

Vastaanottaja
Turun kaupunki

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
25.5.2026

Viite
1510097445

TURUN KAUPUNKI

YLITALONKATU 18 HULEVESISELVITYS

Päivämäärä **25.5.2026**
Tarkastus **25.5.2026**
Laatija **Elina Knuuttila, Jenni Hotanen**
Tarkastaja **Ilona Nevalainen**
Hyväksyjä **Lauri Harilainen**
Kuvaus **Hulevesiselvitys**

Viite **1510097445**

SISÄLTÖ

Liitteet

1.	Johdanto	1
2.	Lähtökohdat	1
2.1	Selvitysalueen yleiskuvaus	1
2.2	Valuma-alueet	2
2.3	Hydrogeologiset olosuhteet	3
2.3.1	Maaperä ja topografia	3
2.3.2	Pohjavesi	7
2.4	Tulva-alueet	7
2.5	Erityiset luontoarvot	9
3.	Hulevesimäärien laskennalliset arviot	9
4.	Kaupunkipurojen mallinnus	11
5.	Selvitysalueen rakentamiskelpoisuuden arviointi hulevesien näkökulmasta	12
5.1	Reunaehdot rakentamiselle	12
5.2	Kaavamääräykset	14
5.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	15
6.	Yhteenveto	15

LIITTEET

Piirustusnro	Nimi	Päiväys	Mittakaava
H01	Nykytila selvitysalue	25.5.2026	1:1000
H02	Nykytila valuma-alueet	25.5.2026	1:5000

1. JOHDANTO

Turussa sijaitsevassa Kähärin kaupunginosassa osoitteessa Ylitalonkatu 18 on käynnissä asema-kaavamuutos. Suunnittelualan rajausta esitetään kuvassa 1. Tämä hulevesiselvitys toimii asema-kaavamuutoksen laadinnan tukena.

Hulevesiselvityksessä esitetään nykytilassa hulevesien valuma-alueet, virtausreitit, virtaamat, kertymät ja tulva-alueet. Selvityksessä huomioidaan koko kaava-alueella muodostuvat hulevedet, ulkopuolisilta valuma-alueilta sinne ohjautuvat hulevedet sekä purkureitit alueelta eteenpäin.

Hulevesiselvityksessä määritellään hulevesien hallinnan näkökulmasta täydennys- ja uudisrakentamiselle reunaehdot ja annetaan suositus tontin rakennettavuudesta sekä mahdollisista lisätoimenpiteistä tai rajoituksista.

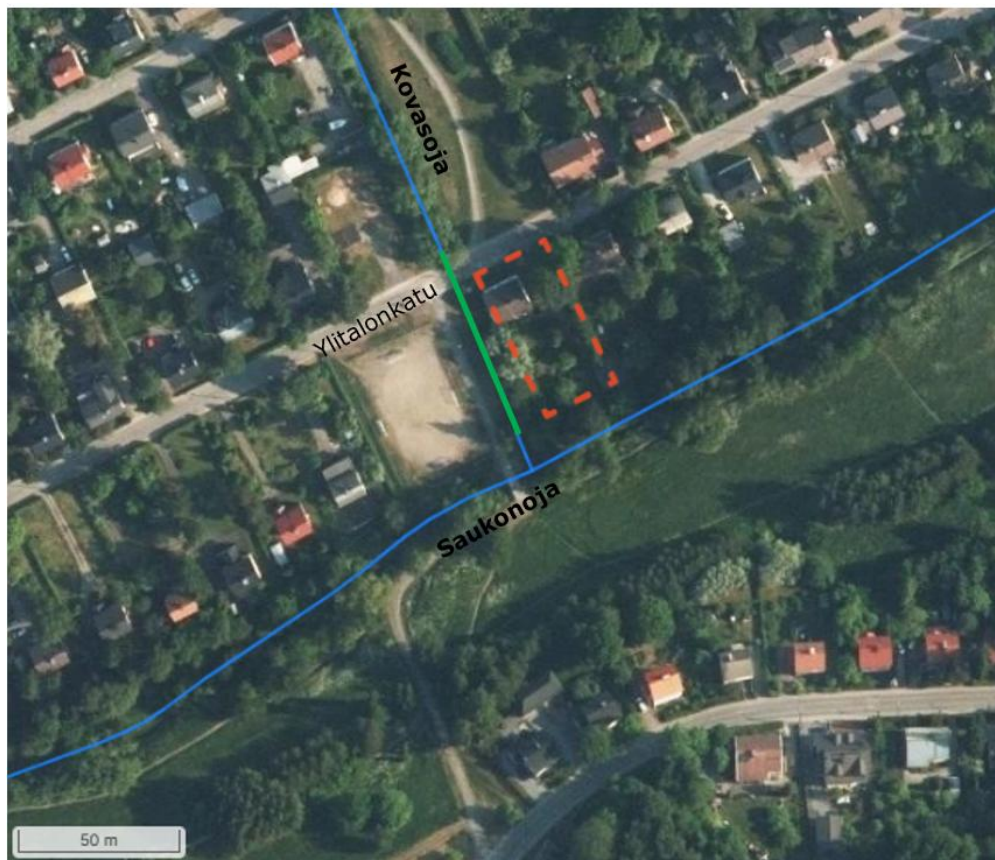
Työssä on käytetty koordinaattijärjestelmää ETRS-GK23 ja korkeusjärjestelmää N2000.

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 Selvitysalueen yleiskuvaus

Selvitysalue (kuva 1) sijaitsee Turun keskustan pohjoispuolella Kähärin kaupunginosassa. Alueen pinta-ala on noin 1188 m². Selvitysalue koostuu yksityisomisteisesta pientalotontista, joka rajautuu luoteessa Ylitalonkatuun, koillisessa pientalotonttiin ja muilta sivuilta puistoalueeseen.

Alue sijaitsee kahden kaupunkipuron risteyskohdassa. Kohteen eteläpuolella Kovasoja purkaa Saukonojaan. Kovasoja on putkitettu selvitysalueen kohdalla. Alue kuuluu Saukonojan valuma-alueeseen.



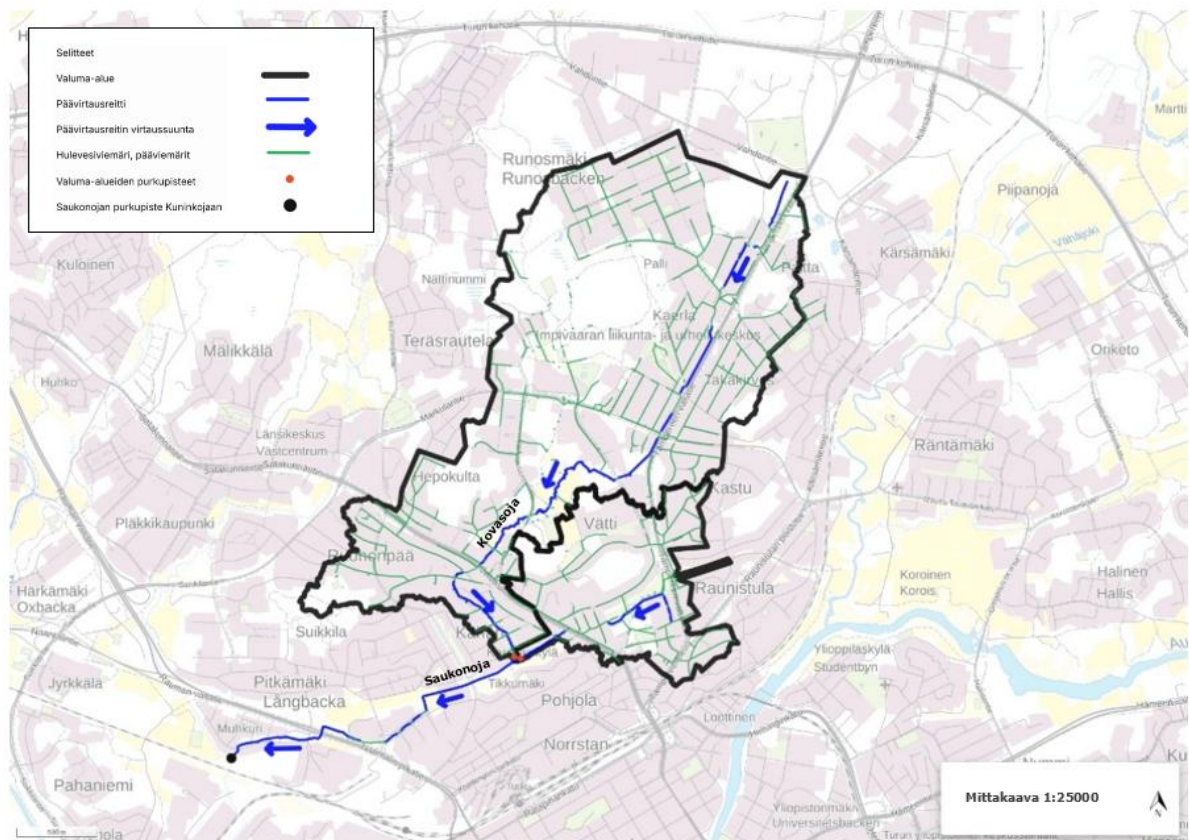
Kuva 1. Selvitysalueen sijainti (punainen rajausta) ja nykyinen maankäyttö. Kovasoja ja Saukonoja esitetty sinisellä sekä Kovasojan putkitettu osuus vihreällä. (MML & Scalgo 2025)

