



Hulevesiselvitys ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Raja-Taskila

Asiakas: Temotek Oy

Projektinnumero: 101001364-010



AFRY
ÄF PÖYRY

Yhteyshenkilö

Eija Toivonen, AFRY Finland Oy

Sähköposti: eija.toivonen@afry.com

Puhelinnumero: +358050 312 3920

Pvm.

10/05/2023

Projektiviite

101001364-010

Raporttihistoria

Rev.		Tarkistettu	Kuittaus	Hyväksytty	Kuittaus
0	Valmis	10/05/2023	J.Ars	10/05/2023	E.Toi
1	Lisätty viivytysvaade	06/06/2023	J.Ars	06/06/2023	E.Toi

AFRY Finland Oy
Infrapalvelut, Oulu
Elektroniikkatie 13
FI-90590 Oulu
Tel. +358 10 3311
E-mail: etunimi.sukunimi@afry.com
www.afry.fi

Eija Toivonen

Ins., Hortonomi, ryhmäpäällikkö

Joonas Arstio

Ins., suunnittelija

Sisällysluettelo

1	Toimeksianto	3
2	Selvitysalueen nykytila	4
2.1	Sijainti ja toiminnot	4
2.2	Maaperä ja pohjavesi	4
2.3	Hulevesien muodostuminen ja poisjohtaminen	5
2.4	Tulvat	6
2.4.1	Hulevesitulva	6
2.4.2	Merivesitulva ja alin rakentamiskorkeus	8
3	Suunniteltu maankäyttö alueella ja sen vaikutukset	9
3.1	Suunniteltu maankäyttö	9
4	Rakentamisen vaikutukset hulevesiin	10
4.1	Selvitysalueella muodostuva pintavalunta	10
4.2	Liittyttävien hulevesirakenteiden kapasiteetti ja kuormitus ...	12
4.3	Tulvareitit ja -alueet	13
5	Rakentamisen jälkeinen hulevesien hallinta	14
5.1	Hulevesien johtaminen avo-ojaan ilman tonttikohtaista viivytystä	14
5.2	Hulevesien viivyttäminen tontilla	14
6	Rakentamisen jälkeinen tulvavesien hallinta	15
7	Hulevesien hallinnan tavoitteet	16
7.1	Oulun kaupungin tavoitteet	16
8	Sovellettavat menetelmät	17
	Suosittelavat jatkotoimenpiteet ja kaavamääräykset	17

Liitteet

Liite 1 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

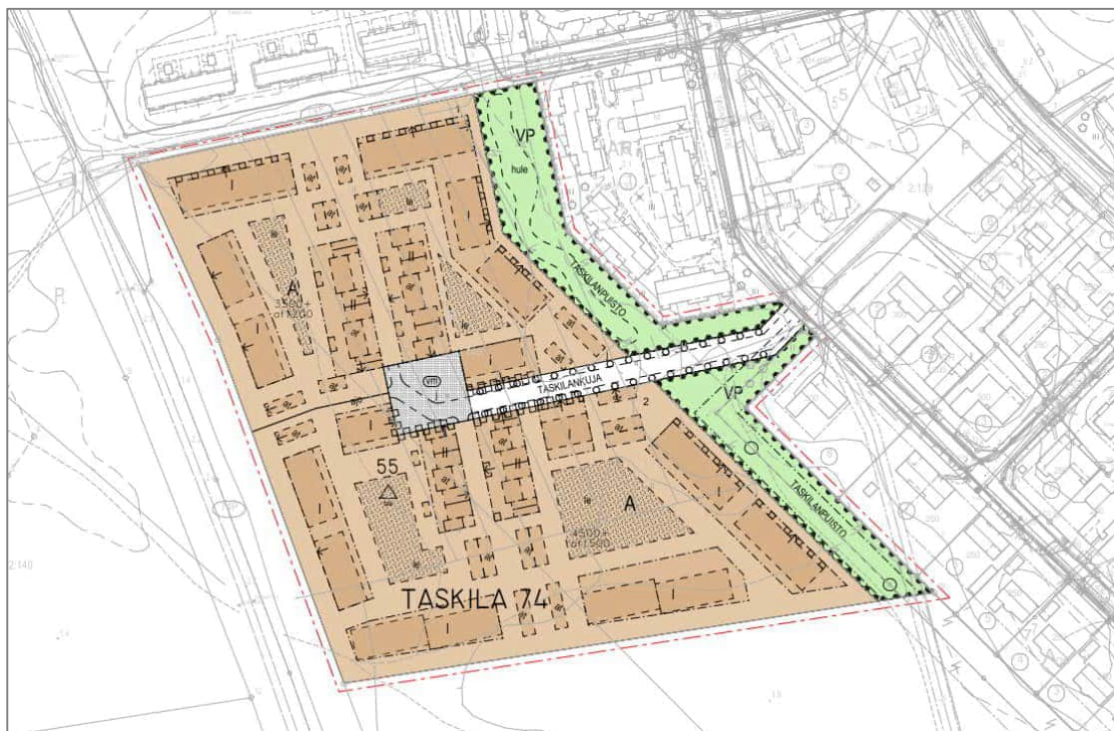
Liite 2 Tulvakartta

1 Toimeksianto

Temotek Oy:n toimeksiannosta AFRY Finland Oy on tehnyt Oulun Raja-Taskilaan suunnitteilla olevalle asuinalueelle hulevesiselvityksen ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelman. Työ liittyy korttelin vireillä olevaan asemakaavan muutokseen.

Hulevesiselvityksessä on tarkasteltu mm. alueen nykytilannetta sekä rakentamisen vaikutuksia hulevesien muodostumiseen ja tulva-aikaiseen vesien liikkeeseen. Hulevesien yleissuunnitelmassa on huomioitu hulevesiselvityksessä tehdyt havainnot ja alueen suunniteltu maankäyttö kuin myös Oulussa sovellettavat ohjeet hulevesien hallinnan osalta.

Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma on koordinaatistossa ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmässä N2000. Tässä työssä ei esitetä tonttikohtaisia, tai katualueiden hulevesiputkia, -kaivoja eikä muita rakentamissuunnitelmaan kuuluvia yksityiskohtia.



Kuva 1. Suunnittelualue. (Kaava-suunnitelma, arkkitehtitoimisto Uki Arkkitehdit)

2 Selvitysalueen nykytila

2.1 Sijainti ja toiminnot

Suunnittelualue sijaitsee Oulussa Raja-Taskilassa Rajahaudan venesataman kaakkoispuolella (Rajahauta). Selvitysalue on pinta-alaltaan n. 3,5 ha, nykyisellään pääosin havumetsää kasvava rakentamaton alue (kuva 2). Tutkimuskohteen itäpuolella sijaitsee Taskilantie ja pohjoispuolella Piispanletontie.



Kuva 2. Suunnittelualue ympäristöineen ortokuvan mukaan. (Ortokuva: Google Maps)

2.2 Maaperä ja pohjavesi

Maastonmuodoiltaan alue on nykytilassa suhteellisen tasaista. Maanpinta viettää loivasti länteen, mereen päin. Maanpinnan korkeus vaihtelee tutkimusalueella tasovälillä +1,5...+2,0. Tutkimusalueen itäpuolella Taskilantien korkeus vaihtelee tasovälillä +2...+2,3. Pohjoispuolella sijaitsevan Piispanletontien korkeus vaihtelee tasovälillä +2,4...+2,7.

Maaperä koostuu noin 20-30 cm paksusta humusmaasta, jonka alla on hienoa hiekkaa, hiekkaista silttiä ja osittain savisia silttikerrostumia. Pohjavedenpinta suunnittelualueella on noin 0,5 m syvyydessä maanpinnasta. Pohjavedenpinta laskee länteen merelle päin.

