Kaskisten kaupunki

Päivämäärä
Kesäkuu 2023

KASKISTEN KAUPUNKI, PIKKUSAHA HULEVESIEN HALLINTA-SUUNNITELMA

RAMBOLL

PIKKUSAHA

Tarkastus	**20/06/2023**
Päivämäärä	**20/06/2023**
Laatijat	**Eeva Leppäaho,**
Tarkastaja	**Teemu Kojonen**
Kuvaus	**Suunnitelmaselostus**

Viite	1510045083

Ramboll
Kauppatori 1-3 F
60100 SEINÄJOKI
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	**Johdanto**	**1**
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
2.	**Suunnittelualueen kuvaus**	**1**
2.1	Sijainti	1
2.2	Hydrologia	2
2.3	Maankäyttö, maaperä ja luonnonympäristö	3
3.	**Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat**	**4**
3.1	Hulevesien muodostumisen mitoitus	4
4.	**Hulevesien hallinta**	**7**
4.1	Hulevesien johtaminen kaava-alueilla	7
4.2	Hulevesien laadullinen hallinta	8
4.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	8
5.	**Yhteenveto**	**9**

LIITTEET

LIITEKARTAT

1. Toimenpide-ehdotuskartta hulevesien johtamisesta

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Kaskisten Pikkusahan aluetta kaavoitetaan ja alueelle laaditaan hulevesien hallintasuunnitelma tukemaan kaavoitustyötä. Alueelle tulee rakentumaan tulevaisuudessa asuinalue, jota varten kaavoitetaan uusia tontteja ja katuja. Nykyisin alue on pääasiassa metsää muutamaa kiinteistöä lukuun ottamatta.

Alueen rakentaminen kasvattaa läpäisemättömien pintojen määrää alueella nykytilanteeseen verrattuna. Sateella erityisesti katto- ja asfalttipinnoilla muodostuu hyvin nopeasti hulevesien valuntaa. Alueen suunnittelun tueksi tehtävässä hulevesiselvityksessä tarkastellaan alueen hulevesien hallinnan erityispiirteitä sekä määritetään sinne soveltuvat hulevesien hallintaratkaisut.

1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmänä: EUREF-GK21 / N2000

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Sijainti

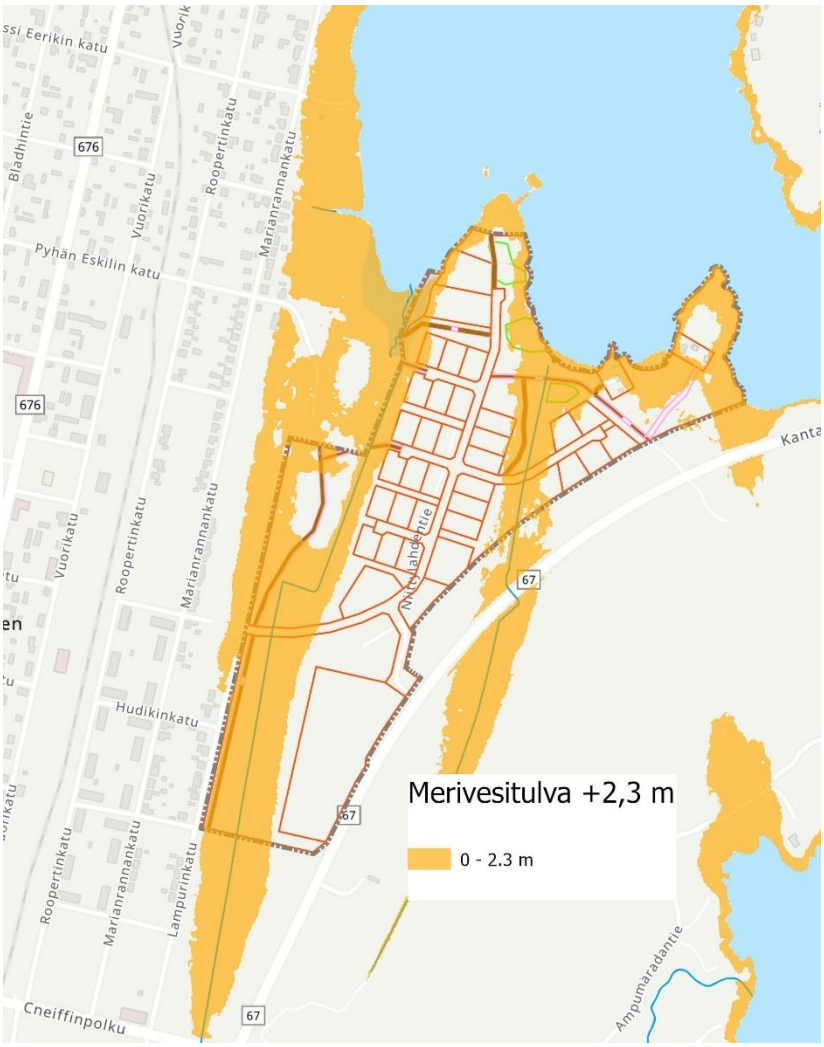
Kaava-alue sijoittuu Kaskisten keskustan ja kantatie 67 väliselle alueelle. Pohjoisessa alue rajautuu mereen. Suunnittelu alue on kooltaan 24,4 ha. Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1.

Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti.

2.2 Hydrologia

Tällä hetkellä suunnittelualue on pääasiassa rakentamatonta luonnontilaista metsää. Suunnittelualueella on kaksi asuntoa meren rannalla ja tiet kiinteistöille. Alue ei ole pohjavesialueella.

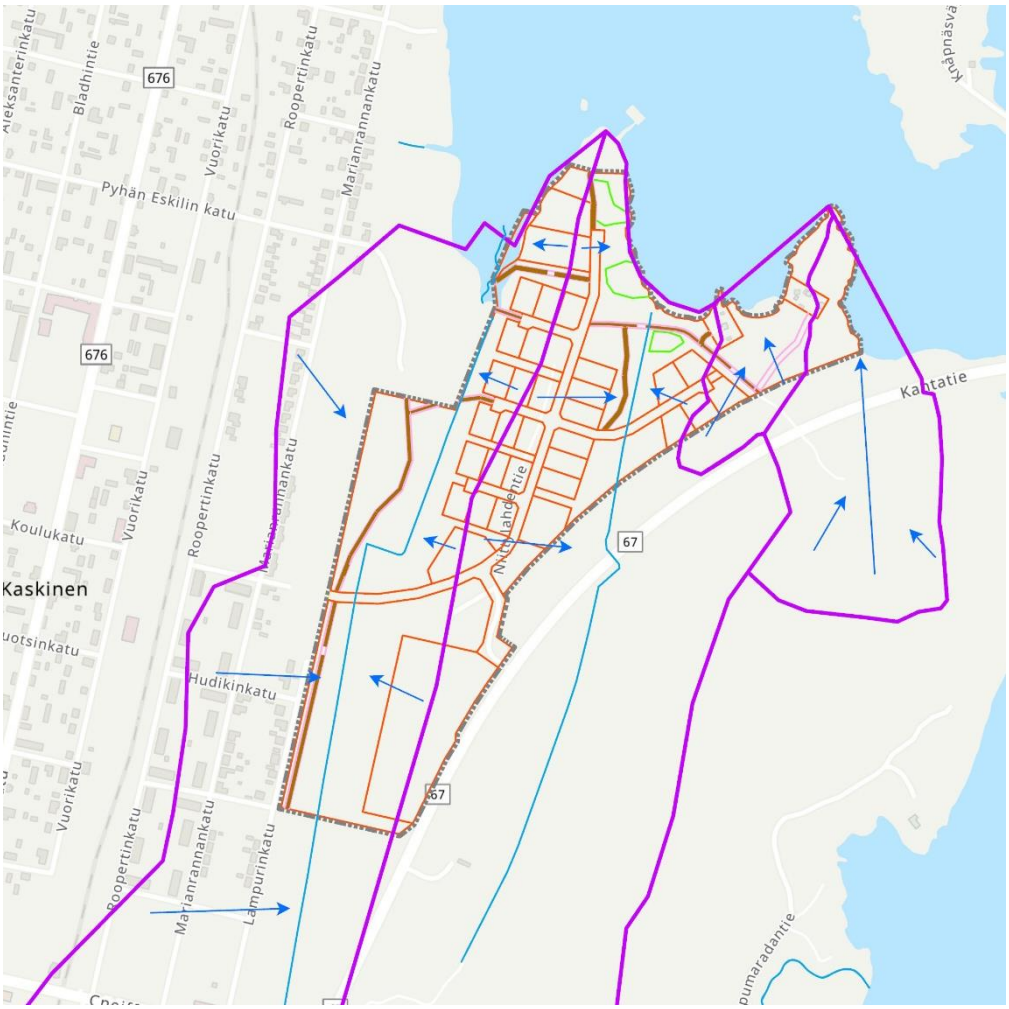
Suunnittelualue kuuluu meritulva-alueelle. Ilmatieteen laitos on antanut arviot harvinaisista meristulvista ja alimmista suositeltavista rakentamiskorkeuksista Suomen rannikolla. Kaskisissa alin suositeltava rakentamiskorkeus on +2,0 m (N2000). Lisäksi tarkastelussa on otettu huomioon aaltoilusta mahdollisesti johtuva 0,3 m veden korkeuden nousu. Tällainen tulva, joka nostaisi meriveden pinnan tälle tasolle, tapahtuu Kaskisissa arvion mukaan noin kerran tuhannessa vuodessa. Kuvassa 2 on esitetty, kuinka laajalle merivesi nousisi kyseisellä merivesitulvalla.



