-alueen hulevedet kulkevat osavaluma-alueen 3a kautta. Osavaluma-alueen 3c kohdalla on rakennettu hulevesiviemäri johtamaan hulevedet keilahallin ympäri. Keilahalli sijoittuu luontaiselle valumareitille (korkeusmallista tarkasteltuna). Osavaluma-alue ei ole kovin suuri, joten alueen kuivatus on hoidettu hulevesiviemäriä. Alueelle mahdollista lisärakentamista suunnitellessa pitää huolehtia, että tilaa jää tulvareitille.

Osavaluma-alueelle 4a Alueella on nykyinen hotelli ja kaavaluonnoksessa on varaus uimahallin vaihtoehtoiselle sijainnille. Osavaluma-alueen vedet valuvat rinnettä pitkin järveen, joten suurempia haasteita hulevesien hallinnassa ei pitäisi olla. Eroosiosuojauksesta tulee huolehtia sekä tarvittavista rummuista raitin ali.

Osavaluma-alue 4b on nykyisellään parkkialue, jota tullaan kaavamuutoksen mukaan laajentamaan. Osavaluma-alueen hulevedesien nykyinen kuivatussuunta ei ole selkeä, koska alue on tasainen eikä tarkempia tietoja alueen kuivatuksesta ole. Luultavasti hulevedet imeytyvät paljolti ympäristöön ja valuvat rinnettä pitkin kohti hotellia. Alueen rakentuessa tulee parkkialueen hulevedet johtaa kiertämään rinteiden alaosaan sijaitsevat rakennukset etelästä. Alueella tulee olla myös tulvareitti hulevesille. Pysäköintialueen kuivatus on suositeltavaa tehdä pysäköintialueen reunoilta viherpainanteiden kautta hulevesiviemärin sijaan, jolloin saadaan vähennettyä pysäköintialueelta kiintoainekuormitusta Hankaveteen.

Osavaluma-alueelle 4c on asemakaavaluonnoksessa varattu rakennusala lisärakentamiselle. Hulevedet valuvat nykytilanteessa rinnettä pitkin kohti hotellin edustaa, jossa on oletettavasti pihan kuivatukseen olemassa olevat järjestelmät. Uuden rakennuksen hulevedet tulee johtaa kiertämään nykyinen hotelli eteläreunasta järveen.

Osavaluma-alueelle 5 ei ole tulossa merkittäviä määriä lisää päällystettyä pintaa, joten ei vaadi toimenpiteitä hulevesien osalta, ellei ole tiedossa ongelmia nykytilanteessa.

5.4 Suosituksia hulevesien hallintamenetelmiksi

Maankäyttö- ja rakennuslain (682/2014) pykälässä 103 todetaan, että kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistönsä hulevesien hallinnasta. Lain mukaan hulevedet tulee käsitellä ja imeyttää kiinteistöllä. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee ne johtaa kunnan hulevesijärjestelmään tai vaihtoehtoisesti vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon. Kunta voi antaa määräyksiä hulevesien hallinnasta.

Alueelle soveltuvia hulevesien hallinnan suosituksia on listattu alla:

Hulevesien viivytystä suositellaan erityisesti osavaluma-alueella 2b. Muilla alueilla tulee huolehtia, että purkureitin kapasiteetti on riittävä kasvaville hulevesivirtaamille ja lisäksi tulee huolehtia eroosiosuojauksesta sekä tulvareiteistä.

Osavaluma-alueella 2b suositellaan viivyttämään hulevesiä 0,5 m ³ / 100 m ² päällystettyä uutta pintaa (asfaltti ja katto) kohden
--

Viivytystarpeet on laskettu vertaamalla nykytilanteen virtaamia ja arvioituja virtaamia kaavan toteutuessa ja viivytys on laskettu tasaamaan virtaamat vastaamaan nykytilannetta kerran 5 vuodessa toistuvalla sateella.

Hulevesiä voi viivyttää alueella esimerkiksi kasvillisuuspeitteisissä painanteissa tai vaihtoehtoisesti murske- tai luonnonkiviverhoiluissa (tai täytetyissä) painanteissa. Tarvittaessa viivytys voidaan toteuttaa myös maanalaisena ratkaisuna, mikäli korkotasojen puolesta se on mahdollista. Maanalaiset ratkaisut ovat yleensä toteuttamiskustannuksiltaan kalliimpia verrattuna maanpäällisiin viivytysratkaisuihin. Rinnealueilla voidaan hyödyntää painanteita, joilta hulevedet johdetaan suodatamalla tai ylivuotona pintavalutukseen.

Jatkosuunnittelussa tulee huomioida hulevesien johtamisen nykyiset reitit (erityisesti osavaluma-alueet 2b, 3b, 3c,4c). Nykyiset valumareitit tulee säilyttää tai varata korvaava toteutettava reitti.

Tulvareitit tulee huomioida erityisesti osavaluma-alueiden 3c, 4b ja 4c hulevesille

Hulevesien laadun hallitsemiseksi tulee veneentankkauspaikalla ja mahdollisilla raskaanliikenteen pysäköintialueilla ja muilla vastaavilla alueilla, joilla öljyvuodot ovat mahdollisia, olla tarvittavissa paikoissa hiekan- ja öljynerotuskaivot.