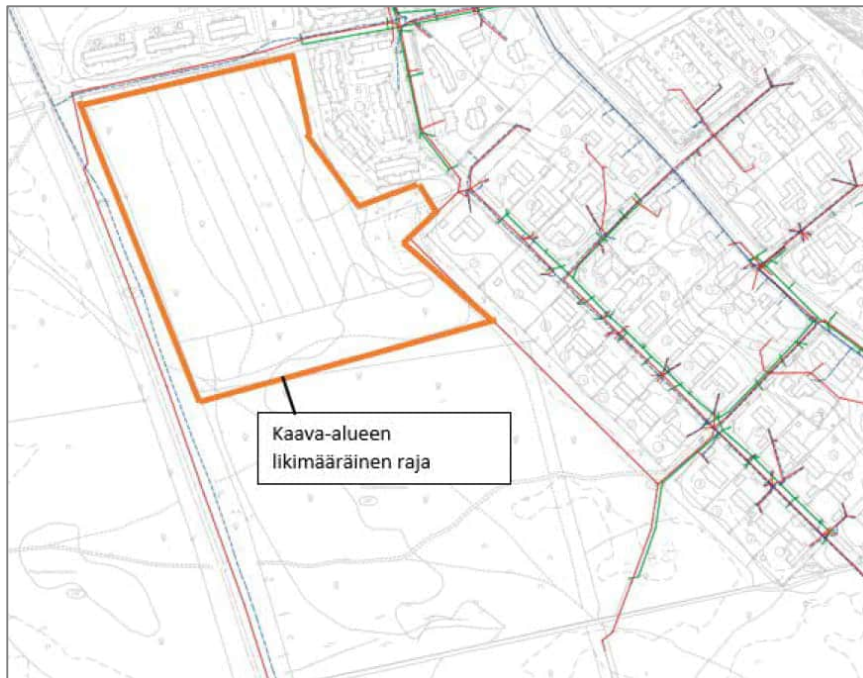
Perämeren keskivesi on tasossa +0,11 (MW₂₀₁₇). Meriveden ylivesi HW sijaitsee tasossa +1,94 (=MW₂₀₁₇+1,83 m) ja alivesi NW tasossa +1,20 (=MW₂₀₁₇-1,31 m).

Maaperän laatu ja pohjavesiolosuhteet vaikuttavat hulevesien imeytymiseen. Hiekkainen siltti ja savi johtavat vettä kohtalaisesti/huonosti, mikä hidastaa huleveden imeytymistä ja lisää pintoja pitkin johtuvan huleveden määrää.

2.3 Hulevesien muodostuminen ja poisjohtaminen

Suunnittelualue on nykyisellään pääosin havupuumetsää kasvava rakentamaton alue. Nykytilassa alueen sadevedet imeytyvät maaperään tai kulkevat pintavaluntana ojiin. Alueen pohjoispuolella sijaitsee kuivatusoja ja eteläpuolella metsä-alue, minkä eteläpuolella on toinen kuivatusoja. Ojat laskevat Rajahaudan vene-satamassa mereen. Lähialueiden hulevesiputkistot purkavat sadevetensä edellä mainittuihin ojiin.

Varsinaisella selvitysalueella ei ole kunnallista hulevesiviemärintä. Selvitysalueen kaakkoispuolella kulkee vuonna 2016 rakennettu Ø 600 mm sadevesien keräilyviemäri, joka purkaa sadevedet alueen eteläpuoliseen ojaan. Alueen koillispuolella kulkee vuonna 1990 rakennettu Ø 400 mm sadevesien keräilyviemäri, joka purkaa hulevesiä selvitysalueen pohjoispuolella kulkevaan ojaan (kuva 3).



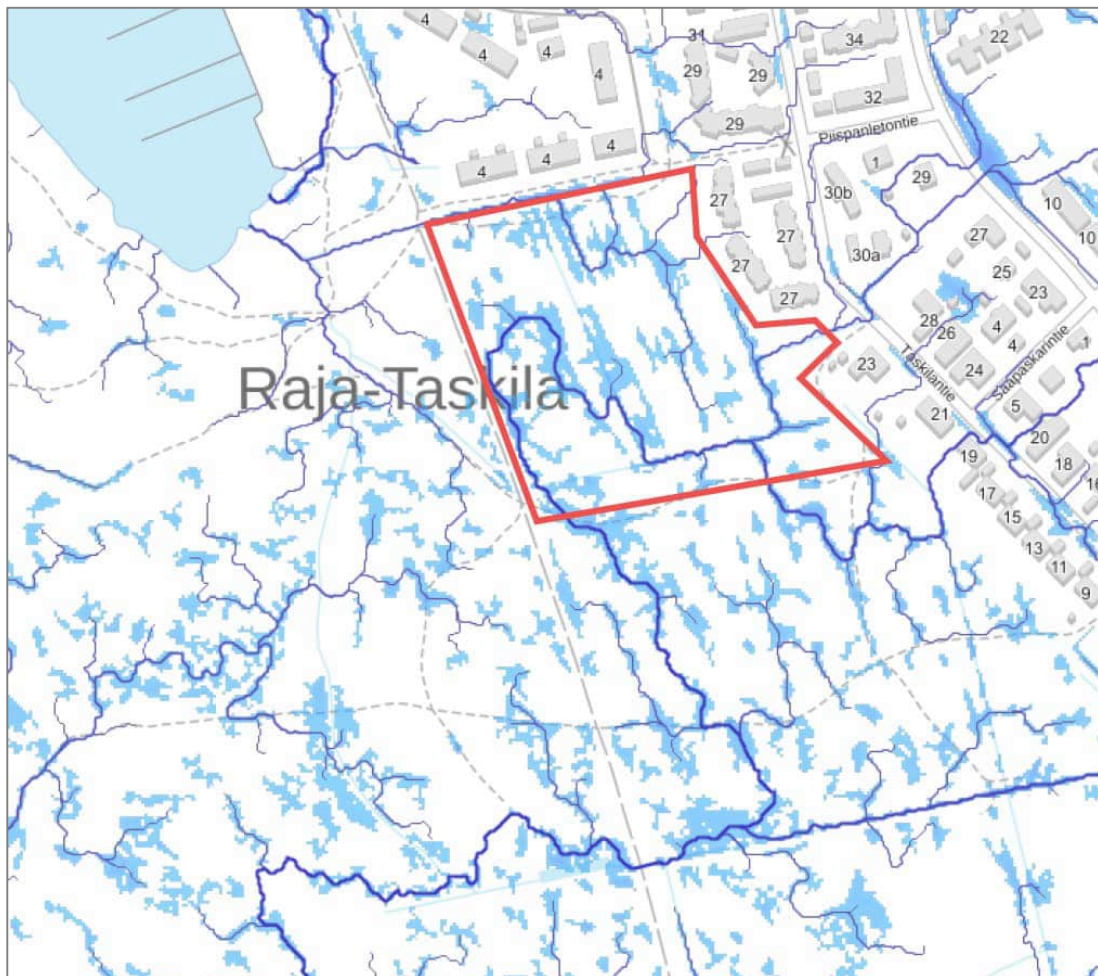
Kuva 3. Suunnittelualueen läheisyydessä oleva vesihuoltoverkosto. Jätevesiviemärit on kuvattu punaisella, vesijohto sinisellä ja hulevesiverkosto vihreällä värillä (Oulun kaupunki, muokannut Minna Mäki-Asiala).

2.4 Tulvat

2.4.1 Hulevesitulva

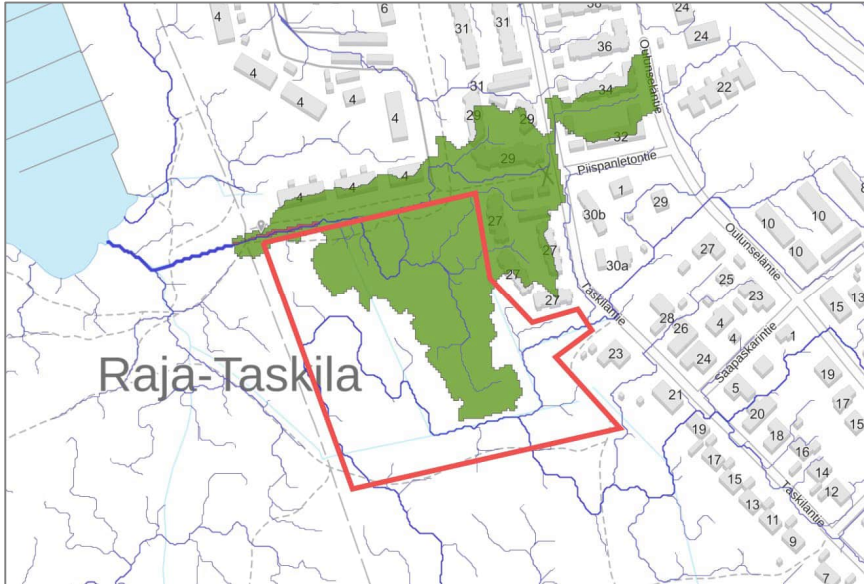
Selvitysalueella voi esiintyä nykytilanteessa hulevesitulvia. Hulevesitulvat syntyvät kun alueen avo-ojat eivät poista vettä tarpeeksi tehokkaasti tai alueen läpi kulkee tulvareitti, jolloin alueelle muodostuu tulva-alueita. Hulevesitulvien tarkastelussa käytetään harvinaista tulvaa, eli 1/100 vuodessa toistuvaa sadetta.