2.2 Valuma-alueet

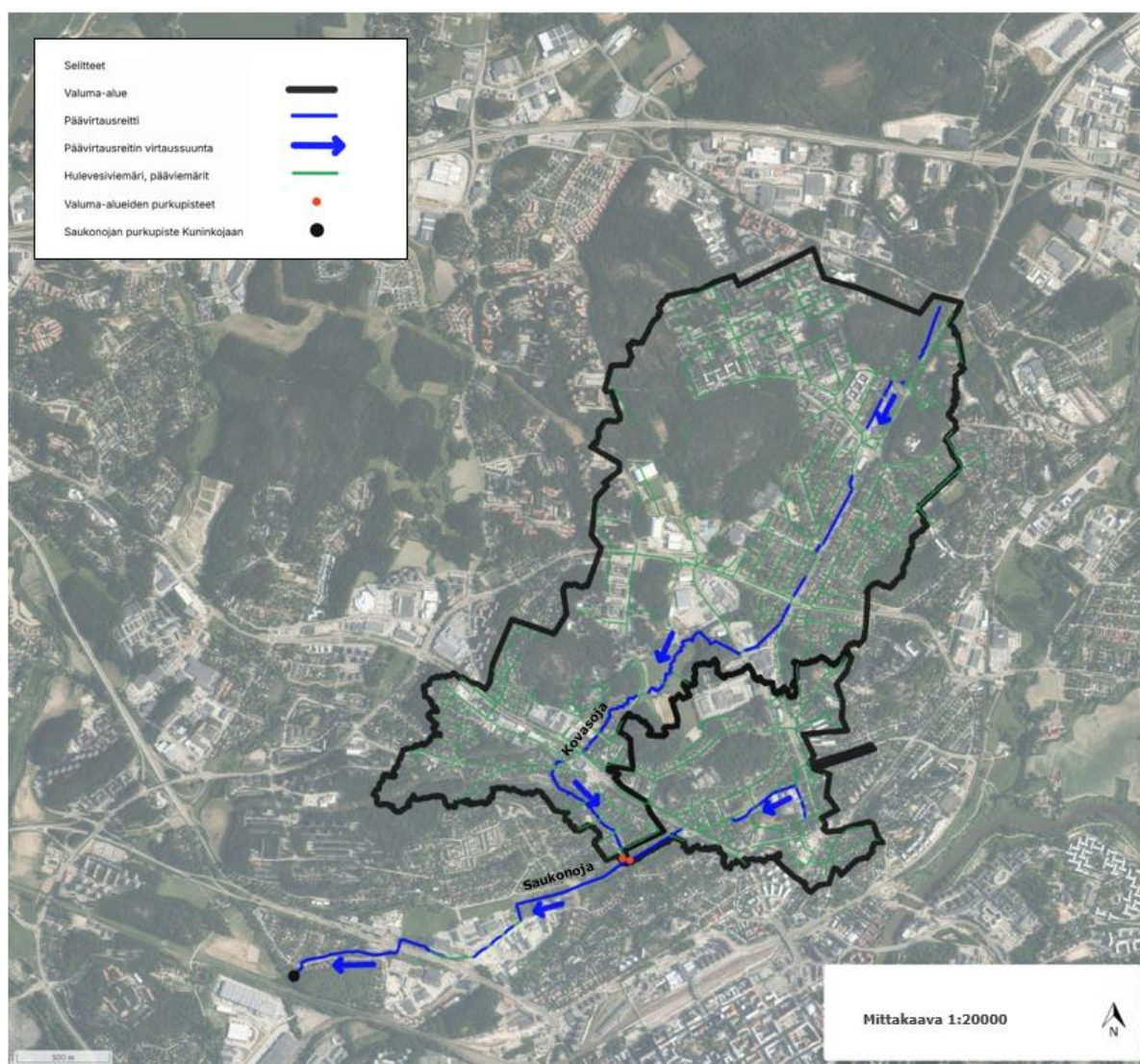
Selvitysalueen ohi kulkee kaksi kaupunkipuroa (Kovasoja ja Saukonoja). Selvitysalueen eteläpuolella Kovasoja laskee Saukonojaan. Kovasojan valuma-aluetta on tarkasteltu kokonaisuudessaan. Saukonojan valuma-aluetta on tarkasteltu selvitysalueen yläpuoliselta osuudelta. Tarkastellut valuma-alueet ja niiden purkupisteet on esitelty kuvissa 2 ja 3. Selvitysalue kuuluu nykytilanteessa kokonaisuudessaan Saukonojan valuma-alueeseen, Kovasoja on Saukonojan latvahaara. Saukonoja purkaa noin 1,9 km päässä selvitysalueesta Kuninkojaan, joka on ekologisesti herkkä vesistö. Valuma-alueet ja nykytila ovat kuvattuna tarkemmin liitteessä H02.

Kovasojan valuma-alue on pinta-alaltaan noin 475 ha. Valuma-alueen maankäyttöä on nähtävissä kuvan 3 ilmakuvassa. Noin 70 % valuma-alueen maankäytöstä on metsää ja muuta kasvillisuutta. Rakennusten kattopinta-alaa sekä muuta vettä läpäisemätöntä pintaa on noin 30 % valuma-alueen maankäytöstä. Keskimääräinen valuntakerroin on 0,15 (Sillanpää N. 2013). Hulevedet kulkeutuvat pääosin hulevesiviemäriverkostoa ja osittain avouomia pitkin Kovasojaan. Rakennetut alueet on hulevesiviemäriverkostoitettu. Kovasojan pääuoma virtaa suurimmaksi osaksi avouomana, mutta siinä on putkitettuja osuuksia. Selvitysalueen länsipuolelta uoma on putkitettu ja se purkaa Saukonojaan putkesta. Kovasojan uomaan on tehty parannuksia selvitysalueen lähellä.

Saukonojan selvitysalueen yläpuolinen valuma-alue on pinta-alaltaan noin 104 ha. Valuma-alueen maankäyttöä on nähtävissä kuvan 3 ilmakuvassa. Noin 70 % valuma-alueen maankäytöstä on metsää ja muuta kasvillisuutta. Rakennusten kattopinta-alaa sekä muuta vettä läpäisemätöntä pintaa on noin 30 % valuma-alueen maankäytöstä. Keskimääräinen valuntakerroin on 0,15 (Sillanpää N. 2013). Hulevedet kulkeutuvat pääosin hulevesiviemäriverkostoa ja osittain avouomia pitkin Saukonojaan. Karkeasti arvioituna noin 30 % selvitysalueen yläpuolisesta uomasta on putkitettu. Uoma virtaa selvitysalueen jälkeisellä osuudella enimmäkseen avouomana ja purkaa lopulta Kuninkojaan.



Kuva 2. Kovasojan ja Saukonojan tarkastellut valuma-alueet. (MML ja Scalgo 2026)



Kuva 3. Kovasojan ja Saukonojan tarkastellut valuma-alueet. (MML ja Scalgo 2026)

2.3 Hydrogeologiset olosuhteet

2.3.1 Maaperä ja topografia

Selvitysalueen ja sen lähiympäristön topografiaa on selvitetty MML:n 2 m:n korkeusmallin avulla. Selvitysalueen ympäröivä maasto viettää loivasti kohti Kovasojaa ja Saukonojaa (kuva 4). Selvitysalueella maanpinnan taso vaihtelee noin +8,7...+9,3 m välillä ja laskee pohjoisosasta Saukonojaan päin. Saukonoja sijaitsee selvästi muuta ympäristöä alempana.