Kuva 2 Alueet, jotka peittyvät +2,0 m korkeudelle nousevan merivesitulvan alle, 0,3 m aaltoilu otettu huomioon.

Yllä olevasta kuvasta nähdään, että suurin osa kaavoitettavista tonteista on tulvarajan yläpuolella. Muutamien tonttien osat jäävät tulvavaara-alueen alle, mutta niillekin voidaan kaavassa osoittaa rakennuspaikat alueen korkeammille alueille.

Nykytilanteessa kaava-alueen hulevedet virtaavat rinteiden suuntaisesti kohti alueella olevia kahta ojaa. Ojista vedet jatkavat matkaansa mereen. Seuraavassa kuvassa on esitetty alueen valuma-alueet ja huleveden virtaussuunnat.



Kuva 3 Hulevesien valuma-alueet ja virtaussuunnat.

2.3 Maankäyttö, maaperä ja luonnonympäristö

Suunnittelualue on tällä hetkellä pääosin metsätalouskäytössä. Suunnittelualueen pohjoisosassa merenrannalla on kaksi kiinteistöä.

Alueen maaperä nykyisen Niittylahdentien ympäristössä on GTK:n aineiston mukaan kalliota. Muuten ympäröivästä maaperästä ei ole tarkkaa tietoa.

3. HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Suunnittelualueelle kaavoitetaan pientalo- ja kerrostaloasumiseen soveltavia tontteja. Lisäksi alueen eteläpäähän suunnitellaan raskaanliikenteen pysäköintialue, johon sijoitetaan kylmäasema.

Asemakaavan hulevesien hallinnan lähtökohtina ja reunaehtoina käytetään Hulevesioppaassa (Kuntaliitto 2012) esitettyjä ohjeistuksia:

- Hulevesien muodostuminen ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa pyritään ehkäisemään
- Hulevesien hyödyntäminen, puhdistus ja viivyttäminen syntypaikalla
- Hulevesien poisjohtaminen syntypaikalta viivyttävällä järjestelmällä
- Hulevesien johtaminen pois syntypaikoilta hulevesijärjestelmissä viivytysalueille ennen luonnollisiin ojiin johtamista
- Viivytystilavuuden määrittämisessä käytetään yleisessä käytössä olevaa 10 mm sadetta, joka vastaa 1 m^3 viivytystilavuutta 100 m^2 läpäisemätöntä pintaa kohden
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille hulevesireiteille ja niiden toiminnalle

3.1 Hulevesien muodostumisen mitoitus

Alueella muodostuva hulevesivirtaama Q arvioidaan kaavalla
$Q = \varphi * A * i$, jossa

Q = alueella muodostuva hulevesivirtaama
φ = alueen keskimääräinen valuntakerroin
A = alueen kokonaisala
i = kyseiselle alueelle valitun mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti, tasainen sade

Teoriassa hulevesivirtaama Q vastaa alueen purkupisteeseen tulevan rankkasadetulvan maksimiarvoa. Mitoitussateen intensiteetti i valittiin alueiden virtausreittien arvioitujen virtausaikojen perusteella. Putkivirtaukselle käytettiin arvioitua virtausnopeutta 0,8 m/s ja avouomavirtaukselle arvioitua virtausnopeutta 0,5 m /s.

