

RAAHEN KAUPUNKI

Raahen Saloisten asemakaavan hulevesiselvitys

17.3.2026

17.3.2026

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Projektin tausta ja työn tavoitteet	1
1.2	Käsitteet.....	1
2	Suunnittelualan nykytila	2
2.1	Sijainti ja raja-alue	2
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavedet.....	2
2.2.1	Maankäyttö.....	5
2.3	Tulvatilanne	6
2.4	Valuma-alueet ja virtausreitit	9
2.5	Hulevesijärjestelmät	10
2.6	Maankäytön muutos	10
2.7	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin	11
2.8	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	14
2.9	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet	15
3	Suosittelut ratkaisuvaihtoehdot	15
3.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	15
3.2	Hulevesien hallinta	16
3.2.1	Suojavallin rumpujen mitoitusvirtaamat	16
3.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	18
4	Mitoitus- ja toimivuustarkastelut.....	18
4.1	Järjestelmien mitoitus	18
4.2	Suosituksien kaavamääräyksiksi	18
5	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	19
	Liitteet.....	20

17.3.2026

1 Johdanto

1.1 Projektin tausta ja työn tavoitteet

Tässä työssä laadittiin hulevesien yleissuunnitelman Raahen kaupungin Saloisten kirkon ympäristöön asemakaavan muutokseen liittyen. Suunnitelman tavoitteena on luonnonmukaiset ratkaisut sekä hulevesien imeytys tai viivytys kerääntymispakoilla maaperän ja muiden olosuhteiden salliessa. Suunnittelussa pyritään ehkäisemään ympäristölle ja kiinteistöille aiheuttamia haittoja

Työssä tarkastellaan alueella suunnitellun asemakaava muutoksen vaikutusta hulevesiin, etenkin alueelle suunniteltujen uusien kiinteistöjen ja meluvallin osalta.

Hulevesien yleissuunnitelma on laadittu konsulttityönä syksyn 2025 aikana FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Työn tilaajana on Raahen kaupunki. Työn projektipäällikkönä toimi Kalle Rautavuori ja suunnittelijoina Di Eric Wehner ja ins. AMK Elisa Walli.

1.2 Käsitteet

<i>Valunta [mm]</i>	Sadannan osuus, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä
<i>Valumakerroin</i>	Suhdeluku, joka kuvaa pintavalunnan osuutta sataneesta kokonaisvesimäärästä häviöiden kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidentymisen jälkeen
<i>Valuma-alue</i>	Vedenjakajien eli maaston korkeimpien kohtien rajaama alue, jolta vesi virtaa samaan suuntaan
<i>Hulevesi</i>	Maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta rakennetuilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä
<i>Huleveden hallinta</i>	Hulevesien kertymisen, johtamisen ja käsittelyn toimenpiteet
<i>Läpäisemätön pinta</i>	Huleveden imeytymistä maaperään ehkäisevä tiivis pinta, joka lisää pintavaluntaa
<i>Mitoitussade [l/s/ha]</i>	Valuma-alueen kertymisajan, todennäköisyyden ja rankkuuden/ sademäärän avulla määritettävä sademäärä, jota suurempi sade aiheuttaa tulvimista
<i>Tulvareitti</i>	Huleveden virtausreitti, johon vesi johdetaan hallitusti, kun hulevesiviemärröinnin kapasiteetti ylittyy ¹

¹ Hulevesiopas 2012. Kuntaliitto, 294 s.

17.3.2026

2 Suunnittelualan nykytila

2.1 Sijainti ja raja

Suunnittelualue sijaitsee SSAB:n tehtaalla itäpuolella, noin 4 kilometrin etäisyydellä Raahen keskustasta. Suunnittelualue sijoittuu Raahen Saloisten kirkon ympäristöön ulottuen etelässä Kuljunmäkeen saakka. Lännessä alue rajautuu SSAB:n tehdasalueen asemakaavaan. Suunnittelualueen itäpuolelle jää valtatie E8 ja pohjoisessa alue ylittää Kirkkoherrantietä pitkin Satamajärventielle ja Tampereentielle saakka. Alue koostuu asuinalueista, pelloista, metsästä ja Lapinkulman ulkoilualueesta. Alla olevasta kuvasta 1 alueen sijainti on myös nähtävissä.

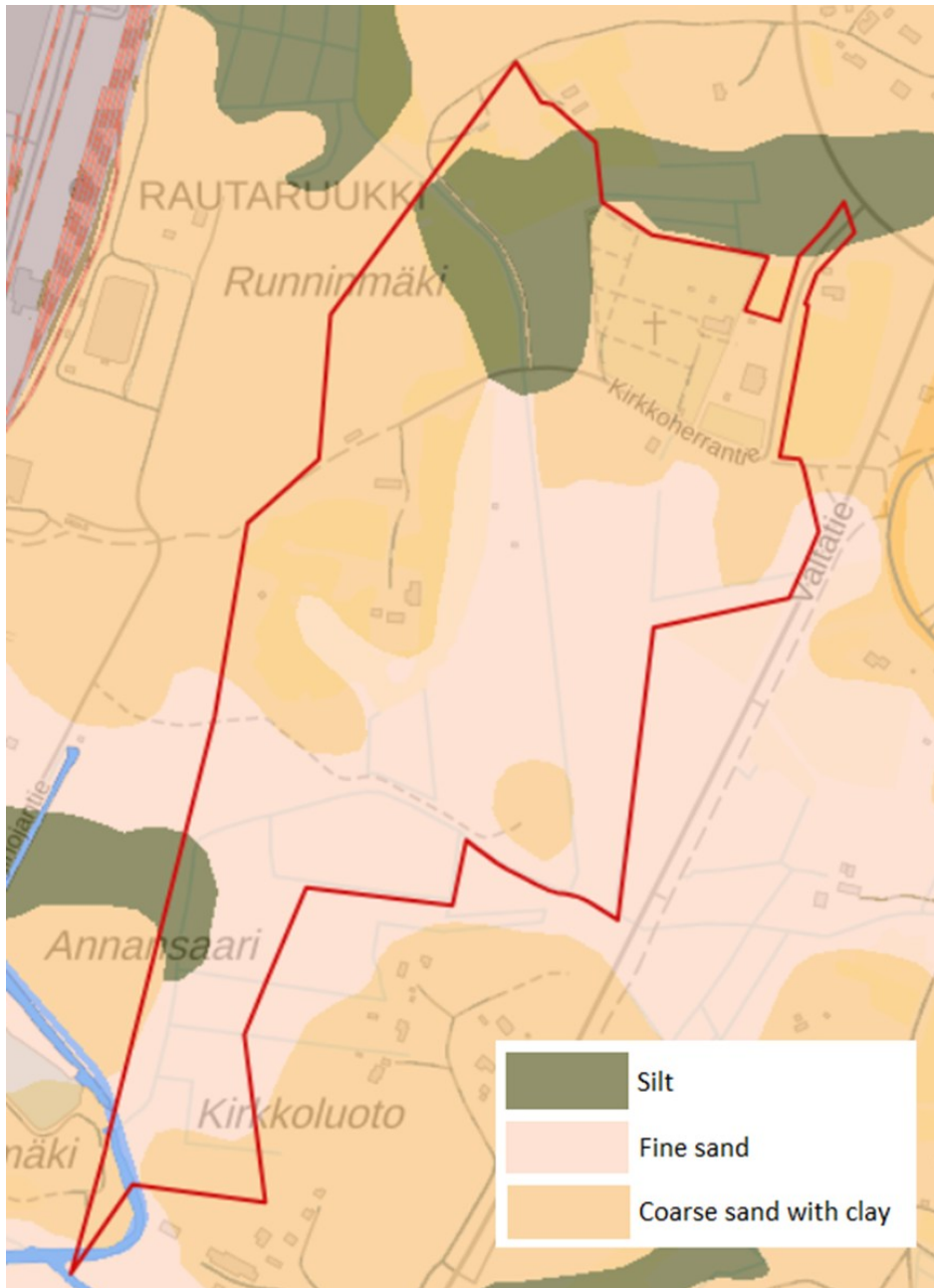


Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti.