Kuvassa 5 on esitetty selvitysalueen ja Saukonojan poikkileikkaus A–B, joka on otettu kuvan 4 mukaisesta kohdasta. Maanpinnan keskimääräinen kaltevuus selvitysalueen sisällä on poikkileikkauksen A–B mukaan noin 1 %. Saukonojan luiskankaltevuus sen sijaan on jyrkkä, noin 30 %.

Selvitysalueen ulkopuolelta on esitetty kaksi poikkileikkausta (kuva 6 ja 7), joiden sijainnit on esitetty kuvassa 4. Poikkileikkaus C–D havainnollistaa maaston profiilia selvitysalueen yläpuolella Kovasojassa ja poikkileikkaus E–F selvitysalueen alapuolella Saukonojassa.

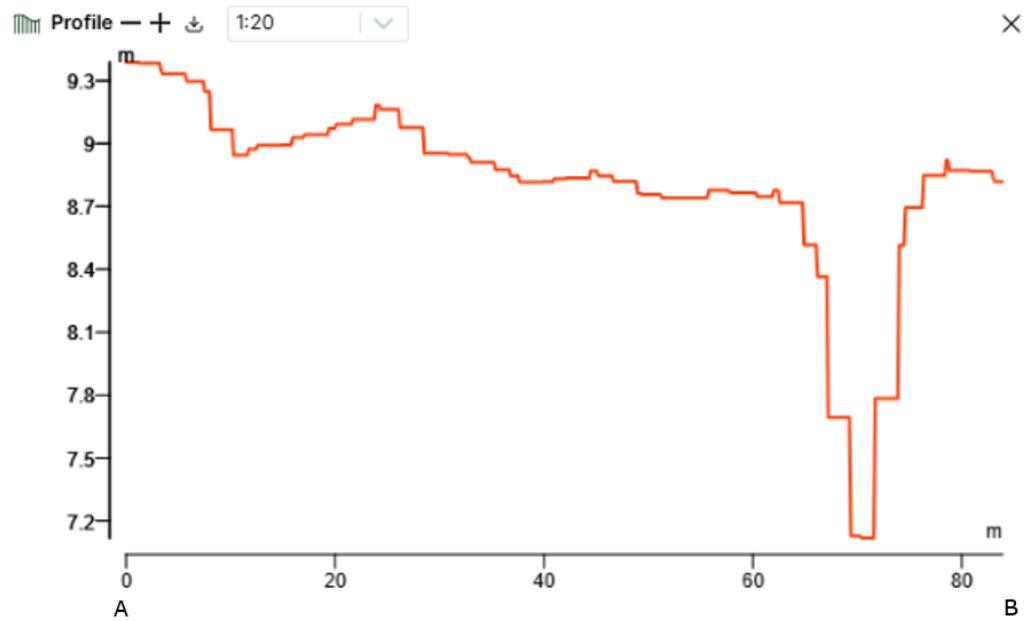
Kovasojan uoman poikkileikkauksessa C–D maanpinnantaso vaihtelee +6,9...+10,1 m välillä (kuva 6) Saatujen mittaustietojen perusteella Kovasojan pohja on alimmillaan +6,9 m, joka vastaa hyvin MML:n korkeusmallista saatua tietoa.

Saukonojan Poikkileikkauksessa E–F maanpinnantaso vaihtelee +6,4...+9,1 m välillä (kuva 7). Kovasojan ja Saukonojan luiskien kaltevuudet ovat poikkileikkauksissa noin 30 %.

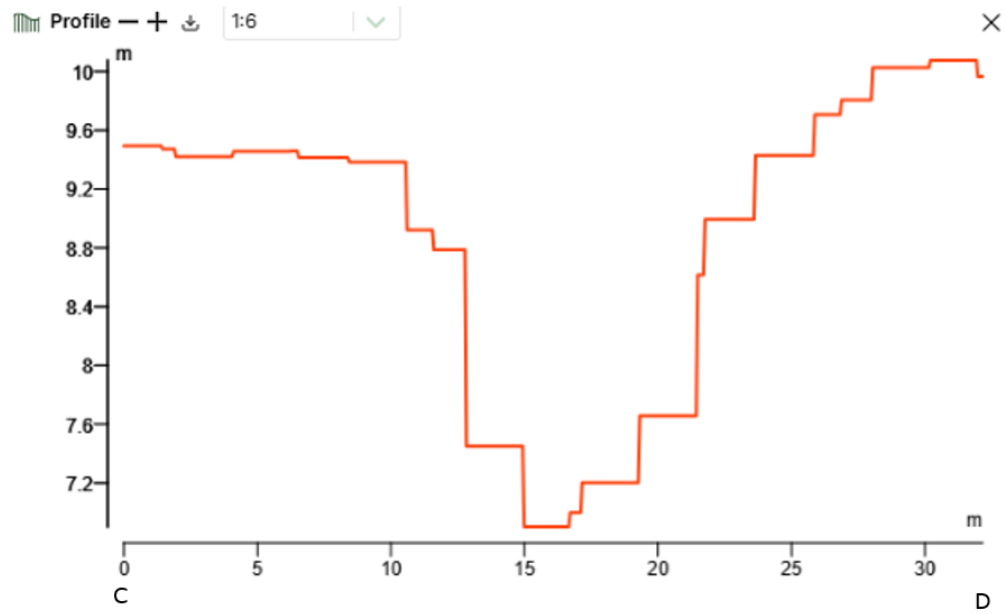
Selvitysalueen maanpinta on matalimmillaan vain 1,8 m Kovasojan ja 2,3 m Saukonojan pohjaa korkeammalla tasolla.



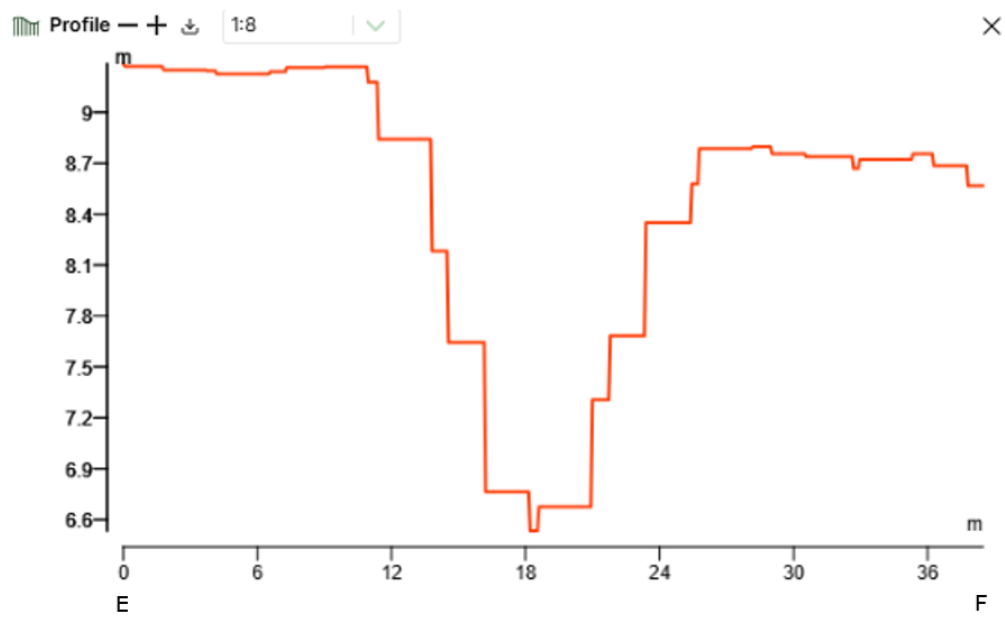
Kuva 4. Selvitysalueen (punainen raja) topografiakartta (Scalco 2025)



Kuva 5. Maanpinnan korkeusprofiili pisteiden A ja B välillä. (Scalco ja MML 2026)