SCALGO Liven mukaan selvitysalueella kulkee tulvareittejä. Yksi tulvareitti kulkee selvitysalueen pohjoisosassa kuljettaen tulvivia hulevesiä koillisesta päin Taskilantien kohdalta selvitysalueen pohjoisosan läpi kohti Rajahautaa (kuva 4). Selvitysalueella vesi kertyy nykyisiin sarkaojiin muodostaen tulvatilanteessa lammikoita. Suurempi tulvareitti kulkee alueen itäosasta mutkitellen alueen läpi kohti alueen lounaisnurkkaa. Samaan tulvareittiin yhtyy vesiä myös selvitysalueen kaakkoispuolelta.



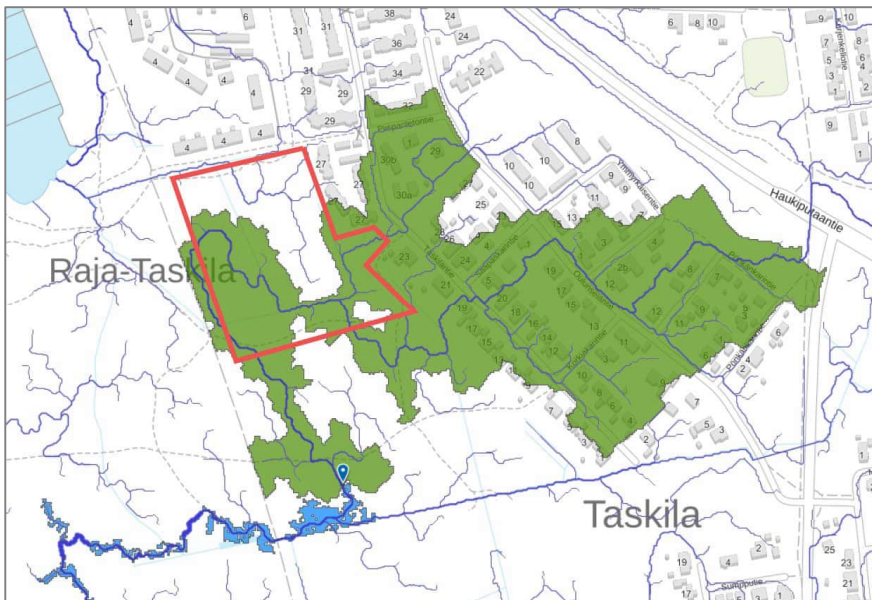
Kuva 4. Hulevesien virtausreitit ja lammikoitumispaikat hulevesitulvan aikana, sademäärä 10 mm. (SCALGO Live, muokannut Joonas Arstio)

Selvitysalueen pohjoisosan tulvareitti kerää vesiä noin 3 ha alueelta (kuva 5). Noin puolet vesistä muodostuu Piispanletontien ja Taskilantien risteyskohdan itä- ja pohjoispuolella ja noin puolet selvitysalueen sisäpuolella.



Kuva 5. Selvitysalueen läpi kulkevan valumareitin valuma-alue. (SCALGO Live)

Alueen eteläosan läpi kulkeva tulvareitti kerää vesiä noin 14 ha kokoiselta alueelta. Valtaosa vesistä kertyy selvitysalueen itäpuolelta (kuva 6).



Kuva 6. Selvitysalueen läpi kulkevan valumareitin valuma-alue. (SCALGO Live)

2.4.2 Merivesitulva ja alin rakentamiskorkeus

Tavanomaisessa rakentamisessa suunniteltu käyttöikä on 200 vuotta. Tuona aikana voidaan hyväksyä rakennuksen joutuminen kerran tulvalle alttiiksi. Alimman rakentamiskorkeuden määrittämisen perustaksi on otettu vedenkorkeus, jonka ylittymisen todennäköisyys on 1/250 (Kuva 7). Oulussa alin suositeltava rakentamiskorkeus tavanomaiselle rakentamiselle merialueilla on 250 cm (ilman aaltoiluvaraa).

Raja-Taskilan suunnitellulle alueelle ei ole erikseen laskettu tarkempaa veden kallistumasta aiheutuvaa lisää, joten lisäyksenä on käytetty arvoa 30 cm. (Ympäristöopas, 2014) Tällöin tulvavahingoille alttiiden rakennusosien tulee olla vähintään korkeudella +2,80 (N2000). Oulun kaupungin rakennusjärjestyksessä on määrätty, että merialueilla rakennuksen lattian on oltava vähintään korkeusasemassa +3,25 (N2000). Liitteessä 2 on esitettynä Oulun alueella korkein havaittu tulvakorkeus. Alin sallittu rakennuksen lattiakorko alueella tulee olemaan tassa +3,25 N2000.



Kuva 7. Meritulvan vesisyvytykset, toistuvuus 1/250 vuodessa.

3 Suunniteltu maankäyttö alueella ja sen vaikutukset

3.1 Suunniteltu maankäyttö

Kaavamuutoksen ja sitä seuraavan rakentamisen seurauksena läpäisevän ja läpäisemättömän pinnan suhde muuttuu huomattavasti. Suunnittelutilanteen mukaisessa maankäytössä pinta-alasta hieman alle 50% on läpäisemätöntä kattoa, asfaltoituja teitä ja parkkialuetta ja hieman yli 50% läpäiseviä viheralueita. Suunniteltu maankäyttö on esitetty Kuvassa 8.



Kuva 8. Aluesuunnitelma (Uki Arkkitehdit Oy)

4 Rakentamisen vaikutukset hulevesiin

4.1 Selvitysalueella muodostuva pintavalunta

Raja-Taskilan kaavamuutosalueen pinta-ala on noin 3,5 ha. Kuntaliiton hulevesioppaan taulukoiden 15-1 sekä 15-5 perusteella mitoitussateen kestoksi määritettiin 10 min ja sateen intensiteetiksi 156 l/s*ha ilmastonmuutoslisä +20 % huomioituna. Selvitysalueelle määritettiin hulevesivirtaamat kerran 2 vuodessa toistuvalla tavanomaisella sateelle, kerran 5 vuodessa toistuvalla rankkasateelle sekä kerran 100 vuodessa toistuvalla erittäin harvinaiselle tulvasateelle (taulukko 1).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt mitoitussateen arvot.

Mitoitussateet	Sade	Sade + 20 %	Sateen kesto
	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[min]
Mitoitussade (kerran 2 vuodessa)	120	144	10
Rankkasade (kerran 5 vuodessa)	150	180	10
Tulva (kerran 100 vuodessa)	300	360	10

Muodostuvan pintavalunnan määrää arvioitiin tontilla esiintyvien pintojen laajuuden ja pinnoille määritettyjen valumakertoimien avulla. Laskennassa käytettyjen pintojen laajuudet ja valumakertoimet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt valumakertoimet sekä pinta-alat.

Pinnan tyyppi	Valuma- kerroin	Nykytilanne	Tuleva tilanne
		Pinta-ala [m ²]	Pinta-ala [m ²]
Katto	0,9		9471
Asfalttinen piha-/tiealue	0,8		6466
Pihakivety	0,8		675
Kasvipeitteinen pinta	0,2		18907
Tiheäkasvuinen metsä	0,05	35519	
Kokonaispinta-ala [m ²]		35519	35519
Keskimääräinen valuntakerroin		0,05	0,51
Pintavalunta [m ³]		16	195*
Pintavalunta [l/s]		27	324*

(* Mitoitussade kerran viidessä vuodessa tapahtuva 156 l/s*ha 10 minuutin ajan, ilmastomuutoslisä + 20 % huomioitu)

Asfaltoidun pinnan osuus ja alueen keskimääräinen pintavaluntakerroin tulee kasvamaan huomattavasti suunnitellun rakentamisen myötä. Ottamalla huomioon ilmastomuutoksen myötä mahdollisesti rankkenevat sadetapahtumat, tontin pintavalunnan arvioidaan yli kymmenkertaistuvan nykytilanteeseen verrattuna. Taulukossa 3 on esitetty rakentamisen jälkeinen muutos nykytilanteeseen verrattuna eri mitoitusasteilla. Alueella muodostuvan huleveden määrää voidaan vähentää käyttämällä vettä läpäiseviä tai vettä pidättäviä pinnoitteita.

Taulukko 3. Alueella syntyvän huleveden määrä nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeen.