Muodostuvien hulevesien määrän arvioinnissa käytettiin taulukon 1 valumakertoimia. Lisäksi taulukossa 1 on esitetty eri maankäytön osuudet tonttien pinta-aloista.

Taulukko 1 Hulevesien hallinnan suunnittelussa käytetyt valumakertoimet ja niiden arvioidut osuudet kiinteistöillä.

Maankäyttö	Valuma-kerroin	AO-tontti	AR/AP-tontti	AK-tontti
Metsä	5 %	10	10	5
Viheralue (niitty, pelto, nurmikkopiha)	20 %	45	40	25
Soratie ja -piha	40 %	15	15	10
Asfaltti/ katto	90 %	30	35	60

Tiealueilla maankäyttö on 90 % asfalttia ja 10 % Viheraluetta sekä lähivirkistysalueella 70 % viheraluetta ja 30 % metsää.
Alueen rakentuessa esitetyt valuma-aluerajat tulevat todennäköisesti hieman muuttumaan, kun tonttien pinnantasaukset toteutetaan. Muutos ei kuitenkaan tule merkittävästi vaikuttamaan valuma-alueiden hulevesimääriin.

Tarkastelussa tarkasteltiin hulevesien hallinnan muutoksia suunnittelualueella. Ojien valuma-alueet ovat laajat ja tässä tarkastelussa tarkasteltiin ainoastaan uuden kaava-alueen hulevesiä. Valuma-aluerajaukset on esitetty kuvassa 3. Suunnittelualueella oleville valuma-alueille määritettiin kokonais- ja teholliset alat sekä keskimääräiset valumakertoimet. Nämä laskelmat on kuvattu taulukossa 2.

Taulukko 2 Eri kortteleiden kokonaispinta-alat ja teholliset pinta-alat nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa, kun alue on rakentunut

	Nykytilanne	Tuleva tilanne
VA 1		
kokonaisala (ha)	12	12
tehollinen ala (ha)	1,1	3,9
Kesk. valumakerroin	9 %	33 %
VA 2		
kokonaisala (ha)	10,8	10,8
tehollinen ala (ha)	0,7	4,4
Kesk. valumakerroin	7 %	40 %
VA 3		
kokonaisala (ha)	1,6	1,6
tehollinen ala (ha)	0,1	0,5
Kesk. valumakerroin	8 %	31 %
VA 4		
kokonaisala (ha)	0,07	0,07
tehollinen ala (ha)	0,01	0,01
Kesk. valumakerroin	17 %	17 %

Hulevedet jokaiselta valuma-alueelta valuu nykytilanteessa eri suuntiin. Valuntasuunnat on esitetty kuvassa 3. Jokaisen valuma-alueen valuntareitin pituus ojaan on noin 50–100 m. Täten hulevesien valuma-aika on joka puolella alle 10 minuuttia. Näin ollen mitoitussateen kestoksi valittiin laskelmissa 10 min. Muodostuvat hulevedet määritetään sekä 1/10 vuoden rankkasadetapahtumalle että 1/100 vuoden tulvatilanteelle. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan, ja niissä huomioitiin ilmastonmuutoksesta aiheutuva + 20 % lisäys. Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytettyjen mitoitussateiden tiedot.

Taulukko 3 Suunnittelualueella käytetyt mitoitussateet

Toistuvuus	Kesto [min]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 10 vuodessa, rankkasade	10	216
Kerran 100 vuodessa, tulva	10	303

Mitoitussateiden perusteella laskettiin alueella muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa, kun alue on rakentamaton ja tulevaisuuden tilanteessa, jolloin kaavanmukainen rakentaminen on toteutettu. Jokaiselle valuma-alueelle määritettiin oma tarvittava viivytystilavuus siten, ettei hulevesivirtaamat alueilta kasva nykyisestä. Taulukossa 4 on esitetty tehdyt laskelmat taulukon 3 mukaisilla mitoitussateilla.