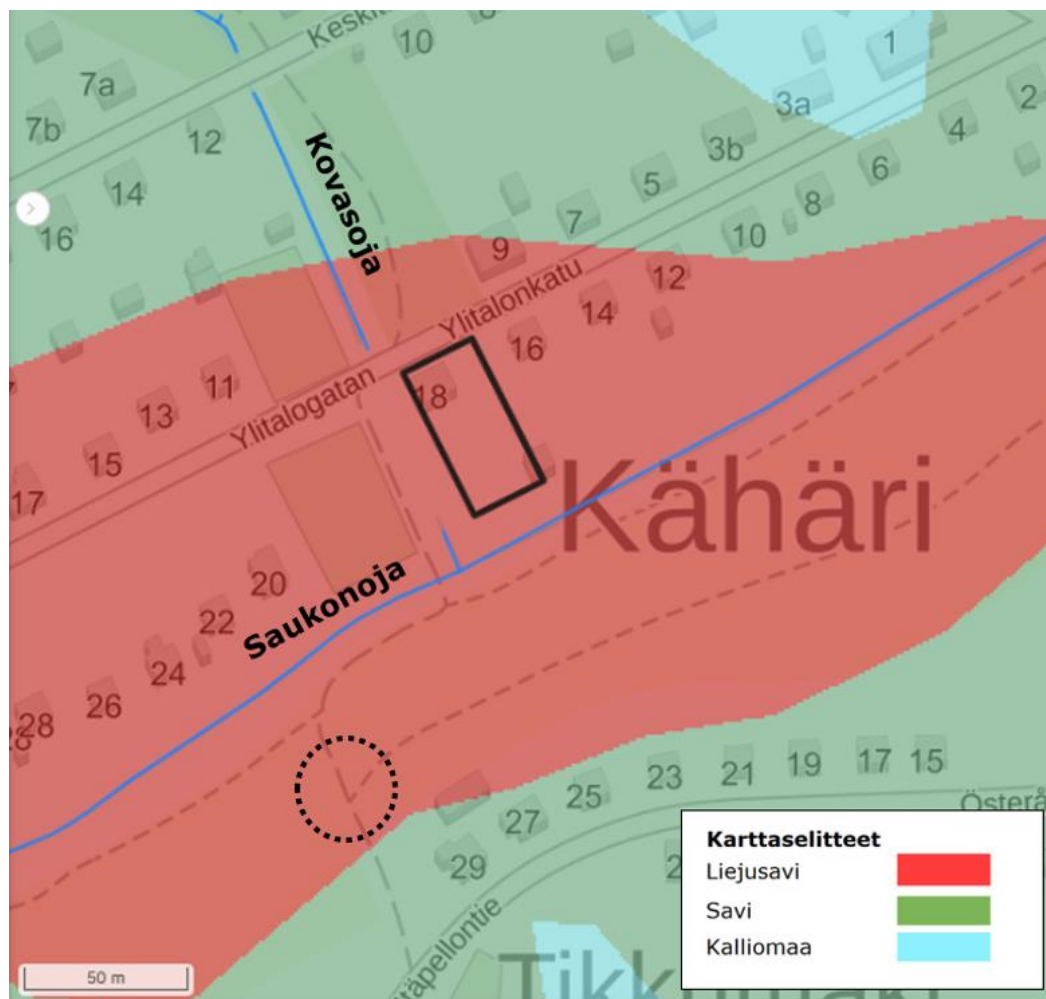


Kuva 6. Maanpinnan korkeusprofiili pisteiden C ja D välillä Kovasojan poikkleikkauksessa. (Scalگو ja MML 2026)



Kuva 7. Maanpinnan korkeusprofiili pisteiden E ja F välillä Saukonojan poikkleikkauksessa. (Scalگو ja MML 2026)

GTK:n maaperäkartan perusteella selvitysalueen maaperä on kokonaan liejusavea. Ympäröivällä alueella esiintyy mm. savea ja kalliota (kuva 8).



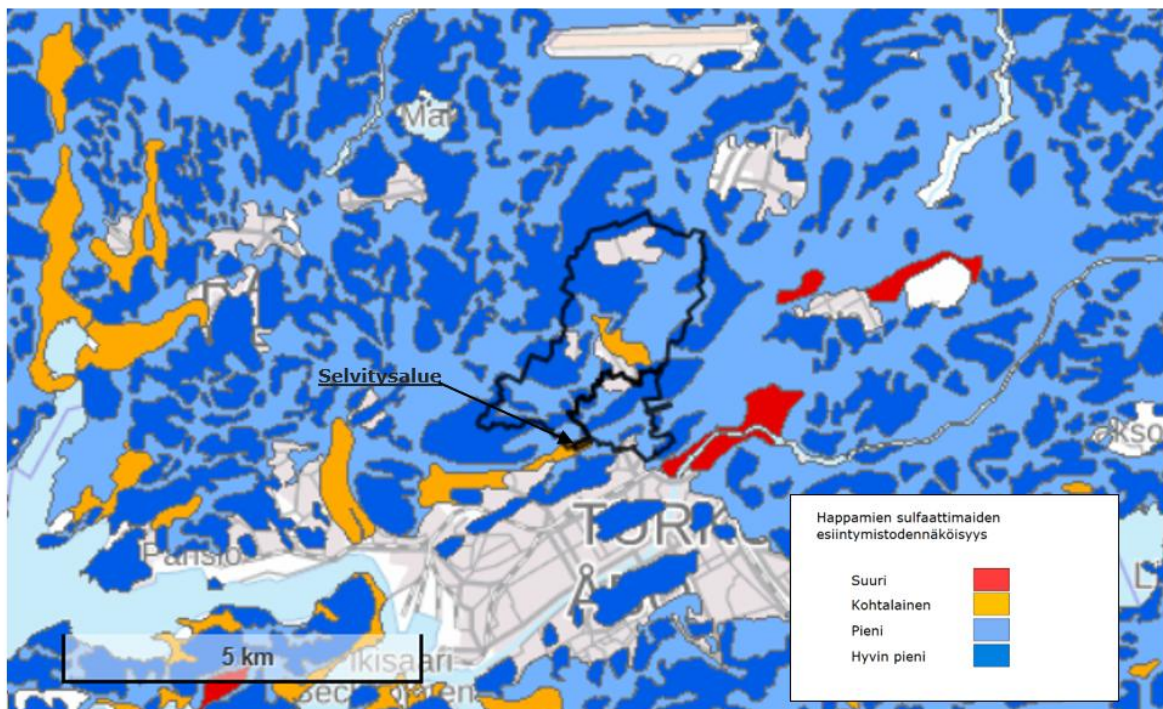
Kuva 8. Maaperälajit selvitysalueella (musta raja) (GTK Maaperä 20 000–200 000 yhdistetty ja Scalgo 2026)

GTK:n aineiston mukaan selvitysalue kuuluu happamien sulfaattimaiden osalta kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueeseen (kuva 9). Kohtalainen riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on noin 1000 m pituisella ja noin 50–350 m levyisellä alueella Saukonojan ympärillä. Kovasoja purkaa Saukonojaan kohtalaisen riskialueella.

Selvitysalueen lähellä Saukonojan eteläpuolella on happamien sulfaattimaiden tutkimuspiste, josta on löytynyt happamia sulfaattimaita. Suuntaa antava sijainti tutkimuspisteelle on ympyröity mustalla katkoviivalla kuvaan 8.

Happamista sulfaattimaista aiheutuvia haittoja ovat metallien vapautuminen maaperästä vesistöihin ja vesistöjen happamoituminen sekä siten mm. kalakuolemat, ja haitalliset vaikutukset pohjaeläimiin ja kasvillisuuteen. Haittojen estämiseksi voidaan mm. välttää alentamasta alueen pohjaveden pinnantaso ja maaperän altistamista hapelle. Kaava-alueen rakentamisen ja hulevesirakenteiden jatkoselvityksissä on huomioitava alueella mahdollisesti esiintyvät happamat sulfaattimaat mm. huolehtimalla kuivatussyvyyden tasosta suhteessa happamiin sulfaattimaakerroksiin.

GTK:n aineisto antaa karkean todennäköisyyden happamille sulfaattimaille ja niiden tarkempi esiintymistodennäköisyys tulee selvittää rakennushankkeissa näytteiden avulla sellaisilla alueilla, joilla jonkinlainen todennäköisyys on olemassa.



Kuva 9. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyydet (GTK 2026). Kovasojan ja Saukonojan valuma-alueet on rajattu kuvaan mustalla.

2.3.2 Pohjavesi

Selvitysalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue Huhtamäki (2-luokka) on noin 3,2 km selvitysalueesta koilliseen, eikä pohjavesialue ole selvitysalueen vaikutusalueella.