2.2 Maaperä, topografia ja pohjavedet

Alueen maaperä koostuu suurimmaksi osaksi sannasta, siltistä ja moreeni-saviseoksesta, kuten kuvasta 2 on nähtävissä.

17.3.2026



Kuva 2 Alueen maalajit.

17.3.2026

Alueen korkeuserot vaihtelevat 2 ja 10 metrin välillä merenpinnan yläpuolella. Alueen topografia on esitetty kuvassa 3.



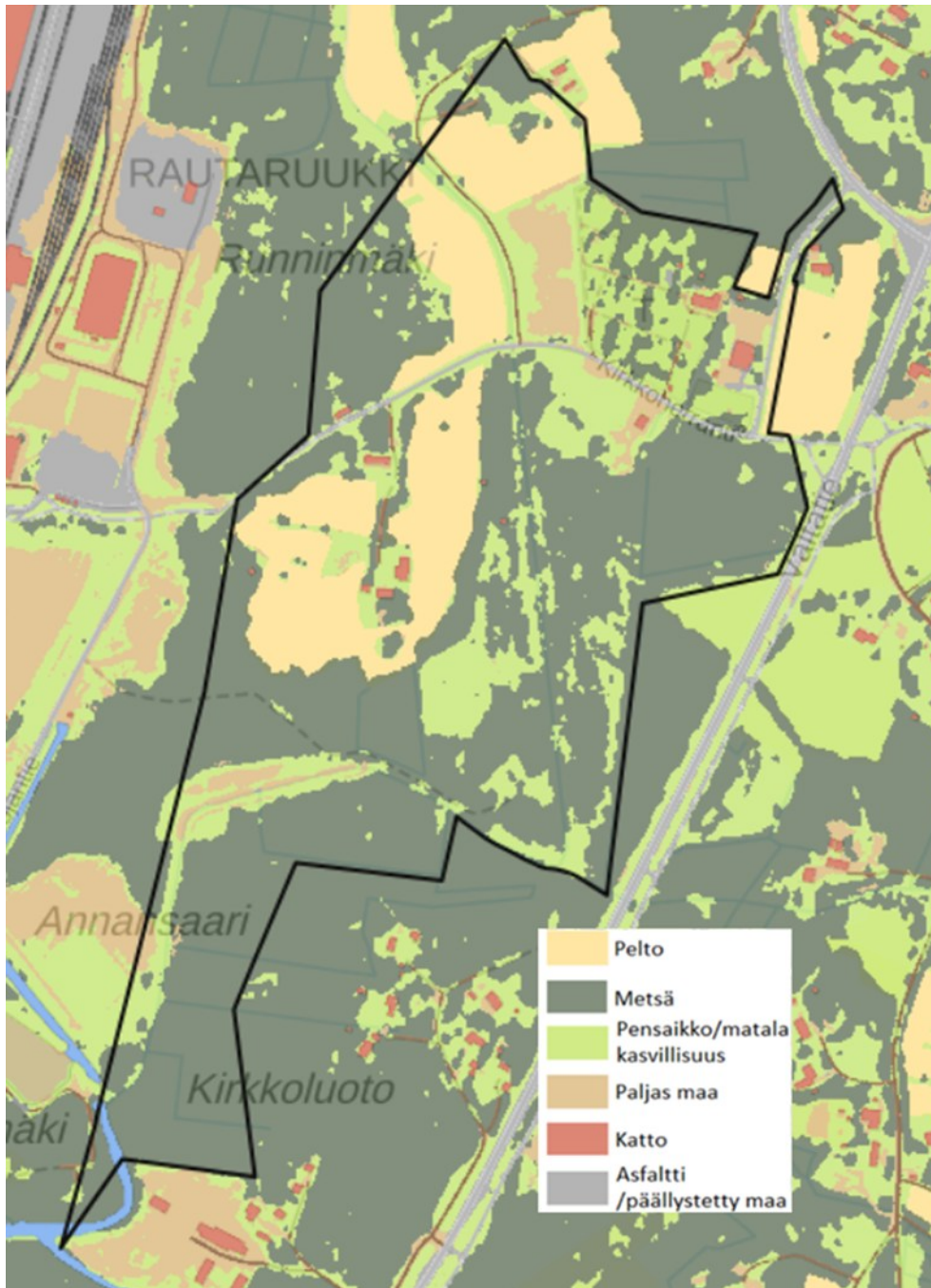
Kuva 3 Suunnittelualueen topografia

Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita, eivätkä lähimmät pohjavesialueet vaikuta kaava-alueen hulevesisuunnitteluun.

17.3.2026

2.2.1 Maankäyttö

Suunnittelualueen maankäyttö on vaihtelevaa ja sisältää hautausmaan, kirkon, metsää, peltoja ja jonkin verran asuinkiinteistöjä, kuten kuvasta 4 on havaittavissa.

