

HULEVESITARKASTELU

TYÖNUMERO: 23701982

LEHTO ASUNNOT OY

VÄLIVAINION PUUTARHAN HULEVESITARKASTELU ASEMAKAAVAN MUUTOSTA VARTEN



25.3.2021

SWECO YMPÄRISTÖ OY
TAMPERE

Muutoslista

RevA	25.3.2021	A. RYYNÄNEN	J.HAMILAS	H. JAAKOLA	Kaava- ehdotus
	24.8.2018	A. RYYNÄNEN	T. HEINONEN	J. HAMILAS	VALMIS
	4.5.2018	A. RYYNÄNEN	A. RYYNÄNEN	H. JAAKOLA	LUONNOS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	TERMINOLOGIA	1
3	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS	1
3.1	Nykyinen maankäyttö	1
3.2	Maaperä, happamat sulfaattimaat ja pilaantuneet maat	3
3.3	Korkeustasot, pohjavesialueet ja muut merkittävät suojelalueet	4
4	HULEVEDET SUUNNITTELUALUEELLA	5
4.1	Valuma-alueet ja purkureitit	5
4.2	Tulva-alueet	7
4.3	Purkuvesistö	8
5	SUUNNITELTU RAKENTAMINEN	8
6	HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT	9
6.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	9
6.2	Mitoitussade ja mitoitusperusteet	9
7	RAKENTAMISEN VAIKUTUKSET HULEVESIIN	10
7.1	Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella	10
7.2	Vaikutus huleveden laatuun	11
7.3	Ojan linjauksen muutos yläpuolisen valuma-alueen kapasiteettiin	11
7.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset hulevesiin	12
8	HULEVESIEN HALLINTA	12
9	EHDOTUKSET ASEMAKAAVAMÄÄRÄYKSIKSI	14

Liitteet:

- Liite 1 Ehdotus hulevesien hallitsemiseksi: pintajohtaminen
- Liite 2 Ehdotus hulevesien hallitsemiseksi: hulevesiverkosto

Sweco Ympäristö Oy

Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki
Mäkelininkatu 17 A, 90100 Oulu
PL 453, 33101 Tampere
Uudenmaankatu 19 A, 20700 Turku

www.sweco.fi
etunimi.sukunimi@sweco.fi
puh. 0207 393 000

Y-tunnus 0564810-5

1 JOHDANTO

Suunnittelualue sijaitsee Oulun Välivainion alueella.

Tämä selvitys käsittää hulevesien hallinnan suunnittelualueella asemakaavan muutosta varten. Hulevesien hallinnan tarve on määritetty asemakaavamuutosta varten laaditun tontinkäyttöluonnoksen (3.2.2021) perusteella. Asemakaavan muutoksen myötä alueelle tulee uutta asutusta ja alueen itäreunassa sijaitseva oja tullaan rakentamaan uudelleen.

Lähtötietoina on käytetty Luo arkkitehdit Oy:n toimittamia pohja- ja taustakarttoja, sekä maankäyttöluonnosta. Lisäksi selvityksen laadinnassa on hyödynnetty Oulun kaupungin verkostotietoja. Tämän selvityksen yhteydessä ei ole tehty mittauksia.

Tämä selvitys on laadittu Sweco Ympäristö Oy:n Tampereen toimistossa yhteistyössä Oulun kaupungin ja Lehto Asuntojen kanssa.

Suunnitelma on tehty ETRS-GK26FIN -koordinaattijärjestelmässä ja N2000-korkeusjärjestelmässä.

2 TERMINOLOGIA

Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti

Avouoma	Avoin veden kulkureitti
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta poisjohdettava sade- tai sulamisvesi
Mitoitussade	Mitoitussade määritetään valuma-alueen kertymisajan (mitoitussateen kesto), todennäköisyyden (toistuvuuden ja rankkuuden/ sademäärän avulla (mitoitussadetta suurempi sade aiheuttaa tulvimista)
Valuma-alue	Maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, jolta (hule)vedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen (taajamissa hulevesiverkostolla valuma-alueiden rajoja on voitu muuttaa maaston muodosta poikkeaviksi)
Valuntakerroin	Suhdeluku, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisesimäärästä erilaisten häviöiden – kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen – jälkeen
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy

3 SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

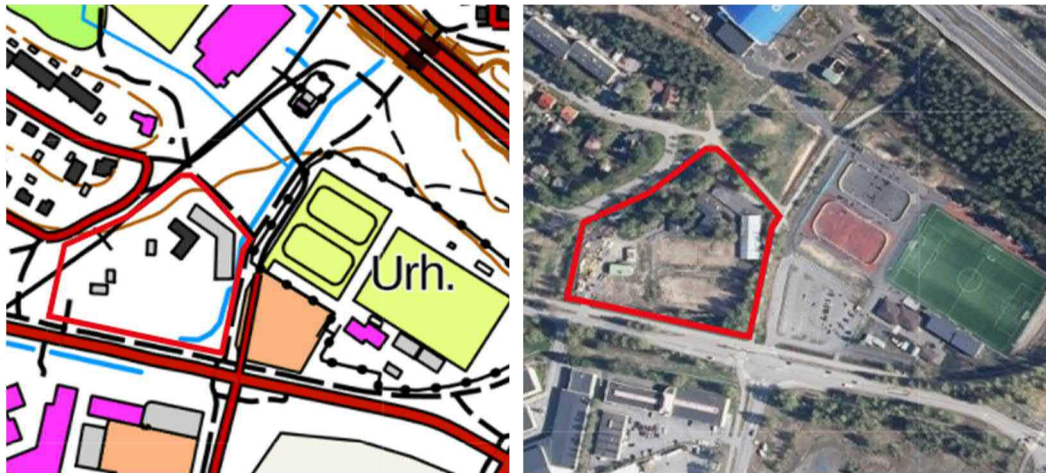
3.1 Nykyinen maankäyttö

Suunnittelualue sijaitsee Välivainion alueella Oulussa (kuva 3.1). Aluetta rajaa idässä Castrenin polku, etelässä Paulaharjuntie ja luoteessa Ilvestie.