Valuma-alueella 4 muodostuvat valunnat ovat niin pieniä eikä kaavoituksessa tapahdu suuria muutoksia, joten kyseisen valuma-alueen tuloksia ei tämän takia esitetä taulukossa 4.

Taulukko 4 Osavaluma-alueilla muodostuvat hulevedet rankkasade- ja tulvatilanteissa

	VA 1	VA 2	VA 3

		nyky	tuleva	nyky	tuleva	nyky	tuleva
Rankkasade, Qmit 1/10 v.	[m³/s]	0,24	0,84	0,15	0,94	0,03	0,10
hulevesien muodostuminen	[m³]	140	505	90	565	15	60
Viivytystilavuus	**[m³]**		**365**		**475**		**45**
Tulva, Qmit 1/100 v.	[m³/s]	0,33	1,19	0,21	1,32	0,04	0,14
hulevesien muodostuminen	[m³]	200	710	130	790	25	85
Viivytystilavuus	**[m³]**		**510**		**660**		**60**

Taulukosta 4 nähdään, että tarvittava viivytystilavuus kerran 10 vuodessa tapahtuvien rankkasateiden aikana on alle 500 m³. Tämä tarkoittaa, ettei hulevesivalunnat valuma-alueiden kokoojaojissa kasva, jos hulevesiä varten alueella olisi 500 m³ suuruinen hulevedenviivytysratkaisu. Hulevedet valuvat pintavaluntana korttelikohtaisesti olemassa olevia ojia kohden.

4. HULEVESIEN HALLINTA

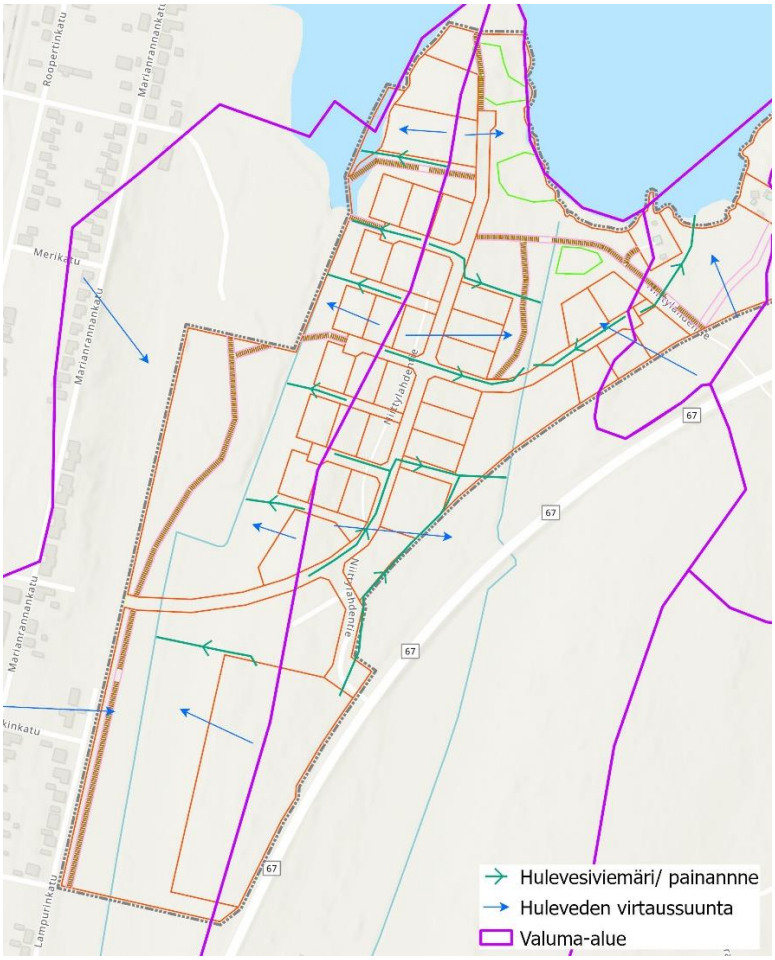
Nykyisin suunnittelualue on pääosin päällystämätöntä metsää. Alueen rakentumisen johdosta läpäisemätön pinta kaava-alueella kasvaa maltillisesti. Uudet kaavoitettavat alueet tulevat kasvattamaan kyseisillä tonteilla syntyvää hulevesien valuntaa keskimääräisesti noin viisinkertaisesti.