Mitoitussade	Nykyinen hv-määrä [m ³]	Rakentamisen jäl- keinen hv-määrä [m ³] (*)	Muutos [m ³] (*)
Tavanomainen sade (1/2 a)	13	156	143
Rankkasade (1/5 a)	16	195	179
Tulva (1/100 a)	32	389	357

(* Ilmastomuutoslisä + 20 % huomioitu)

Asuinrakennusten pihat ovat suurelta osin pinnaltaan nurmea/muuta viheraluetta. Kulkuväylät on joko asfaltoitu tai kivetty. Paikoitusalueilla hyödynnetään nurmikiveä. Katoilta ja pinnoilta muodostuva sadanta on pyritty suunnitelmassa ohjaamaan rakennettavan hulevesiverkoston kautta alueelle rakennettaviin hulevesien viivytysputkistoihin ja niistä edelleen tulvapainanteiden kautta hallitusti mereen. Rakennettaessa merialueelle tai sen välittömään läheisyyteen on pyritty tulvanhallinta suunnitelmaan siten, että se toimisi keskitetysti kahdella alueella. Alueelle suunnitellut hulevesien viivytysputkistot eivät tule kuormittamaan olemassa olevaa verkostoa, eivätkä hulevedet ole pumppauksen takana.

4.2 Liittyttävien hulevesirakenteiden kapasiteetti ja kuormitus

Selvitysalueen pohjoispuolella kulkevaan avo-ojaan johdetaan nykytilanteessa hulevesiä viereiseltä asuinalueelta. Tämän selvityksen yhteydessä tehtyjen laskentojen perusteella avo-ojaan hulevesiverkoston kautta tulevan virtaaman arvioitiin olevan n. 80,6 l/s (1/5 a toistuva 10 min pituinen sadetapahtuma).

Ojan kapasiteettia on arvioitiin Manningin kaavalla, pohjan leveytenä käytettiin 0,5 m, luiskakaltevuutena 1:2 ja ojan pituuskaltevuutena 0,003. Avo-ojassa vesisyvyys 80,6 l/s virtaamalla olisi alle 10 cm. Ojan kapasiteetti on siis riittävä kuljettamaan ojaan nykytilanteessa johdettavia hulevesiä.

4.3 Tulvareitit ja -alueet

Suunnittelussa tulee huomioida nykyiset tulvareitit (ks. kohta 2.4.1 Hulevesitulvat) ja varmistaa niiden toimivuus myös rakentamisen jälkeen. Tulvareitit tulee huomioida jatkosuunnittelussa siten, että koillisen ja idän suunnasta kulkeutuvat tulvavedet eivät pääse vahingoittamaan uusia eikä nykyisiä rakennuksia. Tulvavedet voidaan ohjata kulkemaan esim. suunnittelualueen reunojen myötäisesti rakennettavia tulvapainanteita pitkin (kuva 9).



Kuva 9. Ehdotus idän ja pohjoisen suunnasta selvitysalueelle kulkeutuvien tulvavesien poisjohtamissuunnasta

5 Rakentamisen jälkeinen hulevesien hallinta

5.1 Hulevesien johtaminen avo-ojaan ilman tonttikohtaista viivytystä

Selvityksen alla olevassa kohteessa ei ole olemassa nykyistä hulevesiviemäriä johon pääsisi järkevästi liittymään. Yksi vaihtoehto hulevesien poisjohtamiselle on johtaa ne selvitysalueelle rakennettavien järjestelmien avulla alueen pohjoispuolella sijaitsevan avo-ojan kautta mereen.

Nykyisen avo-ojan kapasiteettia ja kuormitusta on arvioitu kohdassa 4.2 ja rakennettavalla alueella muodostuvan huleveden määrää kohdassa 4.1. Yllä mainituissa kohdissa tehtyjen laskelmien perusteella voidaan todeta, että selvitysalueen hulevedet on mahdollista ohjata pohjoispuolella kulkevaan avo-ojaan. Ojaan nykyisin johdettava virtaama 80,6 l/s sekä selvitysalueella rakentamisen jälkeen ilman viivytystä muodostuva virtaama 324 l/s kasvattaisi rankkasateiden aikana avo-ojan vesisyvyyden n. 40 cm:iin (taulukko 4). Kts. myös Liite 1 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma, jossa on esitetty avo-ojan alajuoksulla sijaitsevien rumpuputkien kapasiteetit.

Taulukko 4. Alueella pohjoispuolella kulkevan ojan kapasiteetti eri vesisyvyyksillä Manningin kaavalla laskettuna. Pohjan leveys 50 cm, luiskakaltevuus 1:2, pituuskaltevuus 0,003.

Ojan kapasiteetti [l/s]		Ojan virtausnopeus [m/s]
Vesisyvyys 20 cm	87	0,486
Vesisyvyys 30 cm	199	0,604
Vesisyvyys 40 cm	368	0,708
Vesisyvyys 50 cm	602	0,802

5.2 Hulevesien viivyttäminen tontilla

Mikäli selvitysalueelta poistuvaa hulevesivirtaamaa ei haluta kasvattaa nykytilan-
 netta suuremmaksi, tulee rakennettavalla tontilla viivyttää hulevesiä yhteensä
 179 m³ (ks. taulukko 3). Aluesuunnitelman (kuva 8) mukaan suunniteltavalle ra-
 kennusalueelle on tulossa n. 16 600 m² vettä läpäisemätöntä pintaa. Jos tällä 16
 600 m² alueella muodostuvia hulevesiä viivytetään 179 m³, vastaisi se viivytysti-
 lavuuden vaadetta 1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa.

Ottaen huomioon lähellä sijaitsevan purkuvesistön, nykyisen avo-ojan kapasiteetin, joka riittäisi vastaanottamaan selvitysalueen hulevedet myös ilman viivytystä, sekä alueen haastavat olosuhteet viivytysrakenteiden sijoituksessa, voidaan katsoa että viivytysvaadetta voidaan pienentää. Tontille voidaan suositella viivytystilavuusvaadetta $1 \text{ m}^3 / 200 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa. Vettä läpäisemättömällä $16\,600 \text{ m}^2$:n alueella se tarkoittaisi 83 m^3 :n viivytystilavuutta. Vaaditun viivytystilavuuden kokonaismäärä pienenee jos vettä läpäisemättömän pinnan määrä vähenee.

Alustavan tarkastelun perusteella selvitysalueen hulevedet on mahdollista johtaa painovoimaisesti selvitysalueen reunoille rakennettaviin tulvapainanteisiin. Tämä edellyttää pieniä putkien peittosyvyyksiä ja pientä pituuskaltevuutta. Laadullisen hallinnan rakenteet, kuten biosuodatuspainanteet, ovat haastavia toteuttaa selvitysalueella alueen matalan korkeusaseman vuoksi.

6 Rakentamisen jälkeinen tulvavesien hallinta

Selvitysalueella voi esiintyä sekä hulevesi- että merivesitulvia, ks. kohdat 2.4.1 sekä 2.4.2. Sekä hulevesi- että merivesitulviin voidaan varautua rakentamalla selvitysalueen reunoille tulvapainanteet. Hulevesitulvan aikana painanteet johtavat vesiä mereen ja merivesitulvan aikana merivesi voi nousta ja kertyä painanteisiin. Ks. myös Liite 1 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma.

7 Hulevesien hallinnan tavoitteet

7.1 Oulun kaupungin tavoitteet

Oulun hulevesiohjelman tavoitteena on estää rakenteiden kastuminen, hulevesitulvien vähentäminen, vesistöjen virtaamapiikkien ja kuormituksen vähentäminen hulevesien osalta. Oulussa on tavoitteena, että hulevesiä hallitaan kokonaisuutena siten, että hulevedet eivät heikennä purkuvesistöjen ekologista tilaa eivätkä aiheuta haittaa terveydelle, turvallisuudelle, luonnolle, viihtyisyydelle tai kaupungin toimivuudelle. Hulevedet nähdään resurssina ja mahdollisuutena luoda kestävämpää ja parempaa ympäristöä.

Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohjeessa hulevesien hallinnan periaatteet ja tavoitteet on priorisoitu seuraavasti:

- I. Kiinteistölle aiheutuvien haittojen ja vahinkojen estäminen
- II. Hulevesien muodostumisen ehkäisy
- III. Hulevesien käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla
- IV. Hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivyttävällä rakenteella
- V. Hulevesien poisjohtaminen yleisille alueille viivytettäväksi ja/tai käsiteltäväksi ennen vesistöön johtamista
- VI. Hulevesien poisjohtaminen suoraan vastaanottavaan verkostoon tai vesistöön.

Hulevesien hallinnan ja -järjestelmien suunnittelussa noudatetaan yllä esitettyä suunnitteluohjeen prioriteettijärjestystä. Tavoitteena on, että rakentaminen ei kasvata muodostuvia virtaamia rakentamista edeltäneeseen tilaan verrattuna tai vesistön tai verkoston kapasiteetin yli.

Hulevesien hallinnassa noudatetaan muilta osin sitä, mitä maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä vesihuoltolaissa on asiasta säädetty.