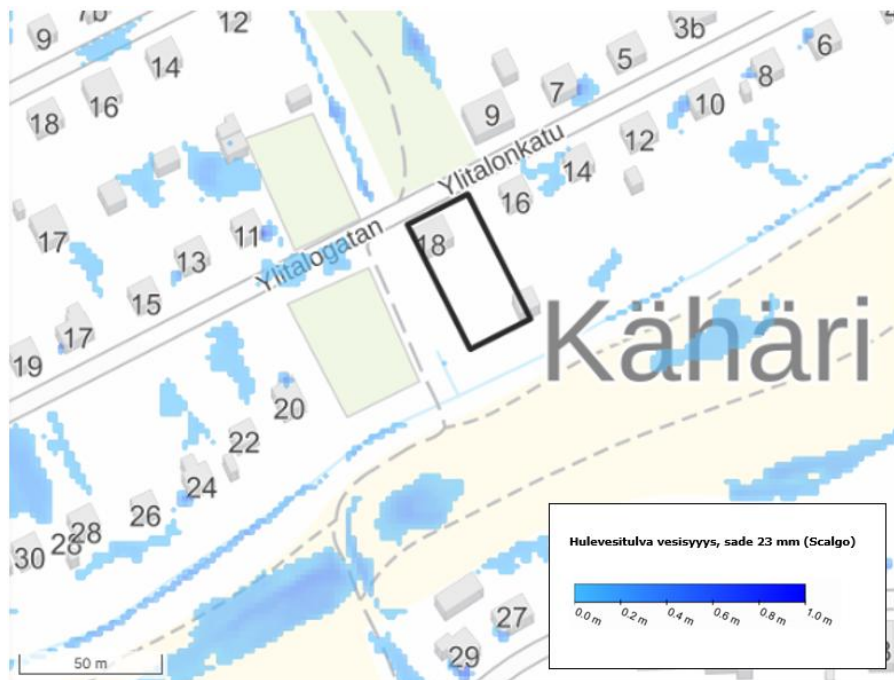
2.4 Tulva-alueet

Selvitysalueelta tarkasteltiin hulevesitulvien mahdollisuutta kolmella rankkasadetapahtumalla. Tarkastellut hulevesitulvat on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tarkastellut tulvatilanteet.

Tulvan todennäköisyys	Sademäärä (mm)	Sateen kesto (min)	Lähde
1/5 a	23	60	Scalgo
1/ 100 a	52	60	Hulevesitulvakartta, Syke
Ei määritetty	80	60	Hulevesitulvakartta, Syke

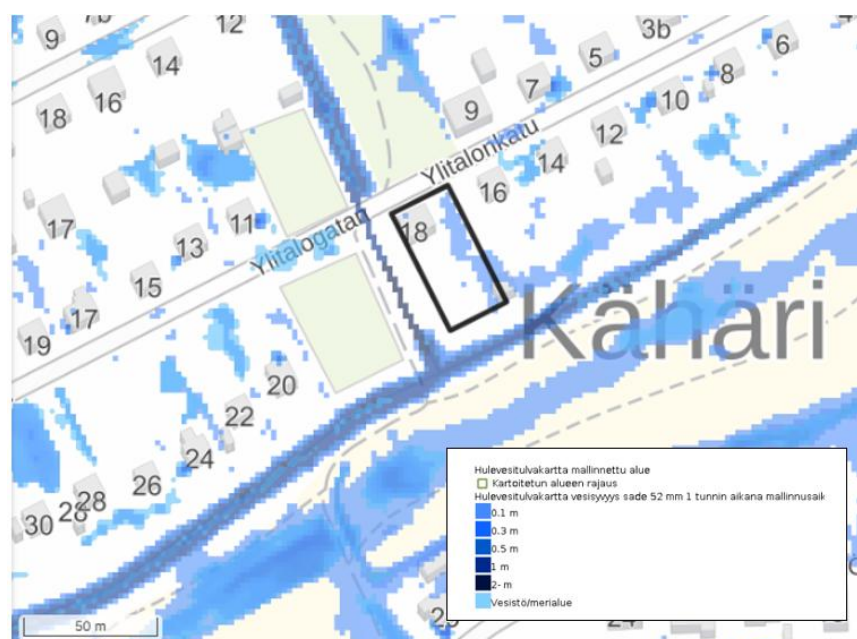
Kerran viidessä vuodessa (1/5 a) tapahtuvalla 23 mm sateella (kuva 10), selvitysalueelle ei muodostu selkeitä tulva-alueita. Vettä voi kuitenkin lammikoitua yksittäisiin kohtiin selvitysalueella. Scalgon pintamallissa on epävarmuuksia, esimerkiksi hulevesiviemäreiden ja uomien kapasiteetteja ei ole huomioitu.



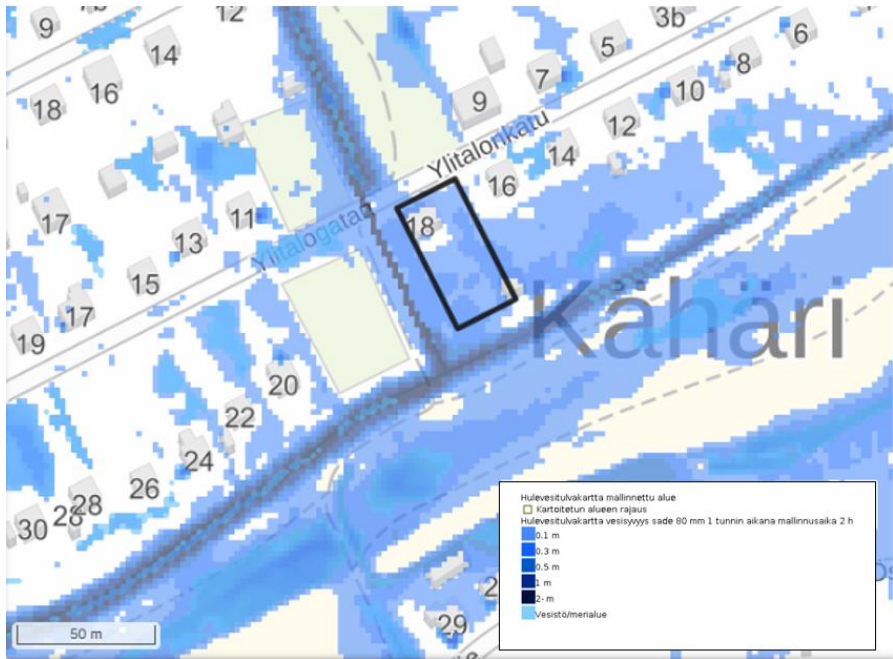
Kuva 10. Tulvariskialueet 23 mm sateella. Selvitysalue rajattu kuvaan mustalla. (Scalco 2026)

Kuvassa 11 on esitetty tulva-alueet 52 mm sateella, jonka kesto on tunti. Tulvan todennäköisyys on 1/100 a. Kuvassa 12 on esitetty tulva-alueet 80 mm sateella, jonka kesto on tunti. Tulvan todennäköisyyttä ei ole määritetty. Tulva-alueita muodostuu 52 mm sademäärällä alueen itäreunalle. Vesisyvyys tulva-alueilla on 0,1–0,3 m. Suuremmalla 80 mm sademäärällä alueen itäreunalle ja eteläosaan kertyy tulva-alueita, joissa vesisyvyys on 0,1–0,5 m. Alueen pohjoisosassa on pienin tulvariski. (Syke 2024).

Kuvien 11 ja 12 perusteella tulva-alueiden vedenpinta voisi olla ylimmillään +9,5 m tasolla. (+9,0 m korkeudelle kertyy enintään 0,5 m vettä). Ylitalonkadun tasolla, jossa ei ole tulvariskiä, on noin +9,4 m.



Kuva 11. Tulvariskialueet 52 mm sateella. Selvitysalue rajattu kuvaan mustalla. (Syke 2024)



Kuva 12. Tulvariskialueet 80 mm sateella. Selvitysalue rajattu kuvaan mustalla. (Syke 2024)

2.5 Erityiset luontoarvot

Kovasoja ja Saukonoja kuuluvat Kuninkojan valuma-alueeseen. Kuninkoja on ekologisesti arvokas kaupunkipuro, joka edustaa luonnontilaisen kaltaisilta osuuksiltaan äärimmäisen uhanalaista (CR) savimaiden purojen luontotyyppiä. Selvitysalueelta ei tulisi aiheutua veden pH:n muutoksia, nykyistä suurempaa kiintoainekuormitusta tai virtaamia herkkään vesistöön.

Alueella tai sen läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita tai Natura 2000-kohteita.