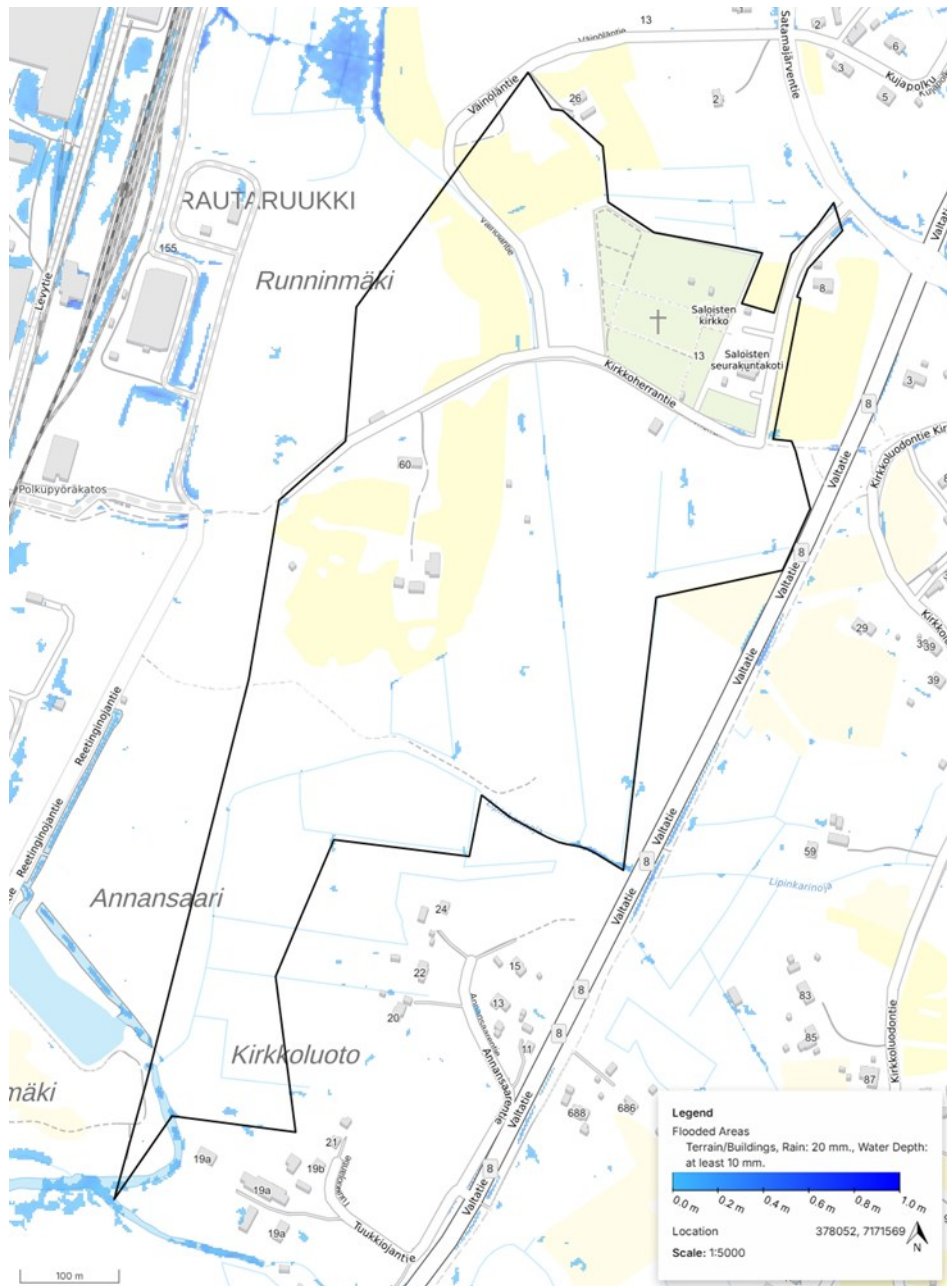


Kuva 4 Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö suhteessa mustaan kaavarajaan

17.3.2026

2.3 Tulvatilanne

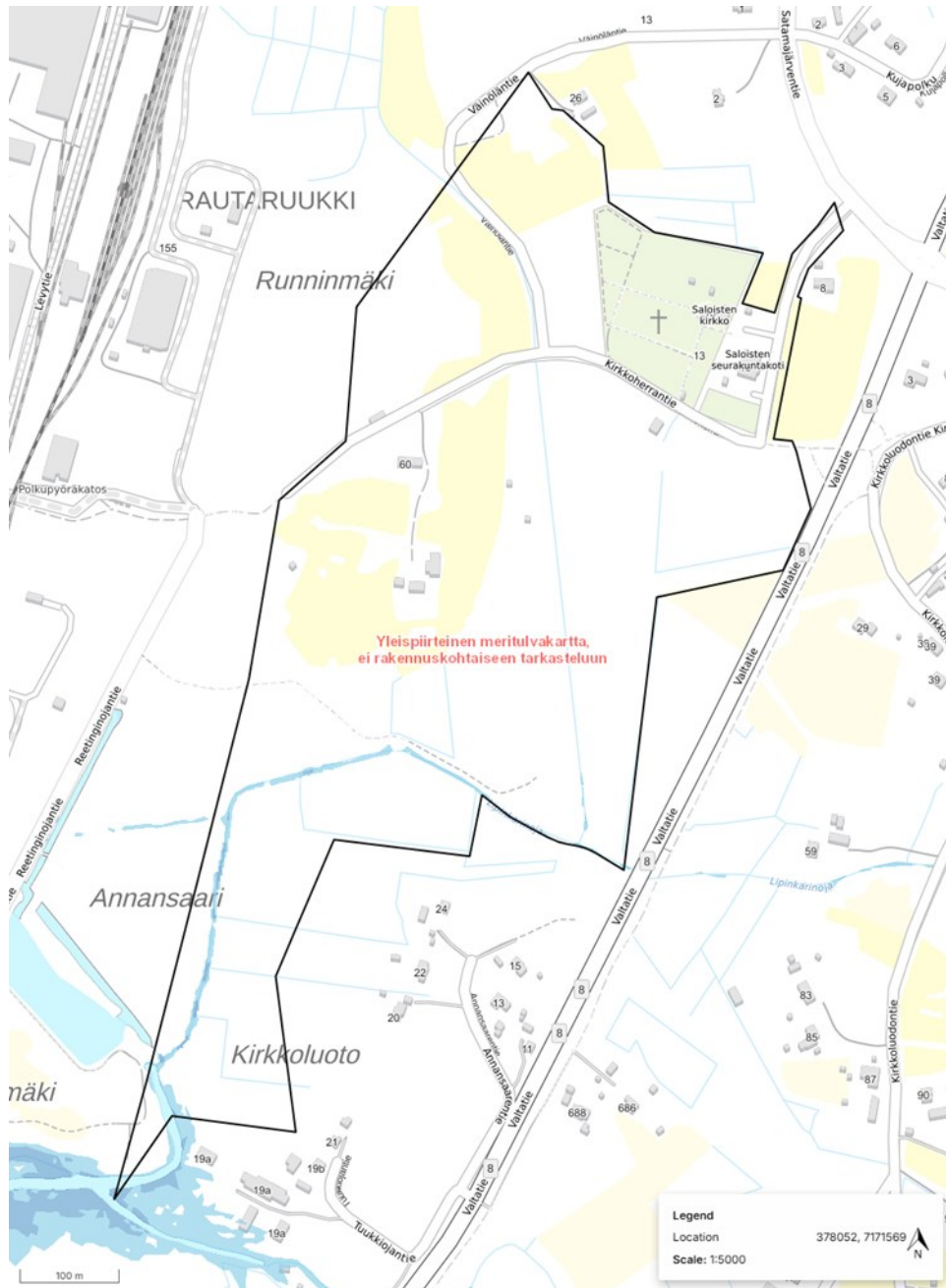
Kuvassa 5 on esitetty ote tulvariskialueista 20 mm:n sateella Scalgo Livessä. Kuvassa on havaittavissa, ettei alueelle kohdistu merkittävää tulvariskiä. Tulva-aineisto perustuu SYKEN laatimiin korkeusmalliaineistoihin perustuviin tulvamallinnuksiin ja sen osalta on huomioitava, että siinä ei ole huomioitu hulevesiviemäreitä eikä kaikkia rumputietoja. Erityisesti isojen rumpujen puuttuminen tulvamallinnuksesta voi vaikuttaa mallinnustulokseen.



Kuva 5 Tulvakartta 20mm sateella. Suunnittelualue merkitty mustalla.