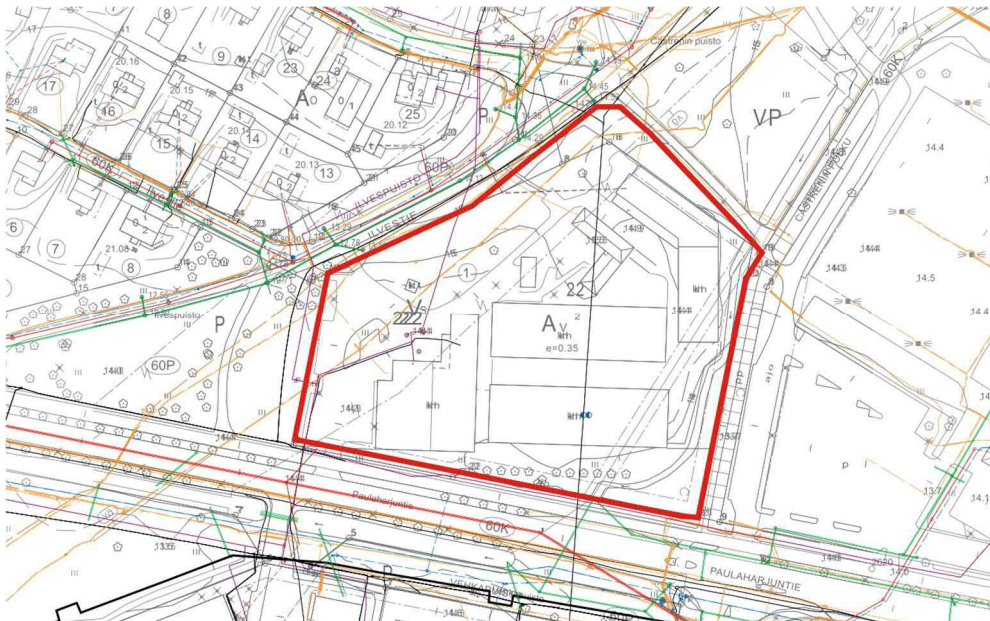


Kuva 3.1. Suunnittelualueen sijainti, paikkatietoikkuna (Lähde: Maanmittauslaitos).

Alueella sijaitsee nykyään Vällivainion puutarha kasvihuoneineen. Alueen itäpuolella sijaitsee Castrenin urheilukeskus, luoteispuolella puistoa ja omakotitaloasutusta. Paulaharjuntien eteläpuolella sijaitsee kauppoja. Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole suojelualueita eikä suojeltuja kohteita. Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella on esitetty kuvassa 3.2. Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä sijaitseva maanalaisten verkosto on koottu kuvaan 3.3.



Kuva 3.2. Maankäyttö suunnittelualueella ja sen läheisyydessä nykytilanteessa.



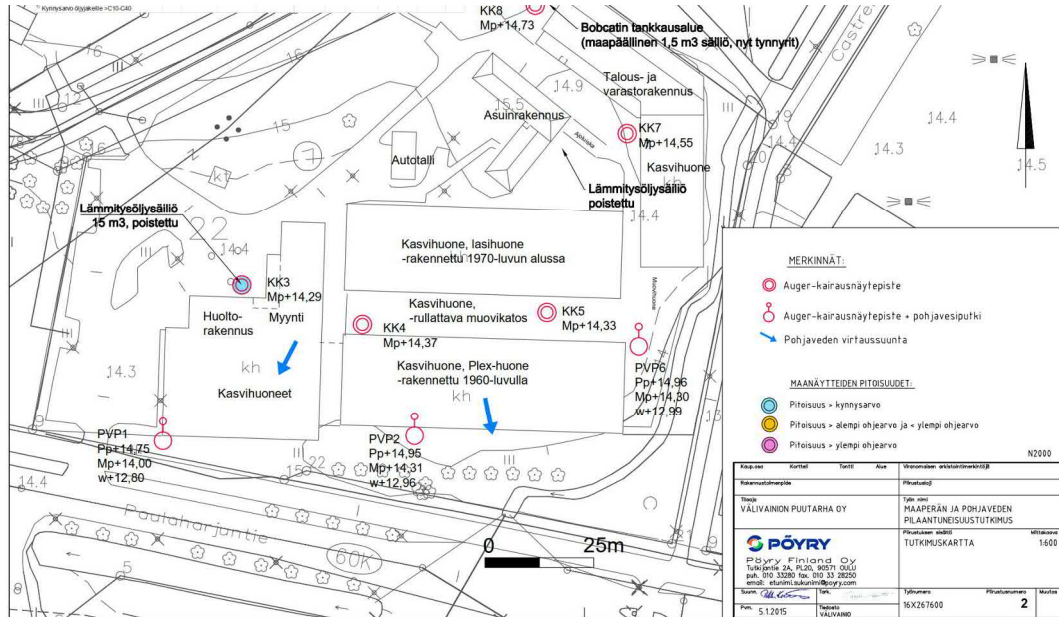
Kuva 3.3. Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat johdot ja kaapelit. Kuvassa vesijohto on esitetty sinisellä, viemäri punaisella ja hulevesiviemäri vihreällä viivalla. Kaasujohdot on esitetty paksulla mustalla viivalla, telejohdot ohuella mustalla viivalla, kauko-
lämpöverkko violetilla, sähköjohdot oranssilla viivalla.