4.1 Hulevesien johtaminen kaava-alueilla

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.

Pikkusahan alue on aivan meren ääressä ja osittain jopa suoraan yhteydessä siihen, jolloin vastaanottavan vesistön kapasiteetti hulevesien määrään nähden on suuri. Merkittäväksi tekijäksi hulevesien hallinnalle alueella tulee hulevesien purkureitit suunnittelualueelta mereen sekä huleveden laadun näkökulmat.

Hulevesien hallinnassa tulee huolehtia, että tonteilta on hulevesien purkureitti mereen (avouoma tai painanne sekä tarvittavissa kohdissa rummut). Yläpuolisten tonttien hulevedet tulee hallita siten, että ne eivät aiheuta ongelmia alavirranpuolella oleville tonteille. Mikäli paikallinen purkureitti jonkin tontin kohdalla on rajallinen, tulee hulevesien viivytyksestä huolehtia tontilla. Maastomuodoiltaan jyrkissä kohdissa tulee huomioida avouomien eroosiosuojaus. Seuraavassa kuvassa ja liitteessä 1 on esitetty kaavamuutoksen tilanteessa valuma-alueet, päävirtausreitit sekä mahdollisia sijainteja hulevesien johtamiselle.



Kuva 4 Toimenpide-ehdotuskartta hulevesien johtamisesta alustavan asemakaavaluonnoksen suunnittelualueella.

Suosituksia:
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- hulevesien johtaminen nykyiseen kasvillisuuteen tai rakennettuihin sadepuutarhoihin
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. kasvillisuus päällysteiset reilun kokoiset avouomat, joissa voi olla terassointia ja pohjapatoja
- rakenteellisina toimenpiteinä voidaan käyttää myös kivillä täytettyjä painanteita
- hiekan- ja/tai öljynerotuskaivot tai biosuodatusalueet raskaanliikenteen pysäköintialueelle, jolta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä

Jatkosuunnittelussa täytyy ottaa huomioon seuraavia asioita:
- sähkö- ja vesihuoltolinjojen vaikutus hulevesiviemärin rakentamiseen.
- asemakaava-alueelta tuleville hulevesille tulee rakentaa reitti mereen asti

4.2 Hulevesien laadullinen hallinta

Alueen tulevien hulevesien laadun voidaan olettaa vastaavan normaalia asumisalueen hulevesiä. Alueen läpi ei tulla johtamaan raskasta liikennettä vaan alueella liikkuu pääasiassa henkilöautoliikennettä sekä jätteenkeräysautoja ja mahdollisesti paikallisliikenteen linja-autoja. Raskaanliikenteen pysäköintialueen kylmäaseman vedet johdetaan jätevesiviemäriin. Tämän alueen hulevedet kerätään hulevesiviemäriin tarvittaessa hiekan- ja öljynerottimen kautta.

4.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Hulevesien laadullisia tavoitteita arvioidessa tulee kiinnittää huomiota erityisesti rakentamisenaikaisten hulevesien hallintaan. Hulevesien laatuun voidaan vaikuttaa myönteisesti avouomaratkaisuilla hulevesiviemäreiden sijaan, sekä johtamalla hulevesiä kasvillisuuden läpi, jota metsässä pintavalutuksessa luontaisesti tapahtuu.

Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on erityisesti kiintoaineen osalta tyypillisesti moninkertainen lopulliseen tilanteeseen verrattuna.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien likaisten hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää ensi sijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla, jossa maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Hienoainesta on hyvin vaikea tehokkaasti erottaa vedestä, kun se on kerran veteen liettynyt. Ehdottomasti tärkein hulevesien hallintakeino rakennustyömaalla on työmaan suunnittelu siten, että maa-aines ei ole tarpeettomasti paljaana:

- Kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi)
- Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty joka puolella
- Maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille tai ritiläkaivoilla kuivatetuille alueille.
- Varmistetaan, ettei hulevesiä johdeta suoraan arvokkaalle suojelu- ja viitasammakoiden levähdysalueelle.

Edellä mainituista toimenpiteistä ei aiheudu työmaalle merkittäviä lisäkustannuksia tai työtä. Parhaassa tapauksessa näin menettelemällä voidaan saavuttaa säästöjä ja lisätilaa työmaalla, kun muodostuvien työmaahulevesien määrä vähenee ja sitä kautta tarvitaan vähemmän tilaa niiden hallintajärjestelmille. Rakennustyömaan hulevesien hallintarakenteita ja mitoitusta on käsitelty ohjeessa RT 89-11230.

5. YHTEENVETO

Pikkusahan hulevesiselvityksessä tutkittiin alueen muuttamisen vaikutuksia hulevesien määrään. Nykyinen metsätalous- ja joutomaa-alue tullaan muuttamaan kaavoituksessa asuntotonteiksi ja alueen eteläosaan kaavoitetaan raskaanliikenteen pysäköintialue kylmäasemalla. Kaava-alueiden hulevesimäärät tulevat kasvamaan noin viisinkertaisiksi. Nykytilanteessa virtaamat ovat olleet hyvin pieniä, eikä virtaaman kasvunkaan jälkeen virtaamat ole kohtuuttoman suuria. Alue on nykyisellään metsää ja hulevesiä imeytyy kasvillisuuteen runsaasti. Meri on suunnittelualueen läheisyydessä ja se on hulevedet vastaanottava vesistö eikä alueen läheisyydessä ole kohteita, jotka vaarantuisivat hulevesimäärien kasvusta. Meri aiheuttaa alueella meritulvia. Merivesi nousee pitkälle sisämaahan, mutta tulvat eivät ylety huomattavasti kaavoitetuille tonteille eivätkä nykyisille kiinteistöille. Ainoastaan suunnittelualueella olevat nykyiset kiinteistöt (2kpl) olisivat jäämässä tarkastellun (kerran tuhannessa vuodessa tapahtuvan, +2,0 m) meritulvan alle.

Hulevesiselvityksen raportissa annettiin toimenpide-ehdotuksia hulevesien hallitsemiseksi asemakaavan muutosalueilla, jotka on koottu tähän yhteenvetokappaleeseen.

Hulevesivirtaamia ei välttämättä tarvitse viivyttää, kunhan huolehditaan, että hulevesille on hallittu ja riittävän kokoinen purkureitti järveen. Sen sijaan on tärkeä hallita hulevesien virtausnopeuksia uomissa, jotta ei aiheuteta eroosiota ja jotta voidaan minimoida hulevesien mukana kulkevan kiintoaineen määrä vesistöön.