17.3.2026

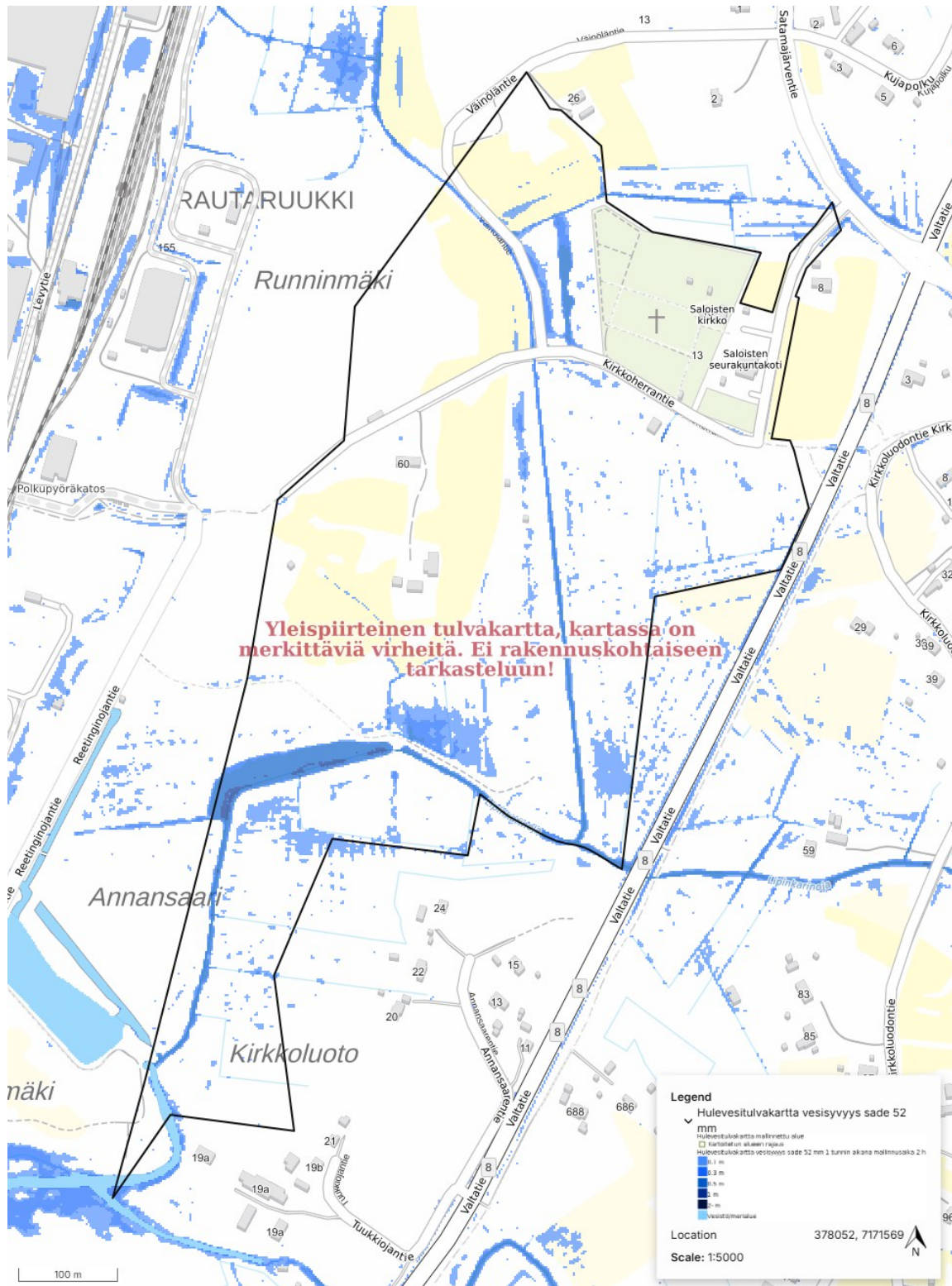
Kuvassa 6 on esitetty Scalgo Livessä esitetyt meritulvariskialueet, jotka perustuvat maa- ja metsätalousministeriön ja ELY-keskusten tunnistamiin tulvariskialueisiin. Paikkatietoaineiston perusteella kuvassa 6 eteläosan purkureittien tulvivat alueet vastaavat erittäin harvinaista, 1/1000 vuoden toistuvuudella tapahtuvaa meritulvaa. Meritulvakartta on yleispiirteinen.



Kuva 6 Erittäin harvinainen meritulva 1/1000a

Alla on esitetty myös SYKEN mallintama harvinaisempi hulevesitulvakartta, jossa sademäärä on 52 mm yhden tunnin aikana ja mallinnusaika 2 h (kuva 7).

17.3.2026



Kuva 7 SYKEN hulevesitulvakartta, jossa sademäärä on 52 mm yhden tunnin aikana ja mallinusaika 2 h

Kuvan 5 ja 6 on nähtävissä, ettei alueella ole merkittävää tulvariskiä. Kuvan 7 tilanne on harvinainen ja näyttää, miten alue tulvisi poikkeuksellisen rankkasateen aikana.

17.3.2026

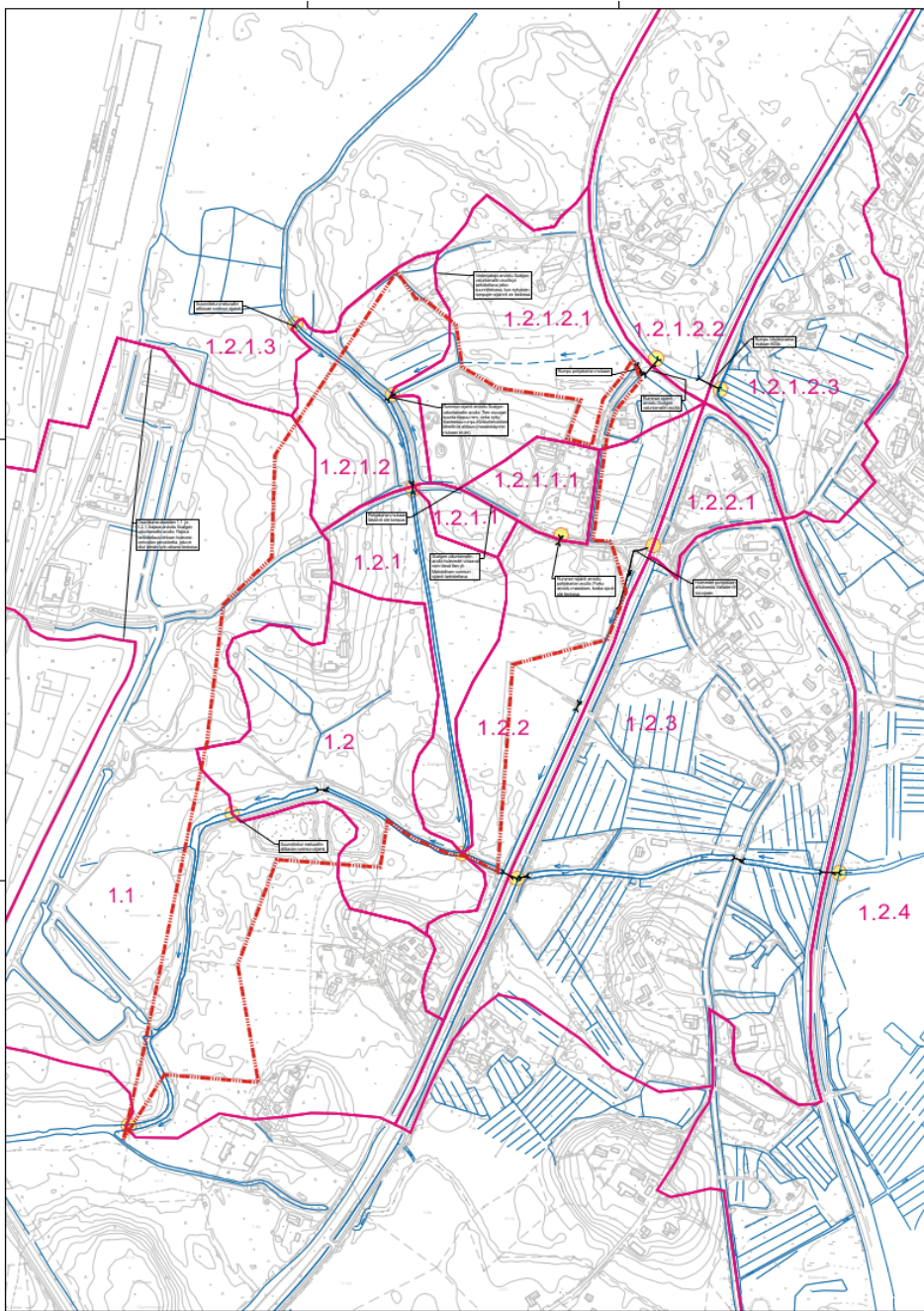
2.4 Valuma-alueet ja virtausreitit

Päävaluma-alueita on yksi, joka jakaantuu pienempiin osavaluma-alueisiin. Osavaluma-alueita on yhteensä 14 kappaletta, ja osavaluma-alueet ja niiden pinta-alat ovat nähtävissä taulukossa 1. Valuma-alueiden ja virtausreittien määritykset on tehty QGIS-paikkatieto-ohjelmalla hyödyntäen Maanmittauslaitoksen korkeusmallia sekä SCALGO Liven valuma-aluedataa ja Raahen kaupungilta sekä SSAB:lta saatua aineistoa hyödyntäen. Suunnittelualueen virtausreitit ja valuma-alueet ovat nähtävissä kuvassa 8.