Pysäköintialueiden hulevedet suositellaan ensisijaisesti johdettavan kasvillisuuspeitteisten painanteiden kautta huleveden laadun hallitsemiseksi

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnasta tulee huolehtia (hulevesien laatu)

Liikennealueiden pintavedet tulee pyrkiä johtamaan maanpinnalla viherpainanteisiin. Hulevesiviemäreiden vedet on suositeltavaa purkaa mieluummin avo-ojan kautta järveen kuin suoraan hulevesiviemäristä järveen. Alueen rinteillä on myös mahdollista hyödyntää pintavalutusta hulevesien johtamiseen.

Jatkosuunnittelussa täytyy ottaa huomioon seuraavia asioita:

- tulvareitit: Tulvareitin kapasiteetti tulee varmistaa kohdissa, joissa rakennukset sijaitsevat rinteessä (Hotelli Mesikämmen). Pintamallin perusteella hulevesiä kertyy hotellin edustalle ylärinteen puolelta, joten jatkosuunnittelussa tulee tarkistaa, että ylärinteen puolelta valuville vesille on hallittu tulvareitti, jotta vältetään poikkeuksellisten rankkasateiden aiheuttamista taloudellisista vahingoista.
- rummut: hulevesien lisääntymisen vaikutus tulee huomioida Karhunkierroksen, Laineukujan ja huoltoteiden rumpujen kohdalla. Uusia huoltoteitä ja raitteja suunniteltaessa tulee suunnitella tarvittaessa uusi rumpu, jotta tiellä ei tukita valuntareittiä
- kasvillisuus: runsaan kasvillisuuden suosiminen (nykyisen kasvillisuuden ja puuston säilyttäminen), hulevesiä on suositeltava johtaa kasvillisuusalueille lähellä hulevesien syntyä paikkaa, sillä tällöin niiden määrät ovat pieniä ja kasvit voivat tasata kasvaneita hulevesimääriä sekä parantaa huleveden laatua
- rakenteellisina toimenpiteinä: esim. terassoidut avouomat + pohjapadot, louhetäytteiset painanteet ja pintavalutuksen hyödyntäminen pienillä vesimäärillä, tarvittaessa maanalainen viivytys esim. ylisuurilla hulevesiviemäreillä
- hulevesien johtaminen mäessä: pieniä hulevesimääriä voi johtaa rinteessä pintavalutuksena, mutta muuten hulevedet on suositeltavaa viivyttää, esim. louheella täytetyssä painanteessa ennen pintavalutusta tai sitten hulevesille rakennetaan rinteeseen eroosiosuojattu painanne.
- sähkö- ja vesihuoltolinjojen vaikutus hulevesireittien rakentamiseen.
- hulevesien laadun huomioiminen erityisesti vesistön välittömässä läheisyydessä rakentamisen yhteydessä, parkkialueilla ja polttoaineen jakelualueilla

6. YHTEENVETO

Moksunniemen hulevesiselvityksessä tutkittiin alueen muuttamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun. Alueelle on suunniteltu uusia toimintoja, rakennuksia ja liikennealueita. Hulevesiselvityksen raportissa annettiin lisäksi toimenpide-ehdotuksia hulevesien hallitsemiseksi.

Suunnittelukohteessa hulevesien hallinnassa rajoittavia tekijöitä on purkureittien kapasiteetti. Lisäksi Hankavesi on aivan kaava-alueen vieressä ja tästä syystä hulevesien hallinnassa on kiinnitetty huomiota myös hulevesien laadun hallintaan, jotta voidaan minimoida hulevesien mukana Hankaveteen kulkeutuva kuormitus.