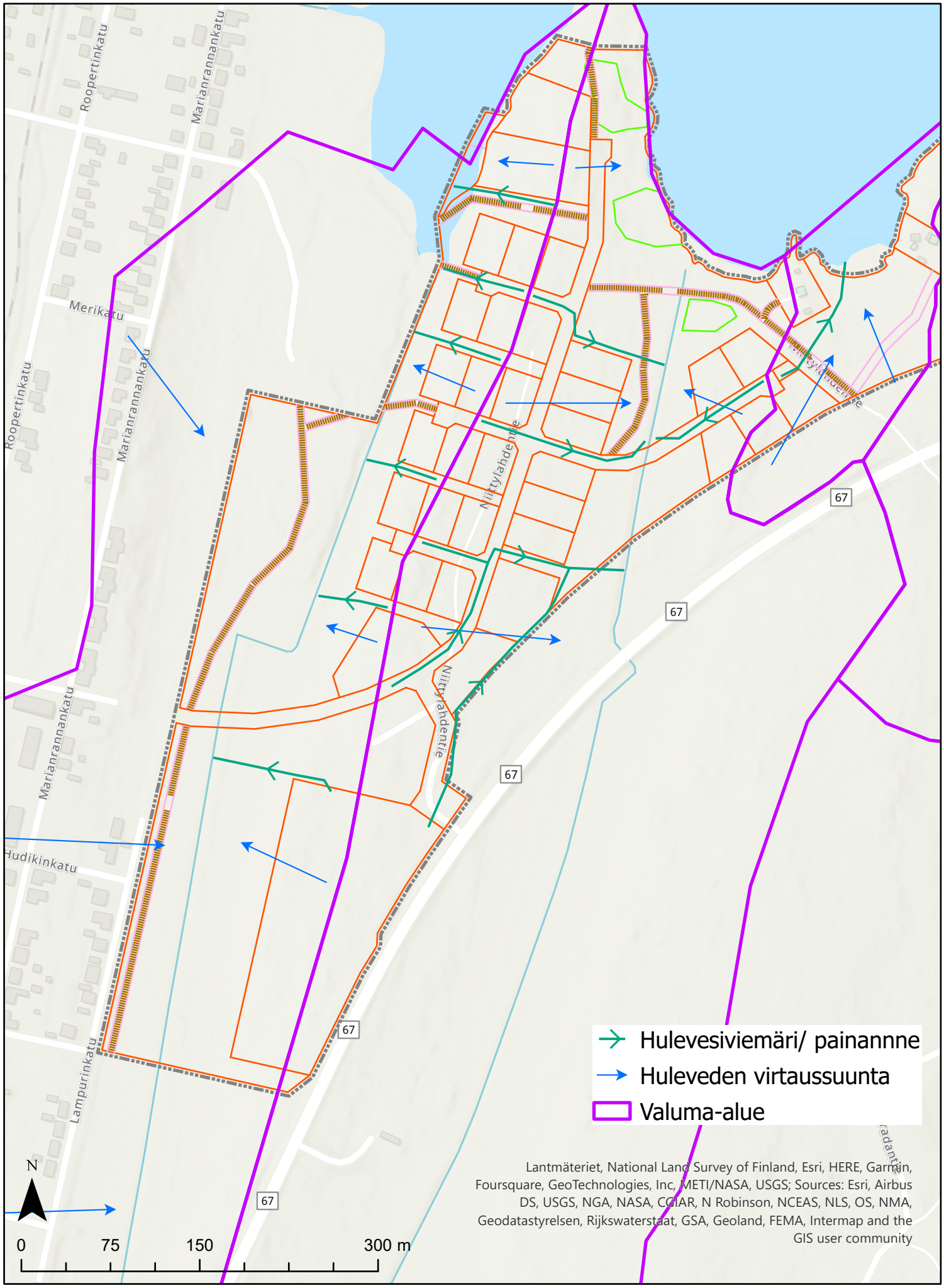
Hulevesien hallinnan suosituksia

- Alueella suositellaan johtamaan hulevesiä kasvillisuusalueille niin kuin alueella nykyisellläänkin tapahtuu, kuitenkin niin että nämä kasvillisuusalueet ovat riittävän kaukana rakennuksista (esim. 5 m) (sadepuutarhat tai nykyisten kasvillisuusalueiden hyödyntäminen hulevesien määrän vähentämisessä)
- Jatkosuunnittelussa tulee tarkistaa hulevesien purkureitit järveen ja matkan varrella olevien rumpujen kapasiteetin riittävyys.
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. kasvillisuuspeitteisen terassoidut avouomat + pohjapadot
- hulevesien imeyttäminen siellä, missä se on mahdollista
- tarvittaessa hulevesien viivytys voidaan toteuttaa maanalaisena, mikäli korkotasojen puolesta se on mahdollista ja tilankäytön puolesta tarpeellista
- hiekan- ja/tai öljynerotuskaivot tai biosuodatusalueet raskaanliikenteen pysäköintialueille, joilta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä

Rakentamisen aikaisia hulevesiä hallitaan.

- rakentamisen aikaisia laskeutusaltaita (levennyksiä) ja suotopatoja (esimerkiksi murskeesta 0-90) 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

Ramboll Finland Oy 2023



Liite 1

Toimenpide-ehdotuskartta hulevesien johtamisesta 20.6.2023