Taulukko 1 Osavaluma-alueet

osavaluma-alue	Nykytila Pinta-ala (ha)
1.1	39
1.2	9
1.2.1	5
1.2.1.1	1
1.2.1.1.1	2
1.2.1.2	5
1.2.1.2.1	9
1.2.1.2.2	20
1.2.1.2.3	8
1.2.1.3	153
1.2.2	9
1.2.2.1	2
1.2.3	27
1.2.4	388

17.3.2026



Kuva 8. Suunnittelualueen osavalmu-alueet ja virtaussuunta nykytilassa

2.5 Hulevesijärjestelmät

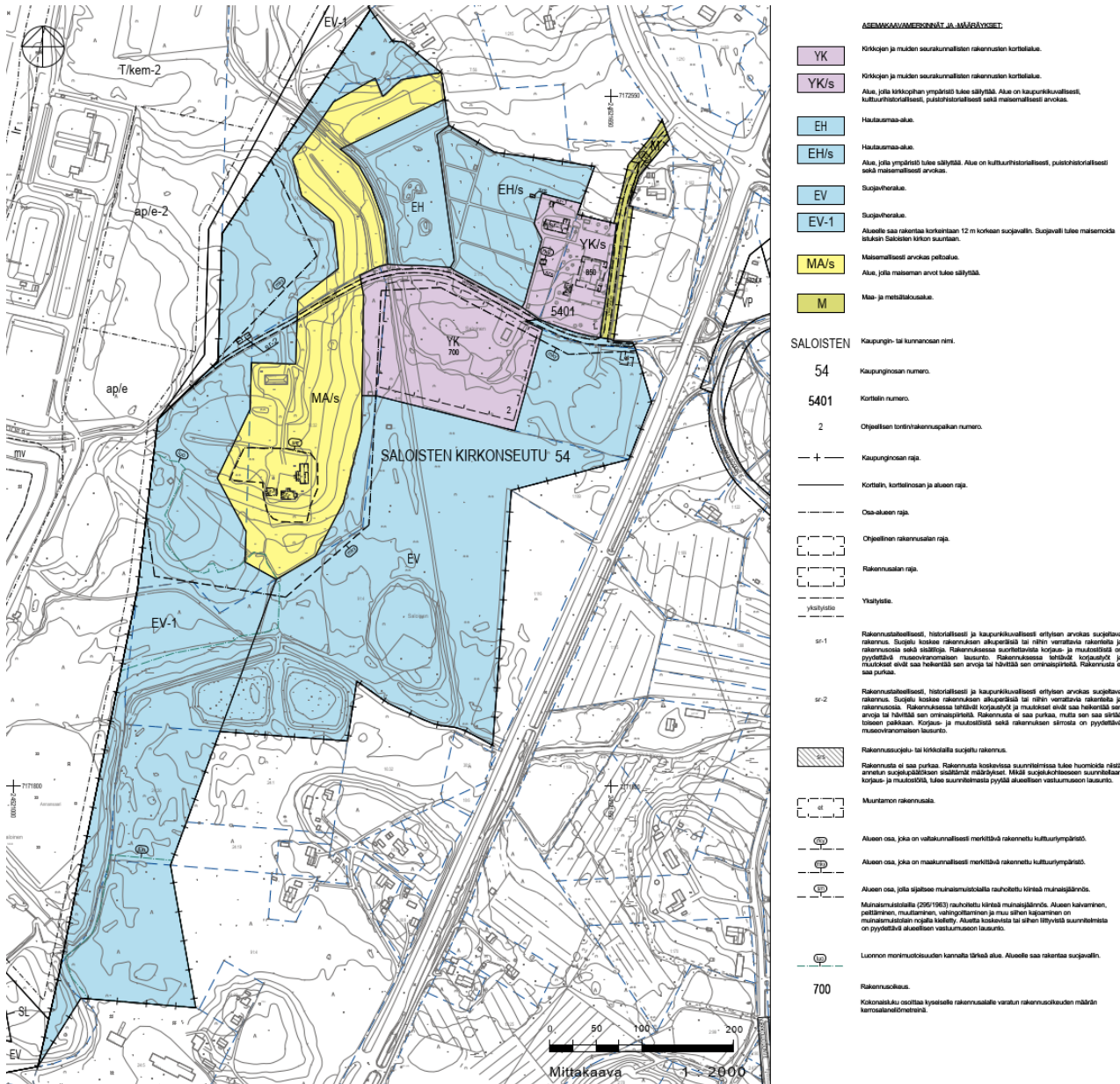
Suunnittelualueen hulevesiverkosto koostuu pääsääntöisesti avo-ojista ja tien alittavista rummuista.

2.6 Maankäytön muutos

Maankäytön muutosten vaikutuksia arvioitiin suunnitteilla olevan asemakaavan ja SSAB:lta saatujen melu-
valli-DWG-tiedostojen avulla. Kaavaehdotus kuvassa 9.

17.3.2026

Asemakaava sisältää hautausmaan laajennuksen, parkkipaikkoja ja huoltoalueita, uuden YK-korttelialueen sekä osittain uuden kaavan alueelle sijoittuvan meluvallin. Kaavan aiheuttamat maankäytön muutokset kohdistuvat pääsääntöisesti osavaluma-alueille 1.2.0, 1.2.1, 1.2.1.1, 1.2.2, 1.2.1.2 ja 1.2.1.2.1. Lisäksi meluvalli sijoittuu seuraavilla osavaluma-alueilla kaavan puolelle: 1.1, 1.2 ja 1.2.0.



Kuva 9 Kaavaehdotus (17.3.2026)

2.7 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Kokonaisuutta tarkastellessa kaavan vaikutukset virtausreitteihin ovat kohtuulliset ja virtausreitit pysyvät lähes ennallaan. Osavaluma-alueille, joille hautausmaan laajennus, mahdolliset uudisrakennukset ja parkkipaikka sijoittuvat, suositellaan tonttikohdasta viivytystä tai imeytystä. Lisäksi hautausmaan laajennuksen ulkoreunaan on suunniteltu uusi hulevesien johtamisreitti.