8 Sovellettavat menetelmät

Selvitysalueelle soveltuviksi hallintamenetelmiksi katsotaan ainakin seuraavat (suluissa Oulun kaupungin suunnitteluohjeen prioriteettijärjestyksen hallintakeino):

1. Hulevesitulvareitit huomioidaan suunnittelussa (1)

Tulvareittisuunnittelu ja tulvareittien kunnossapito varmistavat että kiinteistöille kohdistuvat tulvahaitat ovat minimaaliset.

2. Läpäisevien päällysteiden käyttö piha-alueilla (2)

Käytetään asfaltin sijaan vettä läpäiseviä päällysteitä, kuten vettä läpäisevää betonista hulekiveä, nurmi- ja reikäkiviä, sitomattomia kiviaineksia tai vettä läpäisevää asfalttia.

3. Kattojen päällystäminen viherkatoilla (2)

Ensijaisesti jäte- ja autokatoksiin.

4. Kattovesien kerääminen säiliöihin kastelu- ja pesuvedeksi (3)

5. Hulevesien viivyttäminen avonaisissa hulevesipainanteissa (4)

6. Hulevesien viivyttäminen maanalaisissa järjestelmissä (4)

Tonteille asetetaan viivytyksvaatimus kaavamääräyksissä.

Suosittelavat jatkotoimenpiteet ja kaavamääräykset

- Rakentamisen yhteydessä on varmistettava, että rakentamisella ei estetä tulvavesien liikkeitä eikä lisätä lähialueiden rakennusten riskiä altistua tulvavesistä aiheutuville vahingoille.
- Selvitysalueen reunoille suositellaan rakennettavaksi ympäristöä alempana olevat alueet (tulvapainanteet) joihin vesi voi hallitusti kertyä tulvan aikana, ks. kuva 9.
- Hulevesiviemärin tasaus- ja kuivatussuunnittelussa tulee pyrkiä nostamaan pihapintoja mahdollisimman ylös, jotta hulevesiviemäreille saadaan riittävästi peitesyvyyttä ja kohtuullinen pituuskaltevuus.
- Kaivonkansien tulee sijaita alueella vähintään tasolla +2,50 N2000. Liikennealueilla kaikki hulevesikaivot tulee varustaa vähintään 300 mm sakkapekillä.
- Selvitysalueen pohjoispuolella sijaitsevan ojan ruoppaus sekä tulvapainanteet ja tulva-alue suositellaan suunniteltavaksi hulevesisuunnittelun yhteydessä. Ojaan ja painanteisiin suositellaan istuttamaan kasvillisuutta, kuten niittykylvö, pensaita ja puita veden imeytymisen tehostamiseksi ja huleveden mukava kulkeutuvan kiintoaineksen sisältämien haitta-aineiden pidätyksen edistämiseksi.

Suosittelvat kaavamääräykset

- Hulevesiä tulee viivyttää tonteilla $1\text{m}^3/200\text{m}^2$ läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivyttäminen tehdään ratkaisulla, jotka edistävät huleveden hyötykäyttöä ja hidastavat huleveden virtausta, kuten kattovesisäiliöin, viherpainantein tai sadepuutarhoin. Läpäisemättömän pinta-alan määrää voidaan vähentää suosimalla vettä läpäiseviä pintamateriaaleja ja minimoimalla rakentamispinta-alaa. Viivytyksrakenteiden tulee tyhjentyä viimeistään 12...24 tunnin kuluessa täyttymisestä, rakenteen tulee kuitenkin olla viivyttävä siten, että se ei tyhjene alle tunnissa täyttymisestään. Viivytyksrakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto ja takaisinvirtauksen esto.

Lopulliseen kaavaan suositellaan merkittäväksi erillisellä kaavamerkinnällä alla olevat:

- Ohjeellinen tulvareitti (sijainnit esitetty liitteessä 1) Tulvareitti tulee pitää avoimena ja esteettömänä vedenkululle.
- Ohjeellinen tulva-alue (sijainti esitetty liitteessä 1) Tulva-alue muotoillaan ympäristöään alemmaksi ja alueelle ei saa osoittaa rakentamista.

Kovilla kattopinnoilla muodostuvat hulevedet ohjataan mataliin (halkaisijaltaan 300...500 mm) viivytysputkistoihin, joista vesi purkaantuu tasaisena virtaamana alueen länsipuolelle tehtävään tulvapainanteeseen.

Tulvatilanteessa veden virtaus viivytysjärjestelmään estetään takaisinvirtaukser estolla, esimerkiksi Wastop takaisinvirtauksen estovoventtiilillä.

Viivytettävän huleveden määrä tonteilla on $1 \text{ m}^3 / 200 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa
Viivytettävän hulevesien määrää voidaan vähentää viherkatoilla.

Halkaisijaltaan alle 500 mm rengasjäykkyyksiluokan SN8 putkilla minimipeittoisyvyys on 0,3 m (MaaRYL). Minimipituuskaltevuus 0,3 %.

Putkiviivytys asennetaan vaakasuoraan ilman kaltevuutta.