3.2 Maaperä, happamat sulfaattimaat ja pilaantuneet maat

Suunnittelualueelle tehdyn perustamistapalausunnon (Afy, 2020) mukaan pintamaa on alueen itä- ja lounaisosassa humusmaata ja turvetta, muualla täyttömaata (Hk, ym). Pintamaa- ja täyttökerrosten alaosassa on hiekkakerros. Pintamaakerrosten alla on hiekka- ja silttinen hiekkakerros, jossa on välikerroksena savista silttiä. Tiivis moreenikerros sijaitsee tason +5 alapuolella. Kallio sijaitsee arviolta tasolla +0.

Sulfaattimaalausunnon (Afy, 2020) mukaan maa tuottaa kohtalaisesti tai ei ollenkaan hapoa. Hapanta valunaa voi syntyä, mikäli maaperä kuivatetaan sulfidikerrokseen asti eli noin 4,5 m syvyyteen maanpinnasta tai mikäli maaperä pääsee hapettumaan esimerkiksi putkikaivantojen tai massanvaihtojen yhteydessä. Tällöin mahdollisesti happamien kuivatusvesien pH:ta tulisi seurata ja neutraloida, mikäli kuivatusvesien pH laskee alhaiseksi.

Välivainion puutarhan alueella on tehty pilaantuneisuustutkimus (Pöyry, 2015), jonka mukaan sisäpihalla, poistetun öljysäilöin kohdalla havaittiin lievästi kohonnut öljyhiilivetyjen pitoisuus. Pitoisuus (C10-C40) ylitti maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun asetuksen 214/2007 mukaisen kynnyksarvon. Todennäköisesti pilaantuneisuus on pienialainen ja pilaantuneiden maiden määrä on vähäinen. Kohteen sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa.

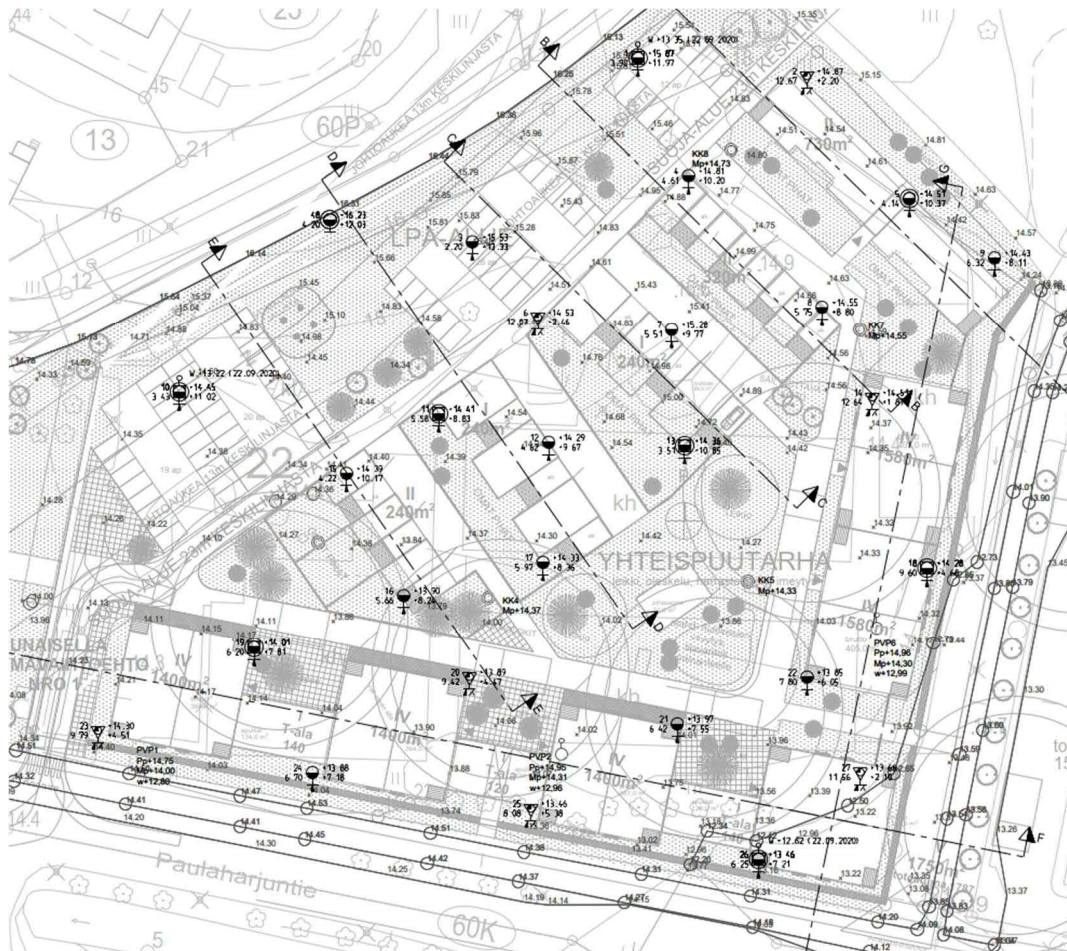


Kuva 3.4. Pima-selvityksen tulokset. Kynnysarvon ylittävä kohta on esitetty sinisellä.

3.3 Korkeustasot, pohjavesialueet ja muut merkittävät suojelualueet

Suunnittelualueen maanpinnankorkeus vaihtelee 13...16 m välillä (N2000). Korkeimmat alueet sijaitsevat luoteisosassa Ilvestien vieressä ja matalimmat Castrenin polun ja Paulaharjuntien risteyksen läheisyydessä.

Pohjaveden pintaa on mitattu 10.12.2014 (Pöyry/Pima-tutkimus) ja 22.9.2020 (Afy/Pohjatutkimus). Pohjavedenpinta suunnittelualueella on havaittu tasoväillä +12,6...+13,4m (N2000). Alueen pohjoisosassa pohjaveden pinta on noin 2,5 m maanpinnasta. Alueen kaakkoisreunassa etäisyys on alle metrin ja muissa tutkituissa pisteissä 1,2...1,3 metriä maanpinnasta. Alue ei ole luokiteltua pohjavesialuetta, eikä alueen vettä hyödynnetä.