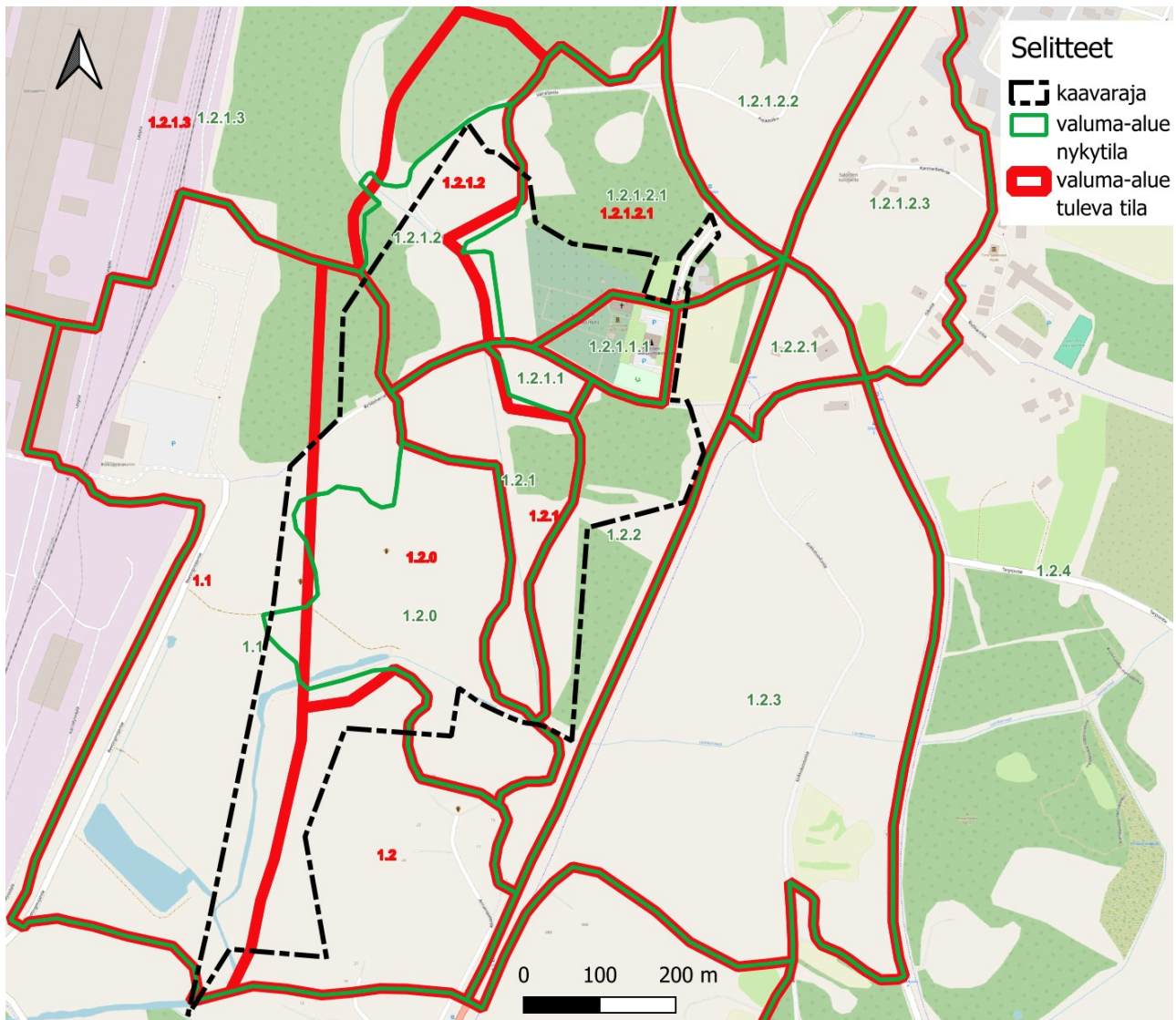
17.3.2026

SSAB:n suunnittelema meluvalli, joka sijoittuu kaava-alueen länsireunaan, muuttaa jonkun verran valuma-alueiden rajoja sekä lisäksi muodostuisi uusi osavaluma-alue 1.2, jota nykytilassa ei ole. Vallista johtuen nykyisiä virtausreittejä jouduttaisiin myös siirtämään. Osavaluma-alueen 1.2 lisäys ei muuta kokonaisvaluma-alueen pinta-alaa. Taulukon 2 lisäksi valuma-alueen rajoissa tapahtuvia muutoksia voi vertailla kuvassa 9.

Taulukko 2 Nykyisten ja tulevien osavaluma-alueiden pinta-alat

osavaluma-alue	Nykytila Pinta-ala (ha)	Tuleva tila Pinta-ala (ha)
1.1	39	26
1.2	9	10
1.2.0		12
1.2.1	5	4
1.2.1.1	1	1
1.2.1.1.1	2	2
1.2.1.2	5	7
1.2.1.2.1	9	9
1.2.1.2.2	20	20
1.2.1.2.3	8	8
1.2.1.3	153	150
1.2.2	9	9
1.2.2.1	2	2
1.2.3	27	27
1.2.4	388	388
Yhteensä	675	675

17.3.2026

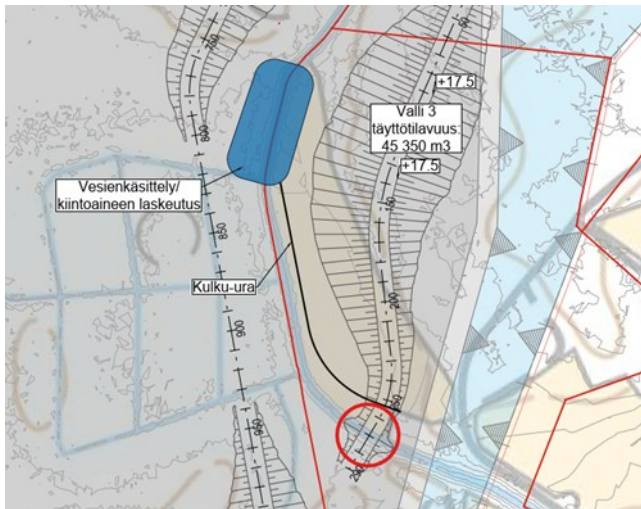


Kuva 9 Nykyisen- ja tulevan tilan valuma-alue rajausten muutokset

Suoja- sekä meluvalli risteää pari kohdilla tärkein uoman kanssa:

- A. Satamajärven laskuojassa osavaluma-alueiden 1.2.1.2 ja 1.2.1.3 rajalla (kuva 10).

17.3.2026



Kuva 10 Uoman ja vallin risteymä

- B. Lipinkarinojassa osavaluma-alueiden 1.2.1 ja 1.1 rajalla (kuva 11).



Kuva 11 Uoman ja vallin risteymä

Molemmilla kohdilla tulee rakentaa uusi rumpu, joka toimii myös tulvareittinä ja on siis mitoitettava tulvatilanteelle (kerran sadassa vuodessa huippuvirtaamalla).

2.8 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

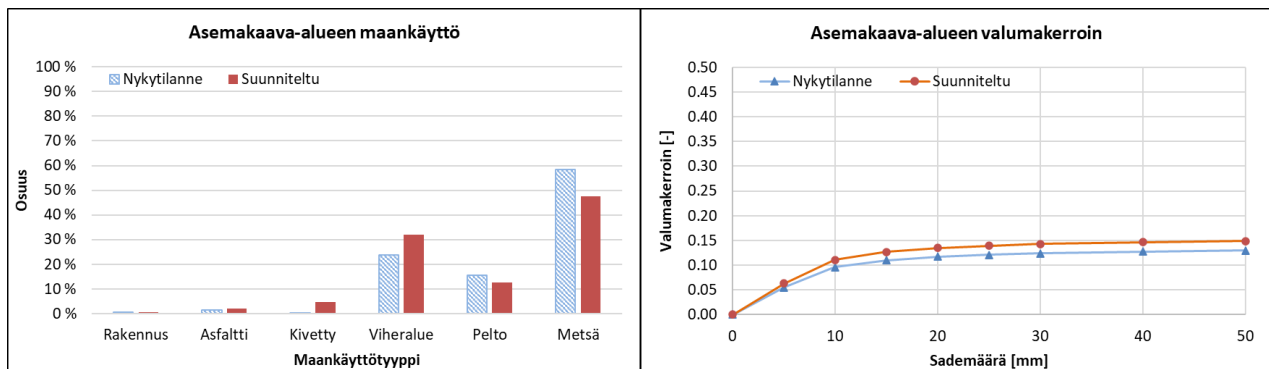
Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, sillä ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Myös pysäköintiin tarkoitettut asfaltoidut alueet on tyypillisesti kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

17.3.2026

Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rannkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadannasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrittämisessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrittämisessä huomioitiin lisäksi pinnan säilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

Kaavamuutos ei kokonaisuudessaan vaikuta merkittävästi hulevesien määrän kasvuun noin 680 hehtaarin valuma-alueella, ja TIA-arvo pysyy 24 % nykytilassa ja tulevassa tilassa. Tarkasteltaessa pelkästään kaava-alueella TIA-arvo nousee nykytilanteen arvosta 14 maankäytön muutoksen myötä arvoon 16 %, kaava-alueen valumakerroin nousee arvosta 0.07 arvoon 0.09 20 mm sateella (kuva 12).