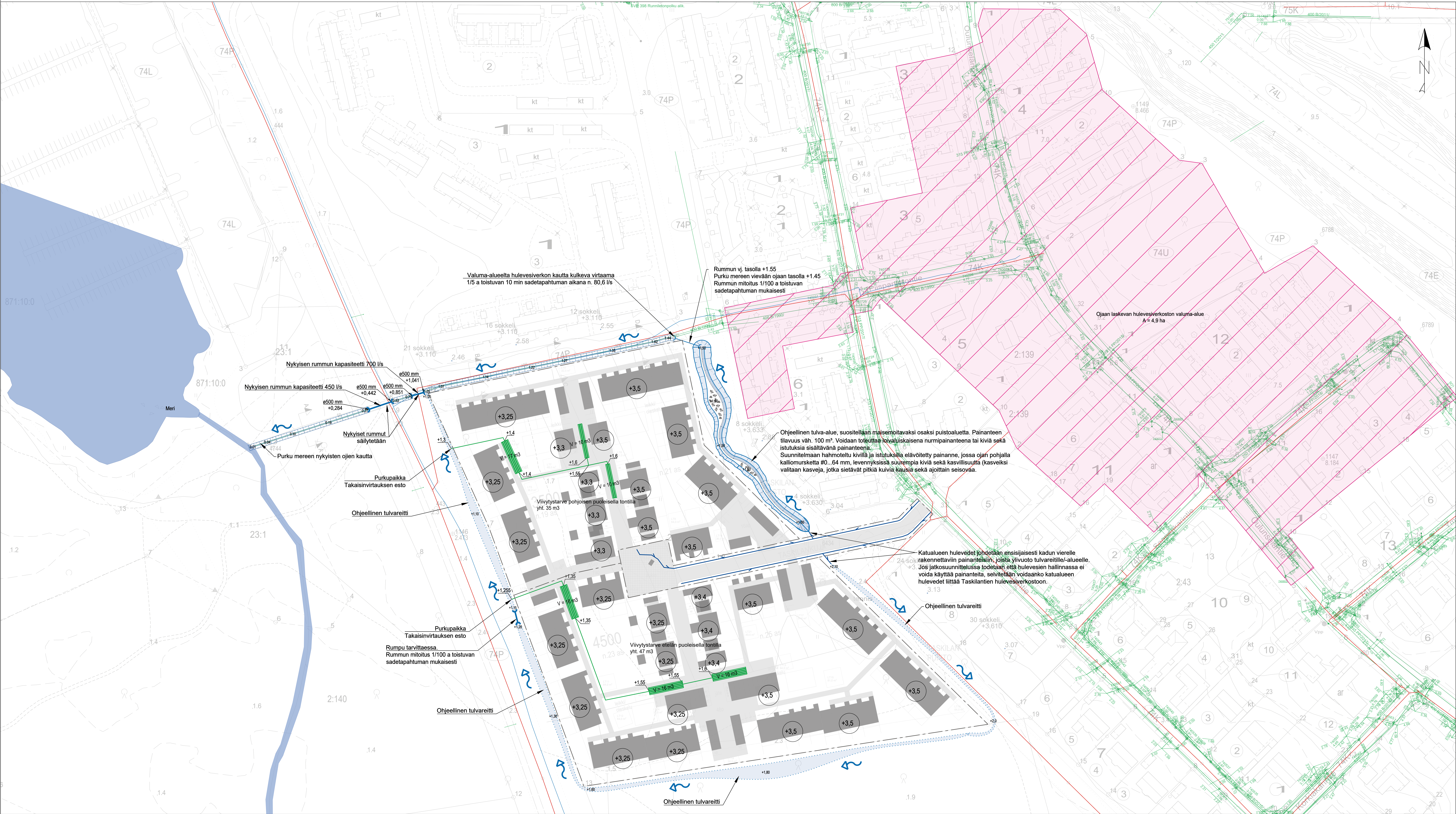
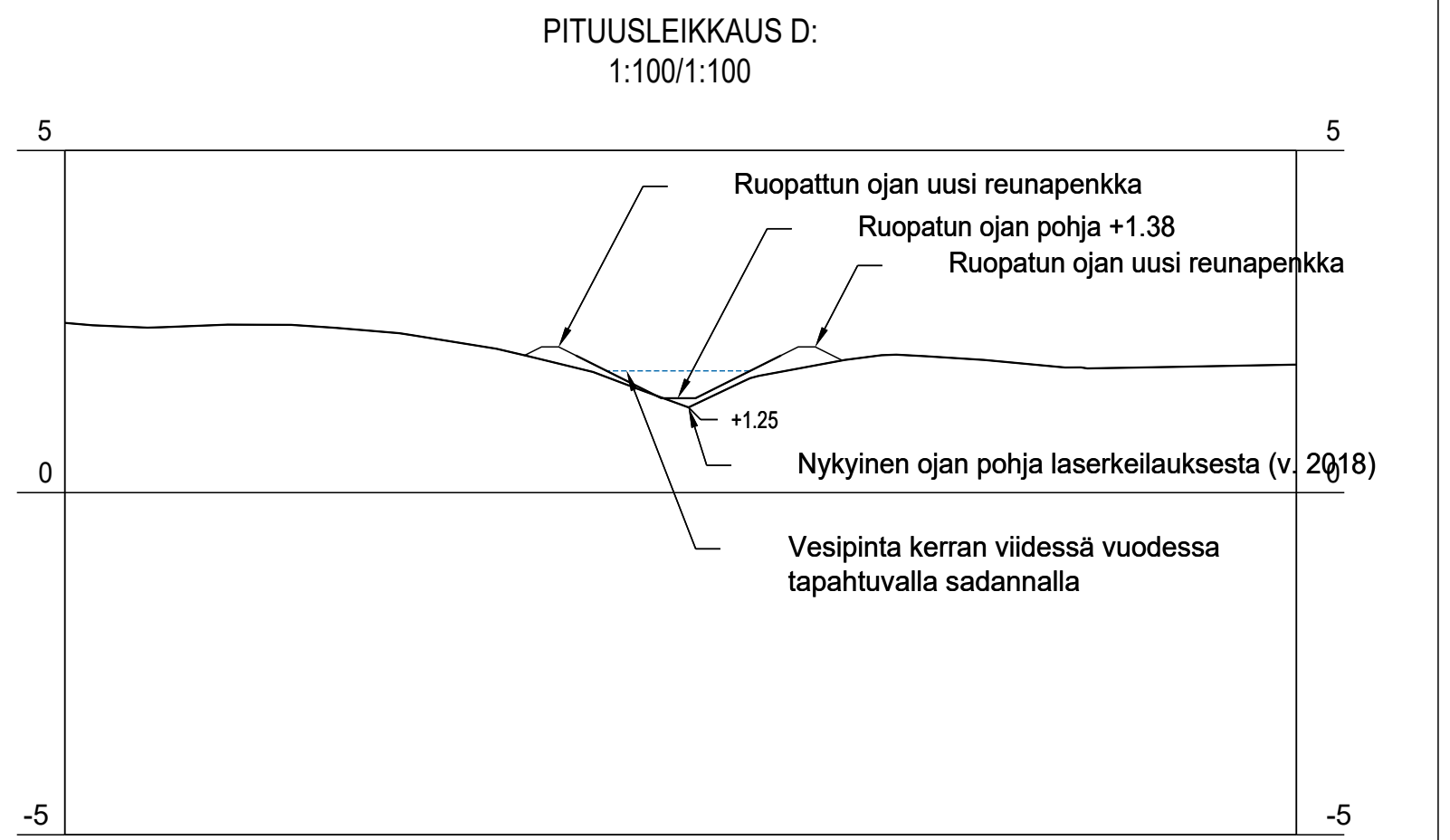
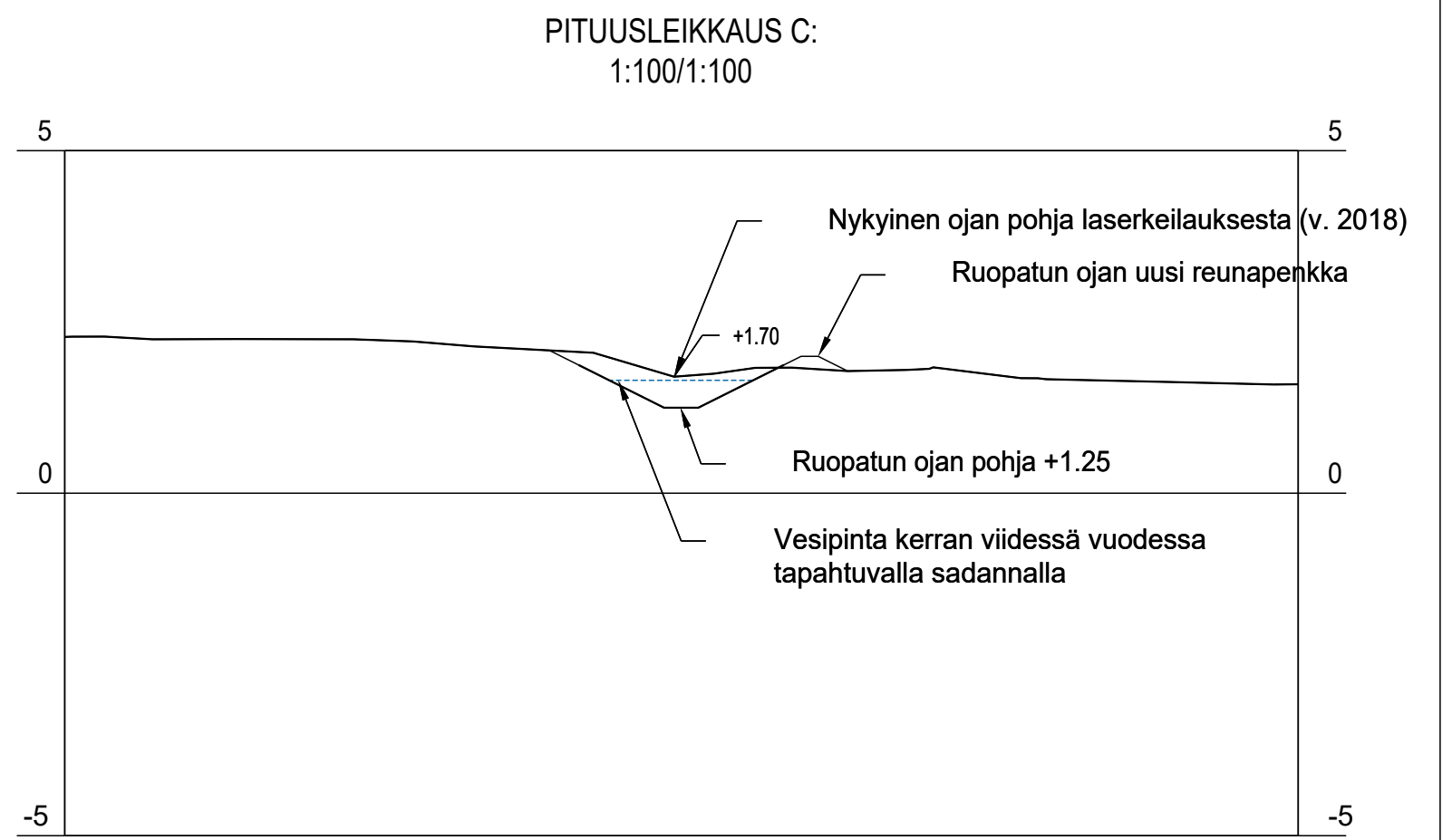
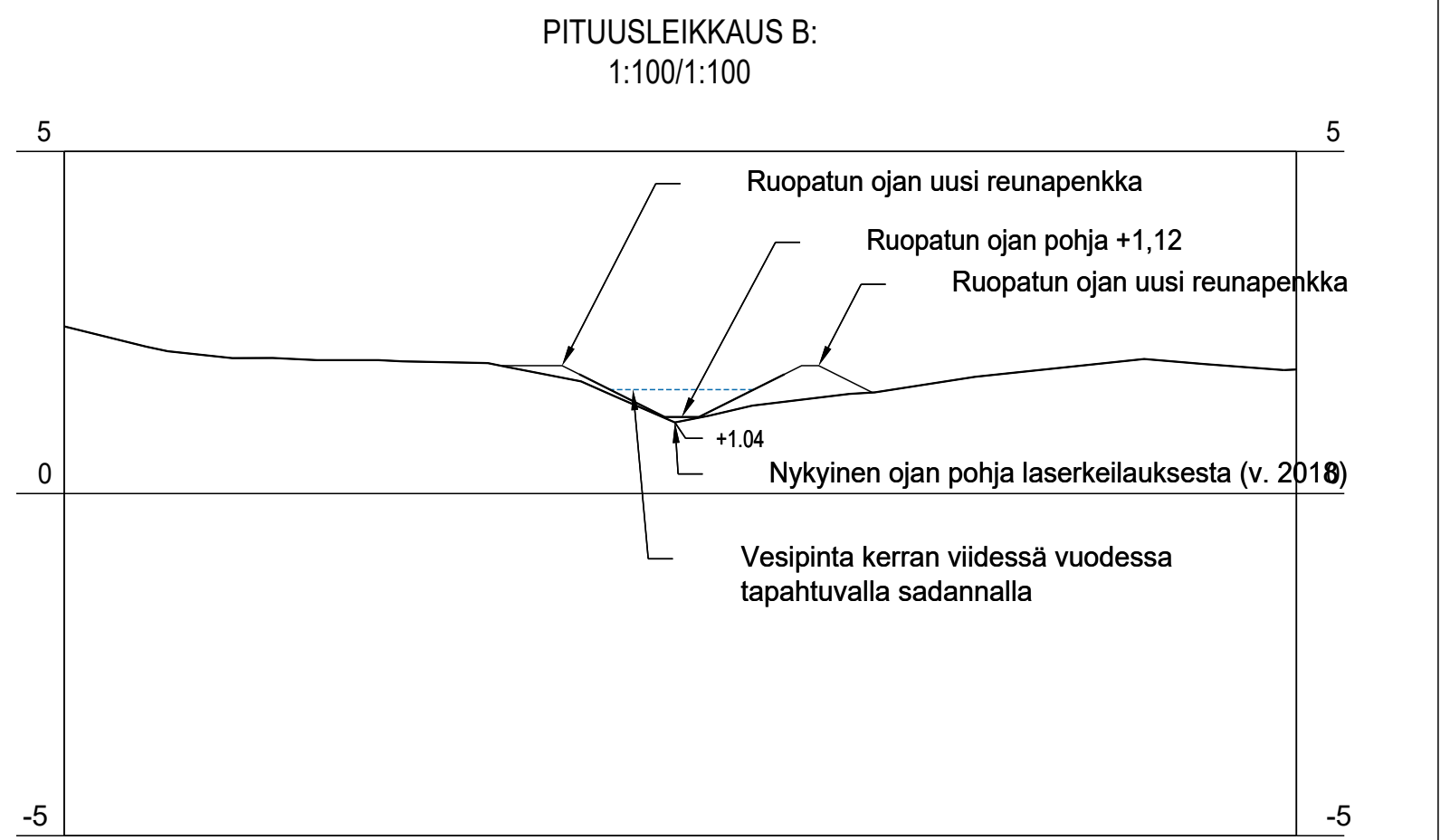
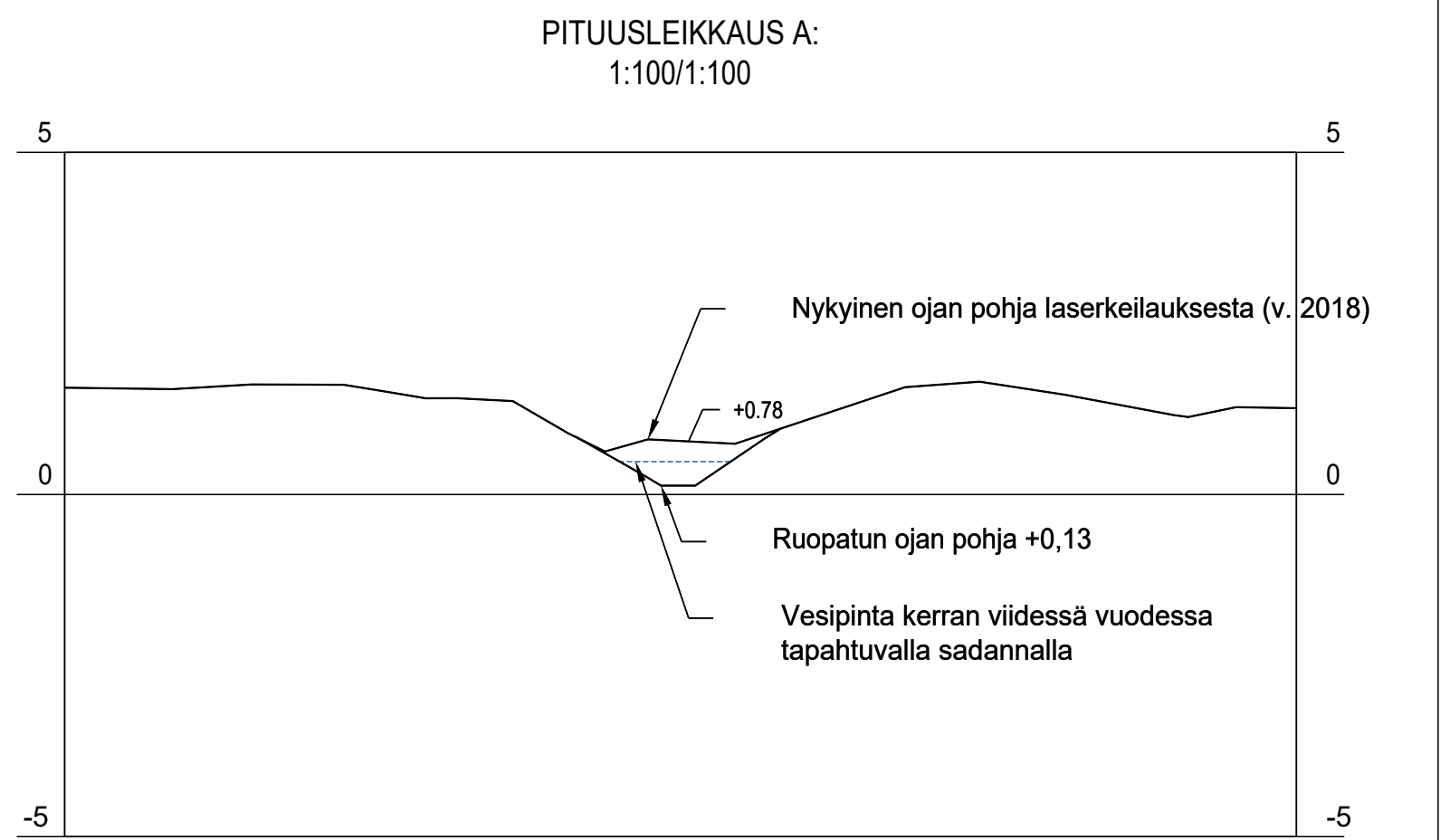
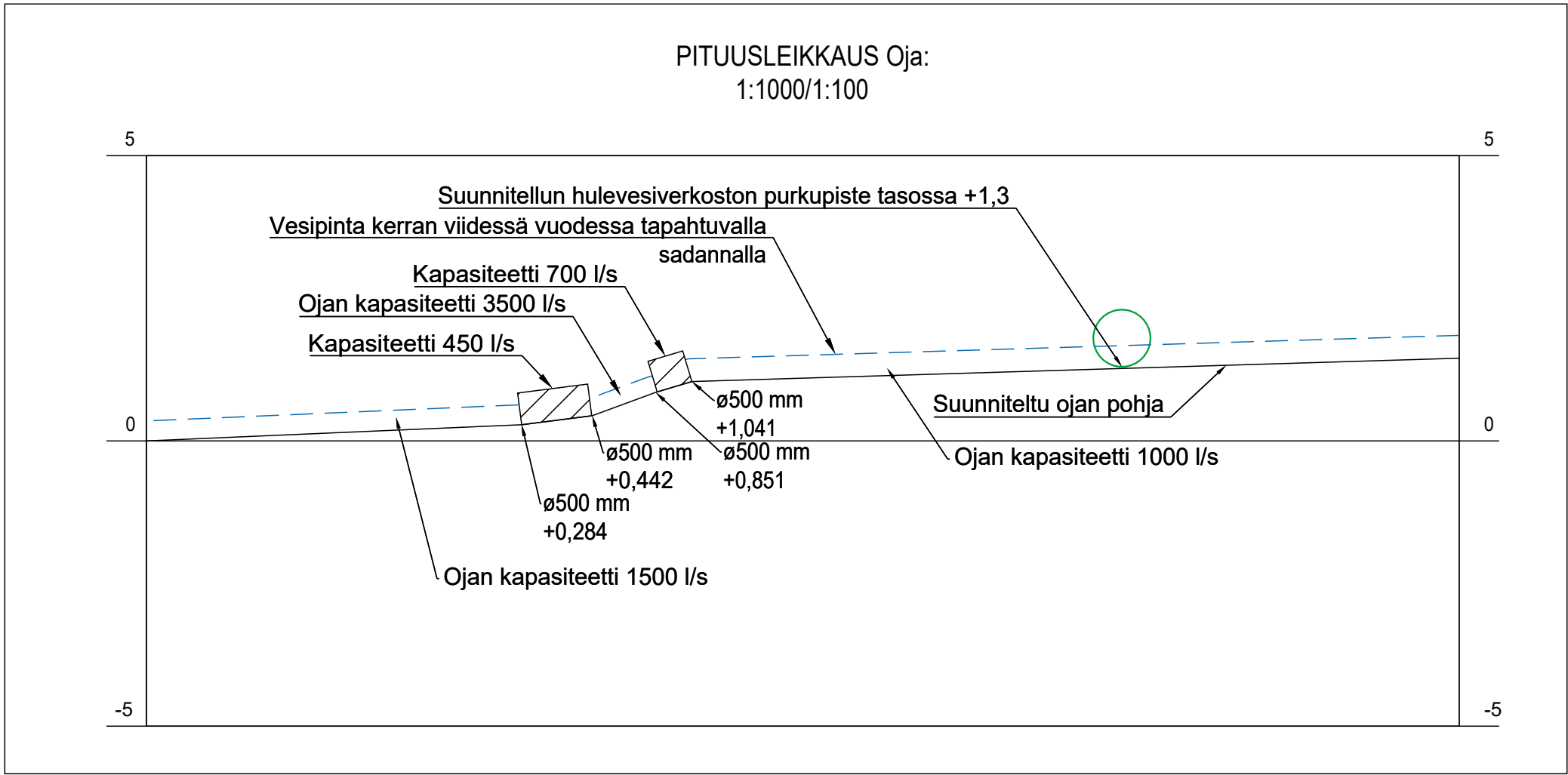
Pihapinnoilla muodostuvan huleveden määrää vähennetään suosimalla vettä läpäiseviä päällysteitä. Vettä läpäisemättömillä pinoilla muodostuvat hulevedet ohjataan mataliin (halkaisijaltaan 300...500 mm) viivytysputkistoihin, joista vesi purkaantuu tasaisena virtaama alueen länsipuolelle tehtävään tulvapainanteeseen. Järjestelmä suunnitellaan takaisinvirtauksen esto.