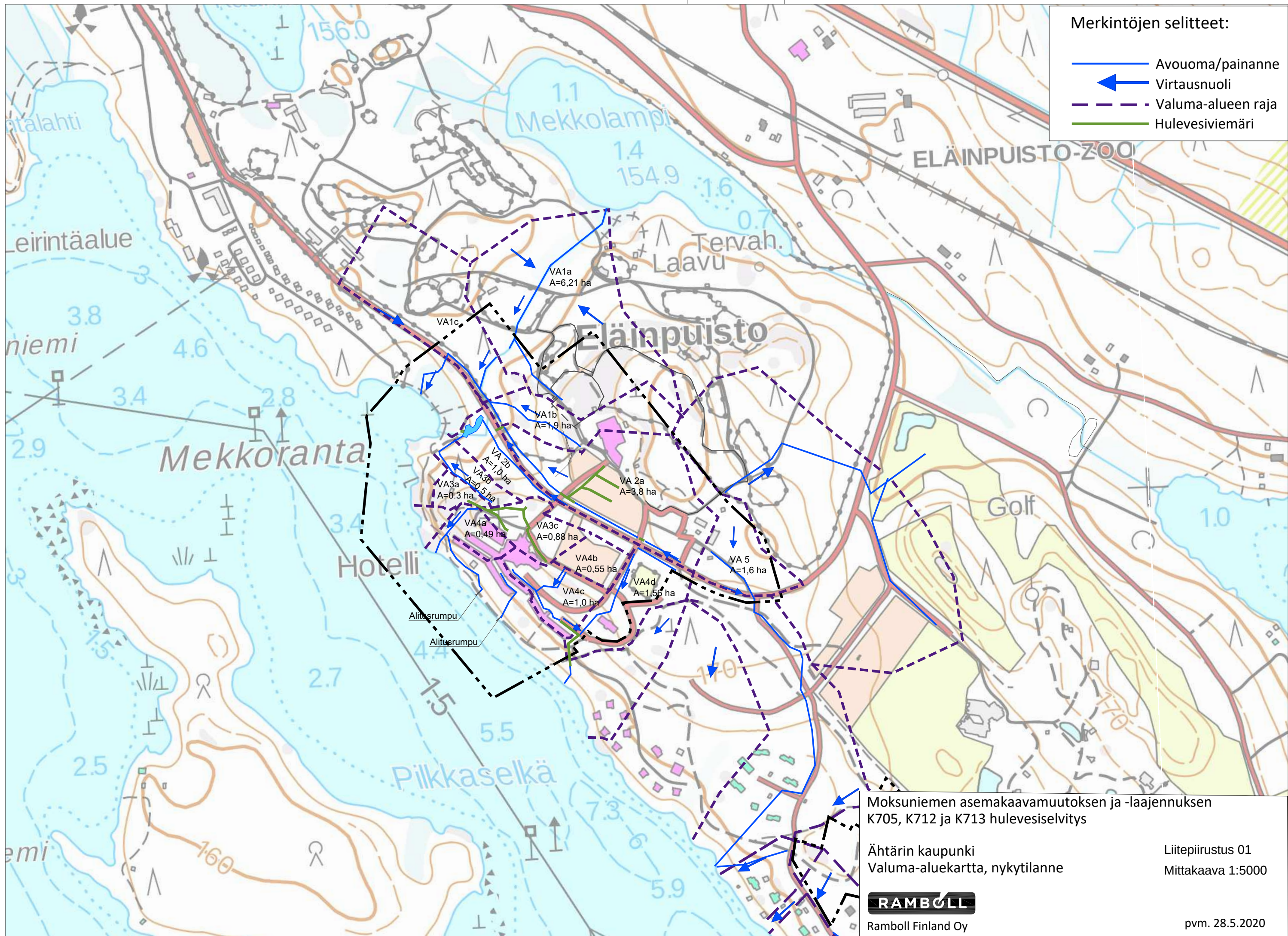
Hulevesien määrä tulee kasvamaan nykyisestä alueen rakentuessa.

Hulevesien hallinnan suosituksia

- Alueella suositellaan viivyttämään hulevesiä osavaluma-alueella 2b: 0,5 m³/100 m² päällystettyä uutta pintaa (asfaltti ja katto) kohden tai huolehtimaan, että Karhunkierroksen alittava rummun sekä Lainekujan rummun kapasiteetti riittää kasvaville hulevesivirtaamille
- Tulvareittien huomioiminen Hotelli Mesikämmenen ylärinteen puolilla alueilla (3c, 4b ja 4c)
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä hulevesien hallintaan (määrä ja laatu) esim. nykyisten kasvillisuusalueiden hyödyntäminen hulevesien viivyttämisessä, reilut kasvillisuuspainanteet + pohjapadot, painanteet, joista purku suodatuksen tai ylivuodon kautta pintavalutukseen. Tarvittaessa maanalaiset ratkaisut.
- liikennealueiden hulevesien johtaminen kasvillisuuspainanteisiin, mikäli mahdollista
- hiekan ja- öljynerotuskaivot raskaanliikenteen pysäköintialueille ja muille vastaaville alueille, joilta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä
- Veneiden tankkauspisteellä tulee huolehtia, että likaisia hulevesiä ei johdeta suoraan vesistöön. Polttoaineen pääsy vesistöön tulee estää.
- huoltoteiden ja raittien suunnittelussa tulee suunnitella tarvittavat rummut
- eroosiosuojauksesta huolehtiminen hulevesireiteillä rinteessä

Rakentamisen aikaisia hulevesiä hallitaan.

- työnaikaisia suotopatoja purku-uomaan
- ojien puhdistus kiintoaineesta rakentamisen jälkeen
- ojien nykyistä kasvillisuutta ei tule perata pois, ainoastaan niittää tarvittaessa, sillä kasvillisuus estää eroosiota ja vähentää hulevesien mukana kulkevaa kiintoainekuormitusta



Merkintöjen selitteet:

- Avouoma/painanne
- ← Virtausnuoli
- - - Valuma-alueen raja
- Hulevesiviemäri

Moksuniemen asemakaavamuutoksen ja -laajennuksen
K705, K712 ja K713 hulevesiselvitys

Ähtärin kaupunki
Valuma-aluekartta, nykytilanne

Liitepiirustus 01
Mittakaava 1:5000



Ramboll Finland Oy

pvm. 28.5.2020