Kuva 3.5. Pohjaveden pinnankorkeudet suunnittelualueella (Afy, pohjatutkimuskartta 2020)

Välivainion puutarhan ja sen lähiympäristön maisemaselvityksen (Juuri, 2020) yhteydessä kartoitettiin alueen luontoarvot rekistereistä. Alueella ei ole havaintoja uhanalaisista tai suojeltavista lajeista.

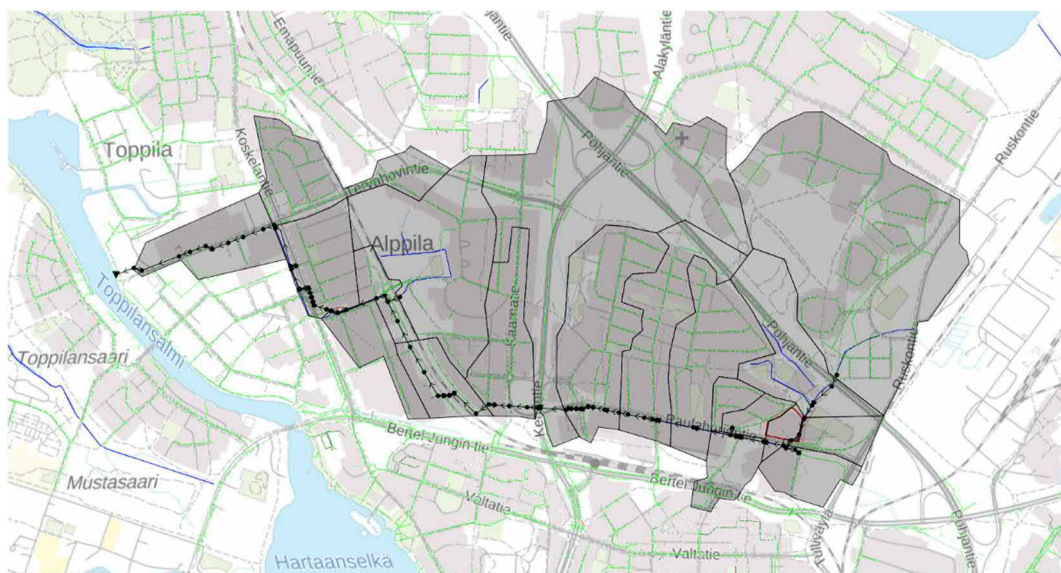
4 HULEVEDET SUUNNITTELUALUEELLA

4.1 Valuma-alueet ja purkureitit

Tarkastelualueen hulevedet johdetaan Paulaharjuntien eteläpuoliseen avo-ojaan 1000B-hulevesiviemäriässä. Purkureitti jatkuu Paulaharjuntietä pitkin avo-ojien, rumpujen ja hulevesiviemärien yhdistelmänä kohti länttä, Koskelantien ja Tervahovintien kautta Toppilansalmeen. Purkureittiin lähialueet on hulevesiviemäroity ja purkureitin valuma-alueen pinta-ala on yhteensä noin 380 ha. Suunnittelualue sijaitsee purkureitin yläosassa.

Yläpuolisia valuma-alueita on noin 100 ha. Yläpuolisten valuma-alueiden hulevedet johdetaan tarkastelualueen itäreunan ojaa pitkin Paulaharjuntien viereen. Suunnittelualueen

kanssa samaan purkupisteeseen virtaa reilun 10 ha alueen hulevedet. Purkureitti valuma-aluejakoineen on esitetty kuvassa 4.1.



Kuva 4.1. Purkureitti ja valuma-alueet

Purkureitin kapasiteetti arvioitiin verkostokartan perusteella. Alueella on lisäksi ojia, mutta yleensä rummut ja putket ovat purkureitin pullonkaulakohtia. Rumpujen ja hulevesiviemäreiden putkikoko purkureitillä vaihtelee pääsääntöisesti 1000B ja 1200B välillä. Tervahovintien itäosissa eli lähellä purkupistettä putkikoko on pienimmillään eli 800B. 800B-osuuksien täyden putken kapasiteetti on noin 800 l/s.

Oulun hulevesiohjeen mukaan mitoitussateen kesto valitaan pisimmän virtasreitin veden virtausajan perusteella. Mitoitussateen keston tulee olla vähintään yhtä suuri kuin virtausaika. Purkureitin pituus tarkastelualueelta Toppilansalmeen on noin 3,5 km pitkä. Koko valuma-alueen pisimmän purkureitin pituus on noin 5,5 km. Virtausaika arvioitiin Hulevesioppaassa esitettyjen keskimääräisten virtausnopeuksien perusteella. Purkautumisaika tarkastelualueelta purkupisteeseen on noin 1h, koko valuma-alueelta lähes 2 tuntia. Virtausajan muodostuminen on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 4.1. Pisin virtausreitti purkupisteestä ja koko valuma-alueelta sekä virtausaika. Keskimääräiset virtausnopeudet ovat Hulevesioppaasta.