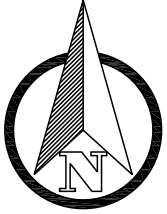
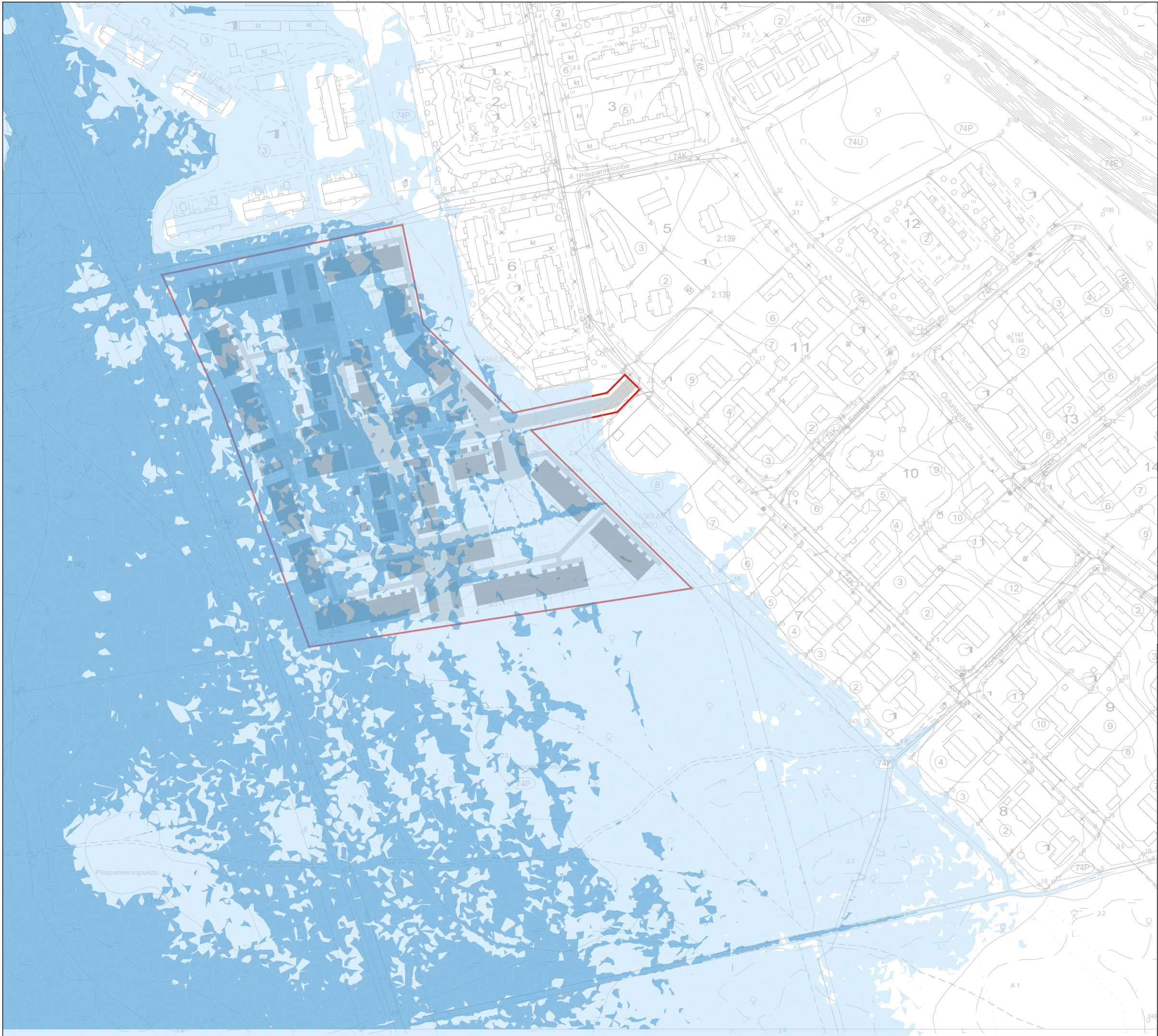
Viivytettävän huleveden määrä tonteilla on $1 \text{ m}^3 / 200 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa.
Viivytettävän huleveden määrää voidaan vähentää vettä läpäisevillä pinnoitteilla.