Kuva 12 Asemakaava-alueen maankäyttömuutos ja alueen arvioitavat valumakerroimet sademäärästä riippuen nykyisessä ja tulevassa tilanteessa.

2.9 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Hulevesien hallinnan tavoitteena on minimoida maankäytön muutoksesta johtuva hulevesivirtaaman kasvu.

Kaavan maankäytön muutos kohdistuu kirkon ympäristöön tai SSAB:n meluvalliin. Hulevesien hallinnan tavoitteena on ottaa huomioon tästä johtuvan hulevesimäärien kasvun ja siitä aiheutuvat haasteet. Kirkon läheisyyteen on ehdotettu viivytystä ja viherpainanteita.

3 Suositellut ratkaisuvaihtoehdot

3.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Yleisten periaatteiden mukainen käsittelyjärjestys on seuraava:

1. Hulevesien muodostumista ehkäistään

17.3.2026

2. Hulevedet hyödynnetään syntypaikallaan
3. Hulevedet puhdistetaan syntypaikallaan
4. Hulevedet viivytetään syntypaikallaan
5. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan viivyttävillä järjestelmillä
6. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäröinnin kautta viivytysalueille ennen vesistöön johtamista
7. Hulevedet johdetaan vesistöön putkistossa

Hulevesien hallinnan periaatteiden mukaisesti uusien kiinteistöjen tulisi ensisijaisesti pyrkiä ehkäisemään ja imeyttämään hulevettä omalla tontillaan. Hulevesien muodostumista voi vähentää suosimalla puoliläpäiseviä tai sorapäälysteisiä pihateitä asfaltin sijaan. Imeytymistä voi edesauttaa muun muassa viherpaineilla. Lisäksi alueilla, jonne maankäytön muutos kohdistuu, suositellaan hulevesien viivyttämistä, viivyttämällä taataan hulevesien johtamisreittien kapasiteettien riittävyys.

3.2 Hulevesien hallinta

Uusien kiinteistöjen hulevedet on tarkoitus viivyttää kiinteistön tontilla. Viivytyks voi tapahtua maanpäällisenä tai maanalaisena ratkaisuna. Viivytyssuosituksena on 1 m³ jokaista läpäisemätöntä 100 m² kohti. Tämä suositus on laadittu alapuolisen virtausreittien kapasiteetin riittävyyden takaamiseksi. Sen perusteella arvioitu viivytyksvaatimuksen kokonaistilavuus on EH- ja YK-alueella noin 21 m³. Suositellut aluevaraukset ja hallintajärjestelmät on esitetty liitteessä 2.

3.2.1 Suojavallin rumpujen mitoitusvirtaamat

Molemmilla kohdilla tulee rakentaa uusi rumpu, joka toimii myös tulvareittinä ja on siis mitoitettava tulvalanteessa (kerran sadassa vuodessa huippuvirtaamalla). Huippuvirtaamat laskettiin kolmella eri menetelmällä:

1. Kevätylivalunta, Väyläviraston virtauslaskemat-työkalulla:

Työkalu perustuu Väyläviraston ”Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu” -ohjeeseen². Laskelma riippuu mm. kohteesta (Pohjois-Pohjanmaa), valuma-alueen koosta, kevätylivalunnan intensiteetti sekä järvien, peltojen ja metsäojituksen osuuksista.

2. Rankkasateella:

Virtaama laskettiin valuma-alueen koon, keskimääräisen valumakertoimen ja sateen mitoitusintensiteetin avulla tällä laskelmalla: koko x valumakerroin x sadeintensiteetti. Sadeintensiteetti riippuu valuma-alueen pisin virtausreitistä, joka vastaa sateen tarvittavaan kertymisaikaan (kohdalla A ~90 min, kohdalla B ~180 min). Sadeintensiteetit sekä -määrät otettiin Hulevesioppaasta sekä Rankkasateet¹ ja taajamatulvat (RATU) -loppuraportista³. Ilmastomuutoksen vaikutus on otettu huomioon

² Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, VÄYLÄ/6583/06.04.01/2023, VÄYLÄVIRASTO, 21.11.2023

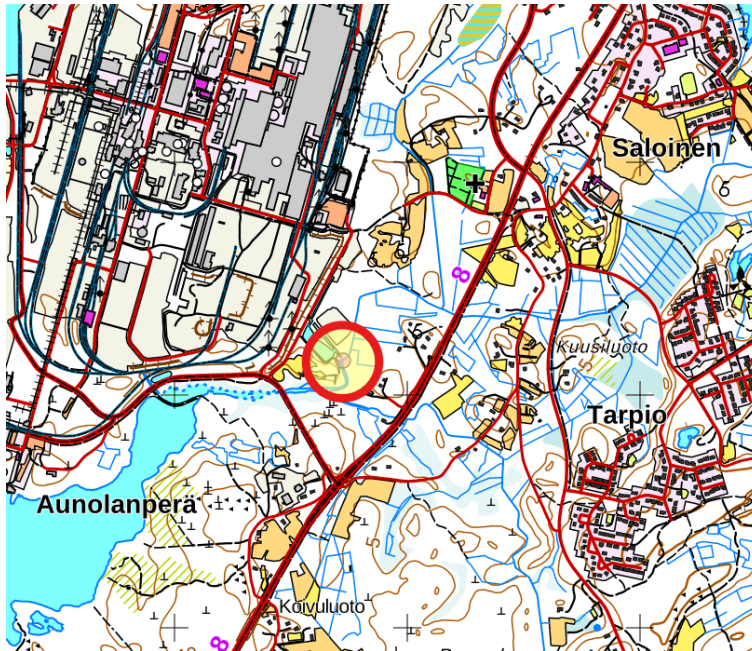
³ Aaltonen, J. ym. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen Ympäristö 31, 123 s.

17.3.2026

20 % sademäärälisäyksellä (merkitty raportissa "IM" lyhennyksellä). Kohdalle A käytettiin 1 km² kokoisten alueiden RATU:n sateet, kohdalla B käytettiin 9 km² kokoisten alueiden RATU:n sateet. Keskimääräinen valumakerroin arvioitiin maankäytön ja sademäärän perusteella (1/100a IM sademäärällä kohdalla A 0,33 ja kohdalla B 0,19).

3. SYKE:n vesistömallin simuloidun virtauksen perusteella:

SYKE:n vesistömallista otettiin tunnuksen 84.089U0026 purkupisteen noin viimeisten 65 vuoden ajalta mallinnettua virtaamatietoa (1960–2025). Purkupiste (kuva 13) sijaitsee Lipinkarinojassa noin 370 m Koksaamontien yläjuoksulla. Virtaaman aikasarjasta poistettiin trendi ja virtaamatietona skaalattiin purkupisteen valuma-alueen koon avulla: tunnuksen 84.089U0026 purkupisteen valuma-alueen koko on noin 6,75 km², kohdan A purkupisteen asti koko on 1,5 km² ja sen skaalauskerroin on siis 0,22, kohdan B valuma-alueen koko on noin 6,5 km² ja sen skaalauskerroin on 0,96. Lopuksi laadittiin Gumbel-jakauman perusteella virtaamista toistuvuusanalyysi.