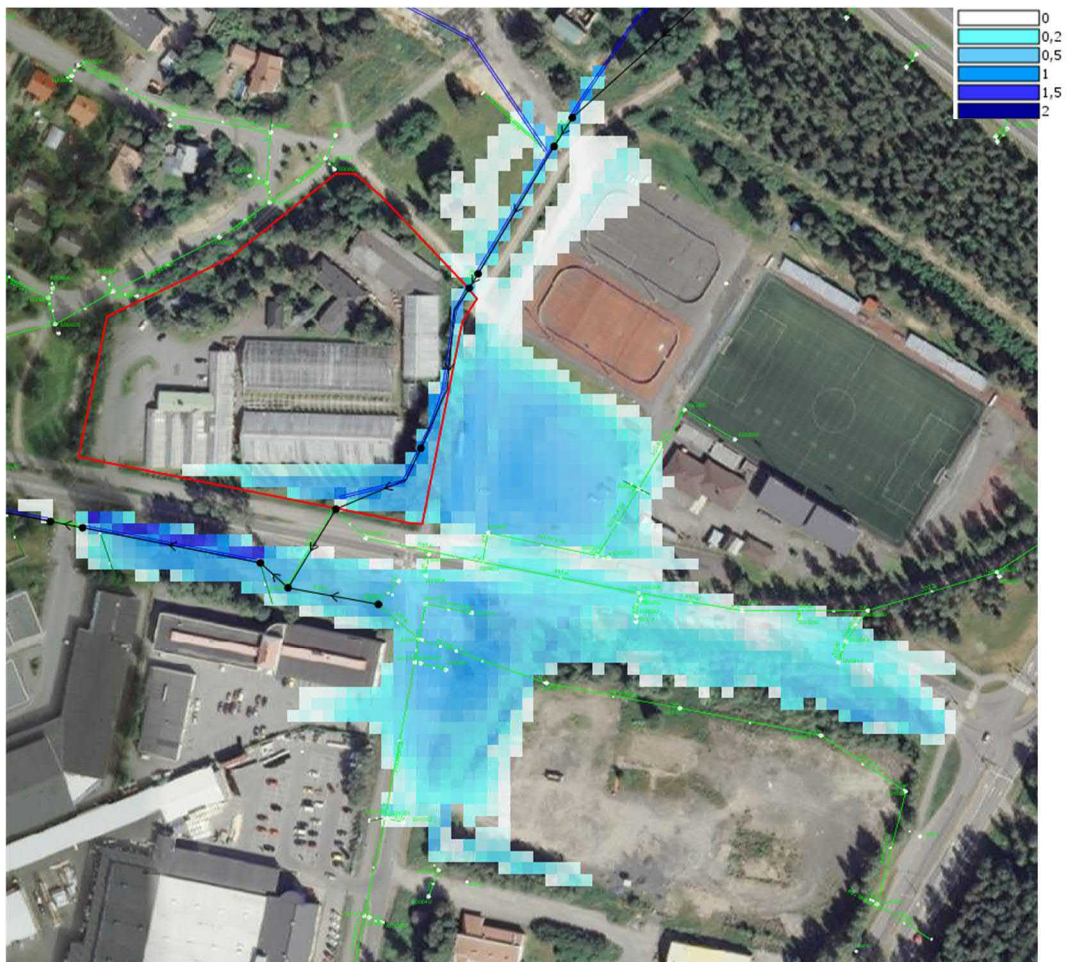
	Virtausnopeus (m/s)	Tarkastelualue - purkupiste		Koko valuma - alue	
		matka (km)	virtausaika (min)	matka (km)	virtausaika (min)
Oja	0,5	1	30	1,3	45
Putki (suuri)	1,0	2,5	40	2,5	40
Putki (pieni)	1,5	0	0	1,7	20
Yhteensä		3,5	70	5,5	100

Mitoitussateen kestoksi valitaan 3h. Purkureitin kapasiteetti tarkasteltiin joka 10 vuosi toistuvalla sateella (kasvihuoneilmion vaikutus huomioitu). Purkureitin välityskyky nykytilanteessa tarkasteltiin karkealla mallinnuksella. Mallinnustulosten perusteella purkureitin kapasiteetti on käytössä ja purkureitillä saattaa esiintyä tulvintaa.

4.2 Tulva-alueet

Hulevesiverkoston tulva-alueet tarkasteltiin mallintamalla 3 tunnin sateella, joka toistuu 100 vuoden välein (kasvihuoneilmion vaikutus huomioitu). Tulva-alueet on esitetty kuvassa 4.2.

Tulvatilanteissa tarkastelualueen etelä- ja itäosa tulvivat nykyisen ojan kohdalla. Tulvavedet nousevat liikunta-alueiden pysäköintialueelle sekä Paulaharjuntien eteläalueen rakentamattomalle kiinteistölle. Tulvavedet levittyvät myös tarkastelualueen etelä- ja itäosiin. Mallinnuksen perusteella vesi tulvii alueille, jotka ovat Paulaharjuntien kohdalla noin +14,1 tason alapuolella.



Kuva 4.2. Hulevesiverkoston tulva-alueet nykytilanteessa 3 tunnin sateella (toistuvuus 1/100a, kasvihuoneilmion vaikutus huomioitu). Hulevesiverkoston mukaiset ojat on esitetty sinisellä viivalla. Tulvivan vesi kerroksen paksuus metreinä on esitetty sinisen sävyissä.

4.3 Purkuvesistö

Hulevedet tarkastelualueelta purkavat Toppilansalmen kautta mereen. Oulunjoen alaosa on luokiteltu voimakkaasti muutetuksi. Oulunjoen alaosan kemiallinen tila on hyvä. Vaikka joki on hyvässä tilassa, riski tilan heikkenemiseen on olemassa. Oulun vesistöjen kuntoutusohjelmassa Oulunjoen alaosa sijoittuu sijalle 6.

5 SUUNNITELTU RAKENTAMINEN

Tontinkäyttösuunnitelman mukaan alueen nykyiset rakennukset ja rakenteet puretaan. Tilalle rakennetaan kerrostaloasutusta ja pysäköintipaikkoja. Kuvassa 5.1 on esitetty suunniteltu maankäyttö.



Kuva 5.1. Tontinkäyttöluonnos (3.2.2021) tulevasta maankäytöstä (Luoarkkitehdit)

6 HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT

6.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan periaatteet on esitetty Oulun kaupungin Hulevesien hallinnan suunnitteluohjeessa (2019). Hallinnan prioriteetit ovat:

1. kiinteistöille aiheutuvien haittojen ja vahinkojen estäminen
2. hulevesien muodostumisen ehkäisy
3. hulevesien käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla
4. hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivyttävällä rakenteella
5. hulevesien poisjohtaminen yleisille alueille viivytettäväksi ja/tai käsiteltäväksi ennen vesistöön johtamista
6. hulevesien poisjohtaminen suoraan vastaanottavaan verkostoon tai vesistöön.