Erilaisia kiveyksiä käyttämällä voidaan myös parantaa piha-alueen visuaalista luettavuutta.

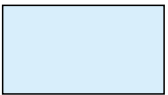


+3,25	Suunnitellun painanteen / ojan pohjan korko
+1,6	Suunniteltu vesijuoksun korko
+3,25	Ohjeellinen alin lattiakorko
	Tulvareitin virtausuunta
	Olemassa oleva vesijohto
	Olemassa oleva hulevesiverkosto
	Olemassa oleva jäteviemäri
	Rakennettava viivytysputkisto

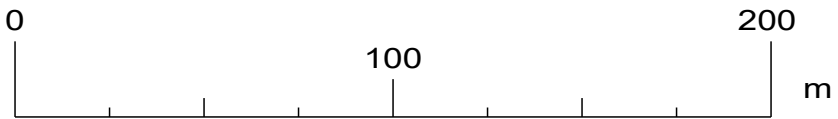




Korkein havaittu tulva +1,83 m
keskivedestä, joka vastaa vuonna
2018 korkeustasoa +1,935 (N2000)



Tulvavahingoille alttiiden
rakennusosien alin sallittu korkeus
+2,80 (N2000).



Rev.	Muutos	Suun.	Tark.	Hyv.	Pvm
Kohde TEMOTEK OY RAJA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu		Pii			Mittakaavat 1:2000
Suunnittelija J. Arstio		Tarkastaja E. Toivonen	Päiväys 10.05.2023		
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Sakari Lotvonen		Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26 / N2000			Lehti
AFRY Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@poyry.com		Työnumero 101001364			Muutos
AFRY AF PÖYRY		Suunn.ala GEO			Piirustusnumero Liite 2