Kuva 13 Tarkastelussa käytetty VEMALAN laskentapiste

Kaikki kolmen laskelmamenetelmien tulokset on esitetty taulukossa 3. Arvot ovat menetelmäkohtaisesti hyvin eri luokissa. Rankkasateilla arvioidut virtaamat ovat luultavasti yliarvioitu, koska ne eivät ottaa viivytyksen vaikutusta huomioon, niin kuin esimerkiksi metsäojitus- tai suoalueilla sekä rumpujen padotuksen vuoksi. Vesistömallin tuloksia toisaalta on muihin arvoihin merkittävästi pienempi myös ilmastomuutoksen vaikutuksen mukana. Koska mallinnettu aikasarja sisältää sekä rankkasateen että lumensulamistapahtumia, huippuvirtaamat tulisi olla suurempia kuin kevätylivalunnan arvio. Suositellaan sen takia tässä tapauksessa käyttämään rumpujen mitoituksena Väyläviraston työkalun perusteella kevätylivalunnat tai kaikkien laskelmamenetelmien keskiarvot.

17.3.2026

Taulukko 3 Arvioitua rummun huippuvirtaamat

	Arvioitu huippuvirtaama [l/s]				
	Kevätylivalunta	Rankkasateella	Vesistömallin tilastosta		Keskiarvo
	1)	2)	3)	4)	
Kohta A	800	3960	400	500	1410
Kohta B	2860	5690	1800	2250	3130

¹⁾ aluekorjaus Pohjois-Pohjanmaalla otettu huomioon kertoimella 1,3

²⁾ kohdalla A RATU 1 km² rankkasateiden ja kohdalla B 9 km² rakkasateiden perusteella, ilmastonmuutos otettu huomioon sademäärään kertoimella 1,2

³⁾ Vesistömallin simuloidut virtaamat ilman korjaus

⁴⁾ Vesistömallin simuloidut virtaamat, ilmastonmuutos otettu huomioon kertoimella 1,25

3.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Jos hulevesiä ei hallita, niin tästä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Menetelmävaihtoehtoja ei ole useita, mutta niiden sijoittaminen ja mitoittaminen täytyy miettiä kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoainekuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi.

4 Mitoitus- ja toimivuustarkastelut

4.1 Järjestelmien mitoitus

4.2 Suositukset kaavamääräyksiksi

Uusille tonteille suositellaan kaavamääräystä, jossa on huomioitu seuraavat sisällöt:

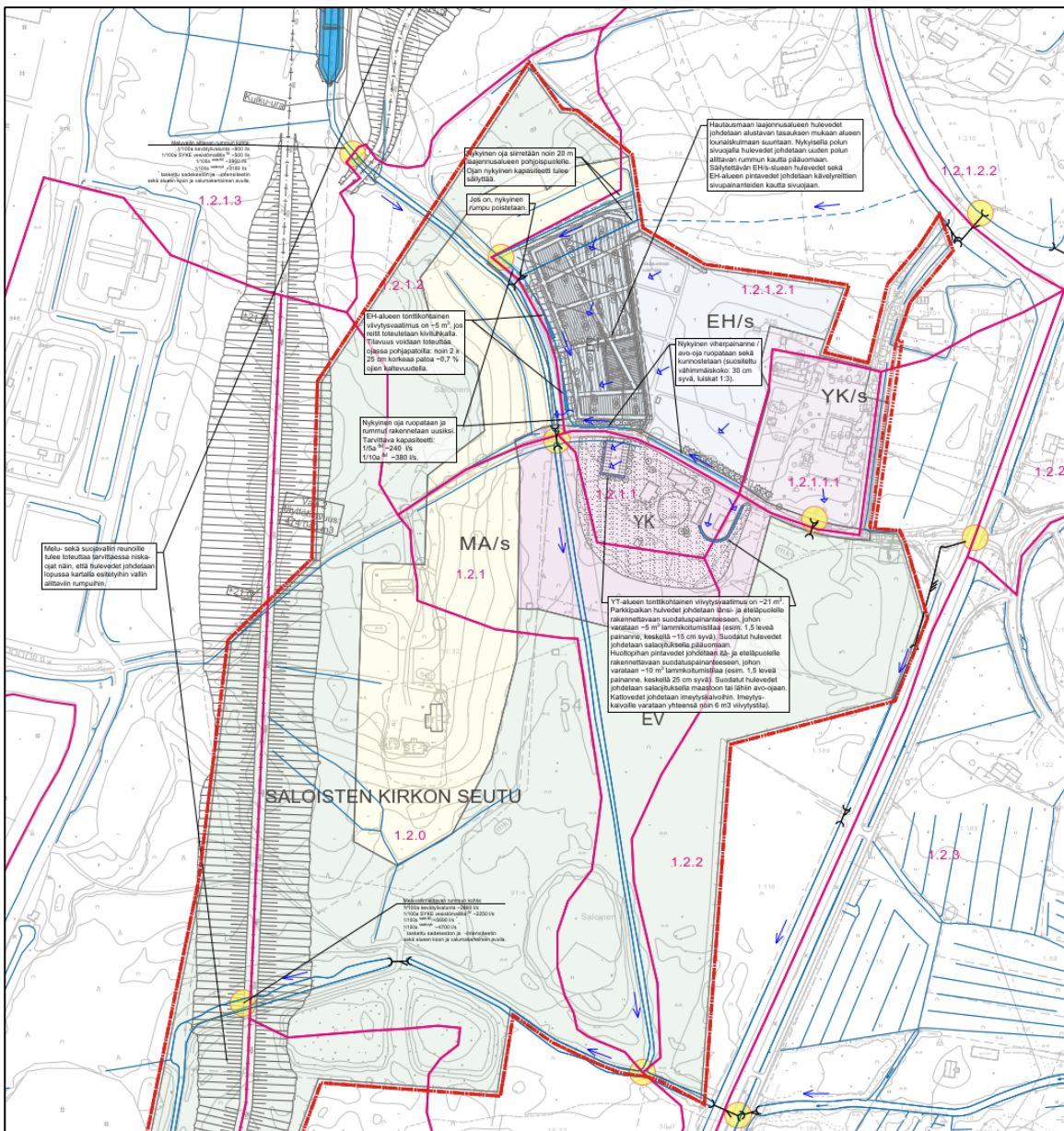
- Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee viivyttaa alueella siten, että viivytyks-rakenteiden mitoituslajuuden tulee olla 1 kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemättömä pinta-neliömetriä kohden.
- Täyttyneiden viivytyksrakenteiden tyhjenemisen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sa-teen päättymisestä.
- Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomioita. Työmaavesien hal-linnasta tulee laatia erillinen suunnitelma.

17.3.2026

Kaavassa voidaan määrätä, että rakennuslupa-asiakirjoihin tulee liittää rakennushankkeen pohjalta laadittu hulevesien johtamis- ja käsittelysuunnitelma.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kokonaisuutta tarkasteltaessa maankäytön muutokset ovat hyvin vähäisiä. Yksittäisillä osavalmu-alueilla on kuitenkin havaittavissa eroja nykytilan ja tulevan tilan välillä, minkä vuoksi uusille kiinteistöille, joille maankäytön muutokset kohdistuvat, suositellaan viivytysvaatimukseksi $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohti.



Kuva 14 Ote yleissuunnitelmakartasta

17.3.2026

Liitteet

Liite 1: Nykytilannekartta 201

Liite 2: Yleissuunnitelmakartta 202