6.2 Mitoitussade ja mitoituserusteet

Oulun kaupungin hulevesienhallinnan suunnitteluohjeen mukaan purkureitin välityskyky tarkastettiin 1/10a sateella. Mitoitussateen kesto purkureitille on 3 tuntia. Tulvatilanne tarkastellaan joka 100. vuosi toistuvalla sateella, kun sateen kesto on 3 tuntia.

Tarkastelualueella muodostuvat hulevedet tulee viivyttää alueella, koska nykyisen purkureitin kapasiteetti on jo täynnä. Korttelialueella määrällisen hallinnan rakenteet mitoitetaan 1/5a sadetapahtumalle ilmastonmuutosvaikutus huomioiden. Tarkastelualueella mitoitussateen kesto on 10 minuuttia. Laadullisen hallinnan järjestelmät mitoitetaan joka vuosi toistuvalla sadetapahtumalle ilmastonmuutoksen vaikutus huomioiden. Käytetyt mitoitussateet on esitetty seuraavassa taulukossa

Taulukko 6.1. Mitoitussateet tarkastelualueella. Sateen intensiteetissä on huomioitu kasvi-huoneilmion vaikutus.

Mitoituseruste	Toistuvuus	Sateen kesto	Sateen intensiteetti [l/s/ha]
Tulvareitit	1/100a	3h	54
Päävirtausreitien kapasiteetti	1/10a	3h	36
Määrällinen hallinta	1/5a	10 min	180
Laadullinen hallinta	1/1a	10 min	96

Purkureitin välityskyvyn tarkastelu tehtiin karkealla tarkkuudella. Valumakertoimet määritettiin maankäytön mukaan. Käytetyt valumakertoimet on esitetty taulukossa 6.2.

Taulukko 6.2. Purkureitin kapasiteetin karkeassa tarkastelussa käytetyt valumakertoimet

Maankäyttö	Käytetty valumakerron
Metsä	0,1
Puistot, urheilukentät	0,2
Omakotitaloalueet	0,25
Tiiviit omakotitaloalueet, rivitaloalueet	0,35
Kerrostalo korttelit, piholla vihreää pintaa	0,6
Teollisuus-, kauppakeskus-, kerrostalo kortteli, tms. jossa pihat asfalttipintaa	0,8

Erilaisten pintojen valumakertoimet on koottu seuraavaan taulukkoon. Mitoituksessa on käytetty keskimääräisiä tai pieniä valumakertoimen arvoja, koska alueen kaltevuus on pieni ja maaperä läpäisee vettä.

Taulukko 6.3. Tarkastelualueella käytetyt valumakertoimet ja valumakertoimien vaihteluväli

Pinnan tyyppi	Käytetty valumakerroin	Vaihteluväli
Katto	0,9	0,8...1,0
Viherkatto	0,5	0,1...0,6
Asfalttipäällyste	0,8	0,7...0,9
Kiveykset	0,7	
Läpäisevät päällysteet	0,35	
Nurmipintainen piha, puisto	0,2	0,1...0,4

7 RAKENTAMISEN VAIKUTUKSET HULEVESIIN

7.1 Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella

Hulevesien purkusunnat eivät tule muuttamaan merkittävästi nykyiseen verrattuna. Suunnittelualueella muodostuvat hulevedet tullaan keräämään ja johtamaan nykyiseen purkupisteeseen. Maankäyttöluonnoksen mukainen rakennusten sijoitus Castrenin polun ja Paulaharjutien varteen edellyttää ojan siirtämistä ja ojan loppuosan putkittamista. Uutta ojaa pitkin tullaan johtamaan sama vesimäärä kuin alkuperäisessä ojassa ja rummuissa.

Vaikutukset alueella muodostuviin hulevesivirtaamiin arvioitiin valumakertoimen perusteella. Valumakerroin kuvaa sadannan ja pintavalunnan välistä suhdetta. Valumakertoimen arvo vaihtelee 0-1 välillä. Täysin läpäisemättömän pinnan valumakerroin on 1. Valumakertoimeen vaikuttaa pinnan vedenläpäisevyyden lisäksi pinnan sileys, alueen kosteusvajaus ennen sateen alkua, sateen kesto ja rankkuus. Valumakertoimen arvo ei ole vakio vaan se vaihtelee sateen aikana. Pinnoille annettuja pienempiä valumakertoimia käytetään, jos maaperä mahdollistaa veden imeytymisen maahan, alue on tasaista ja maan pinta sisältää notkoja tai muita epätasaisuuksia, jotka hidastavat veden valumista.

Maankäytön muutos ei tule muuttamaan merkittävästi alueelta muodostuvaa hulevesivirtaamaa. Maankäytön muutoksen vaikutus läpäisemättömän pinnan määrään on koottu taulukkoon 7.1

Valunta-aika tarkastelualueelta on noin 10 minuuttia. Alueelta arvioidaan muodostuvan maankäyttöluonnoksen mukaisessa tilanteessa noin 100 m³ hulevesimäärä, jos kaikki alueelta muodostuva hulevedet viivytetään.

Taulukko 7.1. Maankäyttö (ha) nykytilanteessa ja maankäyttöluonnoksen mukaisessa tilanteessa sekä maankäyttömuotoa vastaava valumakerroin ja sen vaihteluväli (vaihteluväli on esitetty suluissa).