3. HULEVESIMÄÄRIEN LASKENNALLISET ARVIOT

Selvitysalueen vierellä kulkevien kaupunkipurojen hulevesimäärien laskemisessa käytetyt mitoitussateet on esitetty taulukossa 2. Laskelmissa on otettu huomioon ilmastonmuutoskerroin (+20 %), joka kuvaa ilmastonmuutoksen vaikutusta sademääriin tulevaisuudessa. Sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkasteltuun purkupisteeseen. Sateen rankkuus eli intensiteetti määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan. Laskelmissa käytetyt mitoitussateen kestot ja intensiteetit on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Valuma-alueilla käytetyt mitoitussateet (ilmastonmuutos +20 %)

Toistuvuus						
Kesto (min)	1/5 a		1/50 a		1/100 a	
	Kertymä (mm)	Rankkuus (l/s/ha)	Sademäärä (mm)	Rankkuus (l/s/ha)	Kertymä (mm)	Rankkuus (l/s/ha)
60	23	64	36	100	40	110
180	32	30	49	48	59	54

Valuntakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama Q nykyisessä tilanteessa seuraavasti:

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

Valumakertoimet perustuvat TIA-kuvaajasta saatuihin arvoihin. TIA (total impervious area) kuvaa valuma-alueella olevan läpäisemättömän pinnan kokonaismäärää. Valuntakerroin ϕ on katsottu kuvaajasta TIA-arvoa vastaavalle arvolle (Sillanpää N. 2013). TIA-arvo on saatu maankäytön osuuksien perusteella ja se on molemmille valuma-alueille noin 0,30. Valuma-alueiden maankäyttömuodot ja pintamateriaalit on määritelty Maanpeite 2 m kasvillisuuden korkeudella-aineiston perusteella (Syke ja Scalgo 2022).

Taulukoissa 3 ja 5 on esitetty valuma-alueiden maankäytön jakautuminen ja arvioitu valuntakerroin. Taulukoissa 4 ja 6 on esitetty laskennallisesti arvioituja hulevesivirtaamia ja -kertymiä eri sadetilanteissa. Kovasojan virtaamat purkupisteessä Saukonojaan ovat tarkastelluilla sateilla 2120–3820 l/s (taulukko 4). Saukonojan virtaamat tarkasteltuun purkupisteeseen ovat noin 990–1720 l/s (taulukko 6). Yhteensä ojien virtaama on tarkastelluilla sateilla noin 3110–5540 l/s.

Taulukko 3. Käytetyt mitoitussateet ja maankäytön jakautuminen ja kertymät Kovasojan tarkastellulla valuma-alueella.

Kovasojan valuma-alue			RAMBOLL
Mitoitussateen kesto	180 min		
Mitoitussade (1/5a) intensiteetti	30 l/s/ha		
Mitoitussade (1/50a) intensiteetti	48 l/s/ha		
Mitoitussade (1/100a) intensiteetti	54 l/s/ha		
		Pinta-ala (ha)	Valuntakerroin
Maankäyttö nykytilanteessa			
Tiheä kasvillisuus	241		
Matala kasvillisuus	94		
Rakennus	33		
Asfaltti tai muu läpäisemätön pinta	104		
Yhteensä	472		0,15

Taulukko 4. Hulevesien virtaamat ja kertymät Kovasojan tarkastellulla valuma-alueella.

Kovasojan valuma-alue			RAMBOLL
Virtaama (1/5a) l/s	Virtaama (1/50a) l/s	Virtaama (1/100a) l/s	
2120	3400	3820	

Taulukko 5. Käytetyt mitoitussateet ja maankäytön jakautuminen Saukonojan tarkastellulla valuma-alueella.

Saukonojan valuma-alue			RAMBOLL
Mitoitussateen kesto	60 min		
Mitoitussade (1/5a) intensiteetti	64 l/s/ha		
Mitoitussade (1/50a) intensiteetti	100 l/s/ha		
Mitoitussade (1/100a) intensiteetti	110 l/s/ha		
		Pinta-ala (ha)	Valuntakerroin
Maankäyttö nykytilanteessa			
Tiheä kasvillisuus	21		
Matala kasvillisuus	40		
Rakennus	10		
Sorakenttä/-tie	11		
Asfaltti tai muu läpäisemätön pinta	22		
Yhteensä	104		0,15

Taulukko 6. Hulevesien virtaamat ja kertymät Saukonojan tarkastellulla valuma-alueella.

Saukonojan valuma-alue		
RAMBOLL		
Virtaama (1/5a) l/s	Virtaama (1/50a) l/s	Virtaama (1/100a) l/s
990	1555	1720

4. KAUPUNKIPUROJEN MALLINNUS

Työn aikana Turun kaupungin hulevesimalliin päivitettiin Kovasojan kunnostuksen aikana mitatut poikkileikkaukset. Päivityksen myötä mallinnettiin ojan ja putkitetun osuuden (mallin mukaan DN1800) vesipinnan korkoa sekä virtaamaa kerran viidessä ja kerran sadassa vuodessa toistuvilla 60 minuutin kestoisilla sateilla, joiden kertymissä ja intensiteeteissä on huomioitu ilmastonmuutoksen tuoma +20 % lisä. Mallinnusta tehtiin eri sateen kestoille ja suurimmat virtaamat saatiin 60 minuutin sateilla. Mallinnuksessa käytettyjen sateiden kertymät olivat 22 mm ja 40 mm ja intensiteetit puolestaan 60 l/s/ha ja 110 l/s/ha.

Kovasojan mallinnetun valuma-alueen laajuus on 467 ha ja Saukonojan puolestaan 101 ha. Mallin mukaan molempien valuma-alueiden läpäisemättömän maanpinnan osuus on n. 35 %. Mallinnuksessa ei tehty muutoksia valuma-alueiden parametreihin. Ainoastaan Kovasojan poikkileikkausta päivitettiin tehtyjen mittausten mukaan.

Mallinnuksen tulosten mukaan kerran viidessä vuodessa toistuvalla sateella vesipinnan korkeus on n. +7,70. Kovasojan virtaama putkitetun osuuden (DN1800) jälkeinen huippuvirtaama on n. 2,8 m³/s. Kovasojan ja Saukonojan risteämäkohdassa huippuvirtaama on n. 3,5 m³/s. Tulvasateen aikana, kerran sadassa vuodessa toistuvalla sateella, vesipinnan korko nousee tasolle +8.0. Huippuvirtaama Kovasojan putkitetun osuuden jälkeen on 3,8 m³/s ja ojien yhdistyessä 5,2 m³/s.

Mallinnuksen tulosten mukaan on suositeltavaa, että tulevan kiinteistön tasaus on vähintään 0,5–1,0 metriä nykyistä maanpintaa korkeammalla.

Mallinnuksessa perusteella Kovasojasta Saukonojaan purkava putkiosuus (DN1800) ei padota selkeästi virtaamia. Putken poistamisella ei tämän vuoksi arvioida olevan selvitysalueen tulvanhallinnan kannalta selkeää hyötyä.

5. SELVITYSALUEEN RAKENTAMISKELPOISUUDEN ARVIOINTI HULEVESIEN NÄKÖKULMASTA

5.1 Reunaehdot rakentamiselle

Selvitysalue on maaperältään GTK:n tietojen perusteella liejusavea. Liejusaven vedenläpäisevyys on pieni, minkä vuoksi hulevesien imeyttäminen alueella on haasteellista.

Topografialtaan selvitysalue on suhteellisen tasaista. Maanpinta kallistuu loivasti keskimäärin noin 1 % kaltevuudella Saukonojaa kohden. Saukonojan luiska selvitysalueen eteläpuolella on kaltevuudeltaan noin 30 %. Selvitysalueen maanpinta on matalimmillaan vain 1,8 m Kvasojan ja 2,3 m Saukonojan arvioitua pohjan tasoa korkeammalla tasolla.

Selvitysalue sijaitsee kohtalaisen suurella riskialueella happamien sulfaattimaiden esiintyvyydelle. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyys tulee tutkia näytteiden avulla jo alueen suunnitteluvaiheessa. Pohjaveden pinnantasosta alueella ei ole tietoa. Pohjavedenpinnan tason tutkiminen on oleellista alueen rakentamiskelpoisuutta hulevesien näkökulmasta arvioituna. Pohjavedenpinnan taso vaikuttaa happamien sulfaattimaiden käyttäytymiseen.

Kuninkoja on ekologisesti arvokas kaupunkipuro, joka edustaa luonnontilaisen kaltaisilta osuuk-siltaan äärimmäisen uhanalaista (CR) savimaiden purojen luontotyyppiä. Alueen merkittävä riski-tekijä herkälle vesistölle on mahdollinen happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella. Selvitysalueelta ei tulisi aiheutua Saukonojan tai Kvasojan pH:n muutoksia. Alueelta ei saa myöskään päästä herkkään vesistöön nykyistä suurempaa kiintoaine- tai haitta-ainekuormitusta tai suurempia virtaamia. Happamista sulfaattimaista aiheutuvia haittoja ovat metallien vapautu-minen maaperästä vesistöihin ja vesistöjen happamoituminen sekä siten mm. kalakuolemat, ja haitalliset vaikutukset pohjaeläimiin ja kasvillisuuteen. Tämän vuoksi happamiensulfaattimaiden tutkiminen on ensisijaisen tärkeää selvitysalueella. Rakentamisenaikaisista hulevesistä alueella on todella tärkeää laatia tarkat suunnitelmat, jotta Kuninkojan ekologista tilaa ei huononnetta.