Maankäyttö	Valumakerroin [-]	Nykytilanne	Maankäyttöluonnos
nurmipintainen piha, puisto	0,2	0,8	0,5
kulkureitit, kiveykset	0,7	0	0,3
asfalttipäällyste	0,8	0,3	0,3
katto	1,0	0,5	0,5
Ala yhteensä (ha)		1,6	1,6
Alueen valumakerroin (-)		0,58	0,64
Sateen intensiteetti (l/s/ha)		180	180
Muodostuva virtaama (l/s)		155	175
Muodostuva vesimäärä (m³)			105

Hulevesien viivytysmääräyksellä 1 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti saadaan viivytystarpeeksi maankäyttöluonnoksen mukaisessa tilanteessa 125 m³.

7.2 Vaikutus huleveden laatuun

Maankäytön muutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta huleveden laatuun. Katovedet luokitellaan puhtaiksi vesiksi. Viheralueilta purkautuvat hulevedet voivat sisältää kiintoainetta, ravinteita ja mikrobeja (esim. koirien yms. ulosteista), mutta alueella aikaisemmin toimineelta puutarhalla on voinut myös huuhtoutua ravinteita ympäristöön.

Maankäytön muutoksen myötä liikennöidyn piha- ja pysäköintialueen määrä kasvaa hie-man nykyisestä. Liikennöityjen piha- ja pysäköintialueiden hulevedet voivat sisältää kiintoainetta ja ravinteiden lisäksi mm. öljyhiilivetyjä. Liikenneviraston selvityksen (Maanteiden hulevesien laatu 2013) perusteella kiintoainetta erotus vähensi selkeästi haitta-aineiden pitoisuuksia hulevesissä. Oulun kaupungin hulevesiohjeistuksen mukaisesti liikennöidyt piha- ja pysäköintialueet tulee käsitellä suodattavalla järjestelmällä tai johtaa viheralueelle.

7.3 Ojan linjauksen muutos yläpuolisen valuma-alueen kapasiteettiin

Alueen itäreunan ojaan tulevaa virtaamaa rajoittaa Castrenin polun suuntainen 800B-rumpu. Verkostokartan tietojen perusteella täyden rummun kapasiteetti on noin 700 l/s (manning 0,017). Rumpu sijaitsee noin +13,2 m korkeustasolla.

Ojan linjaus suoritetaan olemassa olevan pyörätien ja rakennettavien asuntojen väliin. Ojaa pitkin tullaan johtamaan sama vesimäärä, kun nykyistä ojaa pitkin.

Tarkastelualueen hulevedet purkautuvat 1000B-hulevesiviemäriä pitkin, joka yhtyy Paulaharjuntien eteläpuolella 800B-hulevesiviemäriin. Purkautumista tarkastelualueelta tulee rajoittamaan Paulaharjuntien ojaan purkava viimeinen hulevesiviemäriosuus. Hulevesiviemäriin kooksi on oletettu 1000B, jolloin linjan täyden putken kapasiteetti on noin 1500 l/s.

7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset hulevesiin

Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita ja haitallisia aineita. Suurin hulevesisetä aiheutuva laadullinen kuormitus maaperän ollessa paljas ja alttiina eroosiolle. Varsinkin häiriintyneistä maakerroksista kiintoainetta huuhtoutuu helposti.

Rakennettujen alueiden hulevesihuuhtouman pysyy tavallista korkeampana useamman vuoden ajan, koska alueen kasvillisuus puuttuu tai on nuorta ja häiriintyneestä maasta suotautuu vielä ravinnekuormitusta. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineeseen.

Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230 ja Oulun kaupungin ohjeesta.

8 HULEVESIEN HALLINTA

Hulevesien hallintaratkaisut on mitoitettava niin että alueella muodostuvat kaikki hulevedet viivytetään. Hallintaratkaisu on kuvattu alustavasti liitteessä 1 ja 2.

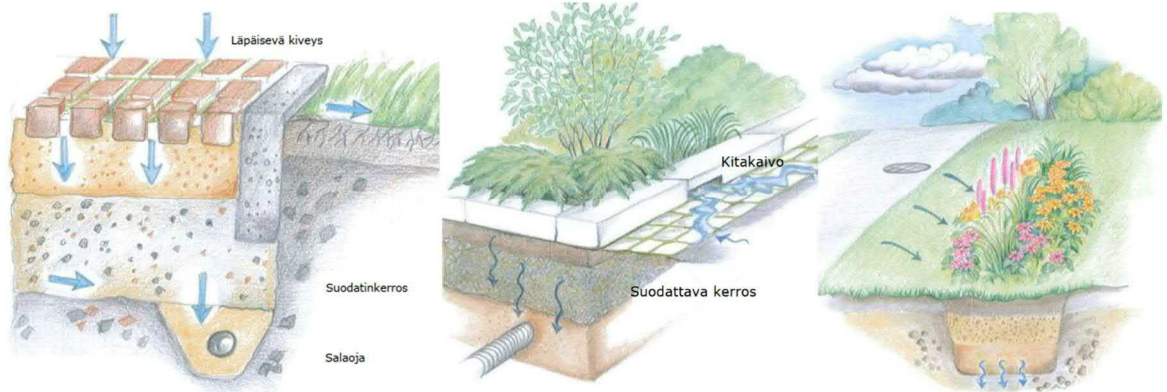
Huleveden muodostumista ja siten viivytystarvetta voidaan vähentää toteuttamalla maankäyttöluonnoksessa esitetyt pyörävarastojen katot ohutrakenteisina (kasvualusta noin 5 cm paksu) viherkattona. Pihan kulkuväylillä ja kivetyillä alueilla voidaan hyödyntää läpäiseviä ja puoliläpäiseviä materiaaleja kuten soraa, reikäkiviä, kennostoja, läpäisevää betonia tai avointa asfalttia.

Läpäisevä päällyste koostuu vettä läpäisevästä pintakerroksesta, jonka alapuolella on karkeasta kiviaineksesta tehtyjä suuren huokostilavuuden rakennekerroksia. Hulevesi läpäisee pintakerroksen ja varastoituu hetkellisesti alemman rakennekerroksen huokostilaan, josta hulevesi joko imeytyy maaperään tai se kerätään salaojilla ja johdetaan eteenpäin hulevesiviemäriin. Ylivuoto ohjataan joko pintoja pitkin eteenpäin tai hulevesiviemäriin ritiläkaivon kautta.