Hulevesien laskennallisesti arvioidut virtaamatiedot tarkastelluilla sateilla ovat Kvasojalle 2,1–3,8 m³/s ja Saukonojan virtaamat tarkasteltuun purkupisteeseen ovat noin 1–1,7 m³/s. Yhteensä ojien virtaama on tarkastelluilla sateilla noin 3,1–5,5 m³/s. Virtaamat rankkasateiden aikana ovat erittäin suuria. Scalgon määrittämällä tulvatilanteella (1/5 a sateella) ei vaikuta muodostuvan tulva-alueita selvitysalueella. Scalgon pintamallinnus sisältää useita epävarmuuksia ja esimerkiksi hulevesiviemäreiden sekä uomien kapasiteetteja ei ole huomioitu. Tämän perusteella voidaan sa-noa, ettei selvitysalueella ole selkeää painannetta, joka keräisi herkästi hulevesiä sadetilan-teessa. Syken hulevesitulvakartta puolestaan näyttää alueen olevan erityisesti itä- ja eteläosasta tulvariskialuetta.

Hulevesimallinnuksesta saatiin huippuvirtaamaksi Kvasojalle 1/5 a sateella n. 2,8 m³/s. Kvas-ojan ja Saukonojan risteämäkohdassa huippuvirtaama on n. 3,5 m³/s. Tulvasateen aikana, kerran sadassa vuodessa toistuvalla sateella, vesipinnan korko nousee tasolle +8.0. Huippuvirtaama Ko-vasojan putkitetun osuuden jälkeen on 3,8 m³/s ja ojien yhdistyessä 5,2 m³/s. Virtaamat poikkeaa-vat hieman laskennallisista arvioista, johtuen esimerkiksi erikokoisista valuma-alueista ja lasken-nallisen valumakertoimen antamasta epätarkkuudesta. Mallinnuksen virtaamia voidaan pitää luetettavampina kuin laskennallisia arvioita. Mallin mukaan veden pinta on +7,70 m (1/5 a) ja +8,80 m (1/100 a).

Alueen tulvariskiin vaikuttaa merkittävästi Kvasojan ja Saukonojan pinnankorkeudet ja käytössä oleva kapasiteetti. Suuremmat sateet voivat aiheuttaa Kvasoja ja Saukonojan kapasiteetin ylit-tymisen, jolloin hulevettä kerääntyy myös selvitysalueelle, koska vesi ei pääse virtaamaan purku-vesistöihin tarpeeksi tehokkaasti. Tällaisessa tilanteessa alueella on huomattava tulvariski erityi-sesti alueen itäreunalla ja eteläosassa. Hulevesitulvakartoissa tulva-alueiden vedenpinta on ylim-millään enintään +9,5 m tasolla suuremman sateen (80 mm) mukaan. Pienemmällä sateella (52 mm) tulva-alueet ovat ylimmillään +9,0 m tasolla, joka vastaa melko hyvin mallinnuksen tulok-sia. Hulevesitulvakartoissa Ylitalonkadun taso kohdassa, jossa ei ole tulvariskiä kummallakaan sateella on noin +9,40 m.

Syken hulevesitulvakartta ja tässä työssä tehty mallinnus perustuvat eri lähtötietoihin ja mallinnusmenetelmiin, joten tuloksissa voi esiintyä eroja. Syken hulevesitulvakartta on valtakunnallinen malli, joka käyttää laajaa aineistopohjaa ja on siksi yleisluonteisempi, kun taas työssä tehty mallinnus hyödyntää tarkempia selvitysalueen aineistoja. Molemmissa malleissa on kuitenkin epävarmuuksia.

Suosituksia/ehtoja toteuttamiselle

Selvityksessä alueen rakentumiselle on selkeitä reunaehtoja. Topografian ja tulvariskien tarkastelujen perusteella suunnittelualueen itä- ja eteläosa on kaikkein tulvaherkintä aluetta. Tälle osuudelle ei suositella rakentamista. Myös mallinnuksen tulosten mukaan alueen tasaus on liian matalalla rakentamiselle.

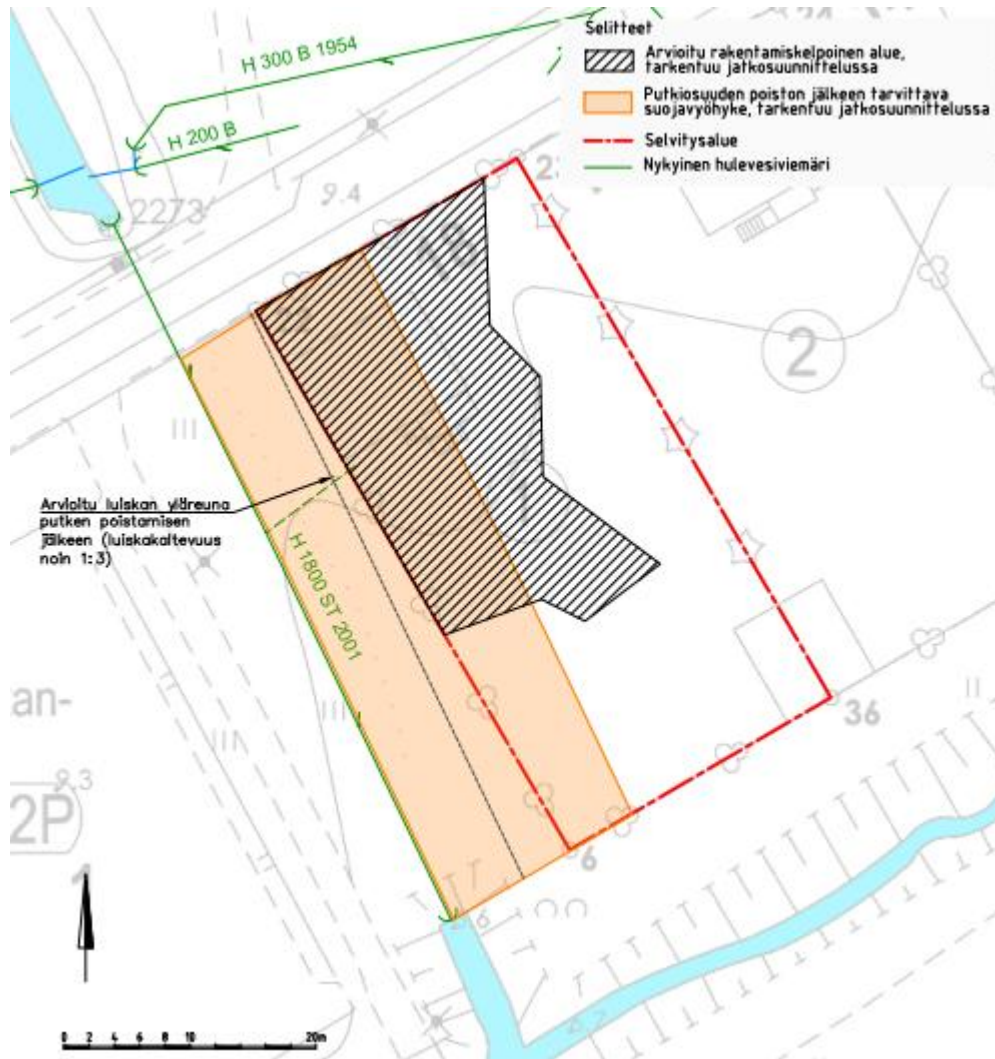
Rakentamiskelpoista aluetta rajoittaa myös Kvasojan putkitetun osan mahdollinen muuttaminen avouomaksi tulevaisuudessa. Putkiosuuden poisto toisi veden virtaukselle tulvatilanteissa suu-remman kapasiteetin helpottaen koko Kvasojan valuma-alueen rankkasateiden tulvatilannetta. Putkitetun osuuden poisto kuitenkin lisää eroosioriskiä lähellä tonttia, sillä Kvasojan virtaamat ovat suuria. Putkitetun osuuden poisto palvelisi laajempaa kokonaisuutta, mutta tällöin rakentamista lähelle selvitysalueen rajaa ei voida suositella.