Liikennöityjen piha- ja pysäköintialueiden käsittelytarve voidaan toteuttaa esimerkiksi

- rakentamalla pysäköintialue läpäisevänä päällysteenä ja johtamalla liikennöityjen piha-alueiden hulevedet pintavaluntana suodattavaan painanteeseen tai
- johtamalla hulevedet pintavaluntana suodattavaan painanteeseen

Alla esimerkkikuva Oulun hulevesiohjeen mukaisesta läpäisevästä päällysteestä (vasemmalla) ja suodatusrakenteesta (oikealla).



Kuva 8.1. Oulun hulevesiohjeen mukainen läpäisevä päällyste (vasemmalla) ja suodatusrakente (oikealla). Hulevedet voidaan ohjata suodatusrakenteeseen kitakaivon kautta tai suoraan pintavaluntana. Painannemainen muoto mahdollistaa myös hulevesien viivyttämistä painanteen päällä.

Tulvahaittojen ennaltaehkäisemiseksi alueen etelä- ja itäosien maanpinnan korkeustasoa nostetaan nykyisestä. Pinnantasasta päivitettyä varmistetaan tulvareitti Castreninpolun suuntaan.

Maankäyttöluonnoksen mukainen viivytystarve tontilla on 105 m^3 . Liitteessä esitetyssä hallintaratkaisussa pysäköintialueet ja kulkuväylät on esitetty toteutettavan läpäisevänä päällysteenä, mikä pienentää viivytystarvetta noin 20 m^3 .

Viivytyks voidaan toteuttaa hajautettuna järjestelmänä (painanteet/sadepuutarhat tonteille tai kulkuväylien reunaan) tai rakentaa keskitetty viivytyksrakente yhteispuutarhan yhteyteen. Hulevesien johtaminen viivytyksrakenteeseen pintoja, kouruja ja painanteita pitkin mahdollistaa hulevesien viivyttämisen maan pinnalla sijaitsevana rakenteena, jolloin purku Castreninpolun viereiseen ojaan on mahdollista toteuttaa viettona (Liite 1). Salaojavedet ja suodattavien rakenteiden vesien keräys ja johtaminen tulee edellyttämään pumppaamista. Hulevesien keräys ja johtaminen hulevesiviemärissä laskee viivytyksen niin matalalle, että purku viivytyksestä on mahdollista toteuttaa vain pumppaamalla (Liite 2).

Keskitetty hallintarakente toteutetaan viivyttävänä, koska pohjaveden pinta on lähellä (noin $+13,0$), ja imeytys edellyttää vähintään 1 m suojaetäisyyden rakenteen pohjan ja pohjaveden pinnan väliin. Maanalainen viivytyks voidaan toteuttaa esimerkiksi säiliönä.

Mikäli maaperä osoittautuu riittävän vettäläpäiseväksi, läpäisevät päällysteet ja liikennöityjen piha- ja pysäköintialueiden suodattavat hulevesirakenteet voidaan toteuttaa imeyttävänä.

9 EHDOTUKSET ASEMAKAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

- Alueen suunnittelussa tulee huomioida alueen Castreninpolun viereisen ojan tulviminen.
- Alueella syntyviä hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla vähintään $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä-läpäisemätöntä pintamateriaalia kohden. Viivytyrakenteiden tulee tyhjentyä 24 tunnin kuluessa täyttymisestä ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainetta
- Kohteesta on laadittava hulevesisuunnitelma rakennusluvan yhteydessä
- Rakentamisaikaisen hulevesien hallinnassa tulee huomioida Oulun kaupungin ohjeistus.

HULEVESIEN HALLINTA: PINTAJOHTAMINEN

MK 1:1000



MERKKIEN SELITYKSET:

TARKASTELUALUEEN RAJAUS

UUDEN TONTIN RAJA

LÄPÄISEVÄ PÄÄLLYSTE

ASFALTTI, KIVEYS

KULKUREITTI

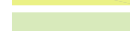
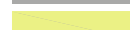
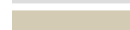
KATTO

VIHERKATTO

VIHERPINTA

VIIVYTTÄVÄ PAINANNE (VESIKERROS 0,2-0,25m)

VIIVYTYS KESKITETTYNÄ RAKENTEENA 85 m³ (VESIKERROS 0,25-0,5m)



SUODATTAVA RAKENNE

POHJAVEDEN PINTA

NYKYINEN MAANPINTA

TULVAREITTI

NYK. HULEVESIVIAMÄRI/RUMPU

UUSI HULEVESIVIAMÄRI

UUSI KOURU/PAINANNE

UUSI RUMPU

UUSI OJA

+12.00

+12.000



HULEVESIEN HALLINTA: KERÄYS HULEVESIVIEMÄREILLÄ

MK 1:1000



MERKKIEN SELITYKSET:

TARKASTELUALUEEN RAJAUS



HULEVESIPUMPPAAMO



UUDEN TONTIN RAJA



HULEVESIKAIVO



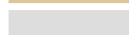
LÄPÄISEVÄ PÄÄLLYSTE



POHJAVEDEN PINTA

+12.00

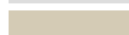
ASFALTTI, KIVEYS



NYKYINEN MAANPINTA

+12.000

KULKUREITTI



TULVAREITTI



KATTO



NYK. HULEVESIVIEMÄRI/RUMPU



VIHERPINTA



UUSI PAINEVIEMÄRI



UUSI OJA



UUSI HULEVESIVIEMÄRI



VIIVYTYSRAKENNE (ESIM. SÄILIÖ)



UUSI RUMPU



SUODATUSRAKENNE



UUSI KOURU