Putken poiston jälkeiseen eroosioriskiin vaikuttavat mm. uoman virtaamat, maaperän laatu sekä uoman geometria. Pohjamaa on pehmeää liejusavea, minkä vuoksi uoman luiskan tulee olla vähintään 1:3. Luiskan yläreunaan tulee jättää arviolta 5–10 m suojaetäisyyttä rakentamiselle. Saatavissa olevien tietojen perusteella arvio suojaetäisyydestä on esitetty kuvassa. Kuvaan on oletettu luiskan olevan 1:3 kalteva ja suojaetäisyyden 10 m. Putken tilalle kaivettavan uoman suositellaan olevan luiskiltaan loiva ja kasvipeitteinen.

Kuvassa 13 on esitetty selvityksen perusteella arvioitu rakennettava osa kiinteistöä. Rakennettavan alueen laajuus tarkentuu jatkosuunnittelussa. Mallinnuksen tulosten mukaan on suositeltavaa, että tulevan kiinteistön tasaus on vähintään 0,5–1,0 m nykyistä maanpintaa korkeammalla. Ylitalonkadun taso kohdassa, jossa ei ole tulvariskiä on noin +9,4 m. Kiinteistön tasauksen korotus edellyttää geoteknistä selvitystä ja pohjatutkimuksia.

Tulvariskilain (620/2010) mukaan merkittäviä tulvariskialueita määriteltäessä tulee erityisesti huomioida ihmisten terveys ja turvallisuus. Kotivakuutukset korvaavat tulvavahinkoja yleensä vain poikkeuksellisissa rankkasadetilanteissa (tyypillisesti noin 30 mm tunnissa tai 75 mm vuorokaudessa tai enemmän). Tämän perusteella rakennuskelpoisuuden rajaaminen tulvariskien mukaan koskee ensisijaisesti asuinrakentamista ja muita toimintoja, joissa ihmisten turvallisuus on etusijalla.

Autokatokset ja varastorakennukset on mahdollista sijoittaa rajauksen ulkopuolelle, mutta tässä tapauksessa on hyvä arvioida tarvittavia riskienhallintatoimia (mm. korotetut perustukset, vedenpitävät rakenteet sekä sähkö- ja laitesuojaus).



Kuva 13. Selvitysalueen arvioitu rakennuskelpoinen alue, mikäli kiinteistön tasausta ei koroteta.

Alue on maaperältään liejusavea, joka lisää hulevesien muodostumista maaperän heikon vedenläpäisevyyden takia. Alueelle suositellaan käytettävän mahdollisimman paljon kasvillisuutta omavärisiä pintoja. Lisäksi esimerkiksi viherkattoja hyödyntämällä voidaan vähentää huleveden muodostumista.

5.2 Kaavamääräykset

Kaavamuutosalueen hulevesien hallintaa varten ehdotetaan toteutettavan seuraavia kaavamääräyksiä:

- Rakentamisen aikaisten työmaavesien muodostumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Työmaavesien hallinnasta on laadittava erillinen suunnitelma.
- Alueella tulee suosia viheralueita ja vettä kokonaan tai osittain läpäiseviä pintoja.
- Mahdolliset happamat sulfaattimaat alueella tulee huomioida jatkoselvityksessä, rakentamisessa ja työmaavesien hallinnassa

5.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Selvitysalue sijoittuu ekologisesti herkän vesistön valuma-alueelle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan tulee kiinnittää alueella huomiota, koska haitta-ainekuormitus on rakentamisen aikana moninkertainen normaaliin verrattuna. Vastarakennettujen alueiden kuormitus on suurempi, koska kiintoainesta ei vielä sitoudu kasvillisuuteen (Vakkilainen ym. 2015). Vesistöjen välittömässä läheisyydessä olevat rakennusalueet voivat olla erityisen kuormittavia vesistölle.

Hulevedet huuhtovat rakennustyömailta ravinteita, kiintoainesta ja haitallisia aineita niin häiriintyneestä maaperästä kuin rakennusmateriaaleista ja työkoneista. Suuri osa rakentamisen aikaisesta kuormituksesta on sitoutunut kiintoaineeseen, jota huuhtoutuu hulevesien mukana eniten maaperän ollessa paljas. Rakentamisesta aiheutuva kuormitus kestää rakentamisen päätyttyä arviolta puolitoista vuotta, kun kasvillisuus puuttuu tai on nuorta, eikä siten sido kiintoainesta, ja maaperä ei ole vielä asettunut.

Hulevesirakenteet tulee toteuttaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa huomioiden kuitenkin niiden tukkeutumismahdollisuus rakennusaikaisten hulevesien kiintoainespitoisuuden vuoksi. Lopputilanteeseen suunniteltuja ratkaisuja voidaan hyödyntää jo rakentamisvaiheessa, jos hulevesirakenne arvioidaan hyödyntämiskelpoiseksi. Suunnitellut rakenteet tulee puhdistaa rakentamisen päätyttyä. Rakennustyömaan hulevedet tulee johtaa kokoojoihin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi.

Asemakaavaan suositellaan esittämään määräys työmaavesien hallinnasta. Työmaavesien hallinnassa noudatetaan Turun kaupungin työmaavesiohjetta. Lisää tietoa ja suosituksia RT-kortista 89-11230.

6. YHTEENVETO

Tässä työssä on esitetty Turun kaupungissa sijaitsevan asemakaavamuutosalueen hulevesiselvitys. Työssä on kuvattu hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot alueen rakentamiselle.

Selvitysalueella on käynnissä asemakaavan muutos. Alueen rakentumisen myötä vettä läpäisevä pinnan osuus lisääntyy, minkä seurauksena muodostuvien hulevesien määrä kasvaa. Muuttuvan maankäytön myötä hulevesivirtaamat ja kaupunkiperäisten haitta-aineiden pitoisuudet muodostuvassa hulevedessä kasvavat. Selvitysalue sijaitsee ekologisesti herkän vesistön valuma-alueella. Vesistölle ei saa aiheuttaa veden pH:n muutoksia, virtaamien kasvua tai haitta-ainekuormituksen lisääntymistä.

Alueen maaperä on liejusavea, jonka vedenläpäisevyys on heikko. Alueella suositellaan käytettävän mahdollisimman paljon kasvillisuutta sekä suosimaan läpäiseviä päällysteitä hulevesien muodostumisen vähentämiseksi.

Selvitysalueelle rakentamiskelpoisuutta arvioitiin hulevesien näkökulmasta. Rakennettava alue määräytyy tulvariskien, selvitysalueen topografian sekä mallinnuksen tulosten perusteella. Lisäksi Kivasojan putkiosuuden avaaminen tulevaisuudessa lisää eroosiota selvitysalueen kohdalla. Uomaan suositellaan pidettävän noin 8 m suojaetäisyys luiskan yläreunaan reunaan eroosioriskin vuoksi. Suojaetäisyys pienentää rakennettavaa aluetta länsireunalta.

Selvitysalue sijaitsee kahden kaupunkipuron risteyskohdassa. Alueella on suurilla rankkasateilla tulvariski laajalla alueella. Tarkastelujen perusteella ainoastaan alueen pohjoisosan sekä osittain läntinen osa on nykytilanteessa rakennuskelpoinen. Tulvariskiä tarkasteltiin Syken hulevesitulv kartan ja kaupunkipurujen mallinnuksen avulla. Molemmissa aineistoissa on epävarmuuksia, mutta mallinnuksen tulosten oletetaan olevan tarkempia ja luotettavampia. Mallinnuksen tulosten perusteella tasausta suositellaan korotettavaksi vähintään 0,5–1,0 m, jotta koko kiinteistölle voidaan rakentaa. Maanpinnan korotuksen toteuttaminen edellyttää geoteknistä selvitystä ja pohjatutkimuksia. Lisäksi alueelta on tutkittava happamien sulfaattimaiden esiintyminen.

LÄHDELUETTELO

GTK 2026. Happamat sulfaattimaat ja maaperäkartta.

Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010

Maanmittauslaitos 2025. Korkeusmalli 2 m.

Maanmittauslaitos 2026. Paikkatietoikkuna.

Scalgo 2026. Valuma-alueet ja virtausreitit.

Sillanpää N. 2013. Effects of suburban development on runoff generation and water quality

Syke 2025. Pohjavesialueet.

Syke 2024. Tietopohjaa tulvariskien alustavan arvioinnin tueksi: yleispiirteinen hulevesitulva-kartta.

Syke ja Scalgo 2022. Maanpeiteaineisto.

Turun kaupungilta saatu lähdeaineisto 2026. Verkostokartta, maastokartta.