



Ilmakuva selvitysalueelta, ©Maanmittauslaitos

Hulevesiselvitys

Torpantien Timantti, Torpantie 77

Asiakas: Rakennusliike Hjulberg Oy

Projektinumero: 101027494-001

Yhteyshenkilö

Eija Toivonen, AFRY Finland Oy

Sähköposti: eija.toivonen@afry.com

Puhelinnumero: +358 50 530 7016

Pvm.

25/9/2024

Projektiviite

101027494-001

Raporttihistoria

Rev.		Tarkistettu	Kuittaus	Hyväksytty	Kuittaus
0	Valmis	25/09/2024	J.Ars	25/09/2024	E.Toi
A	Päivitetty happamien sulfaattimaiden osio, viivytystarvelaskenta sekä Liite 1	05/11/2024	J.Ars	05/11/2024	E.Toi

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

etunimi.su-

Eija Toivonen

Ins AMK., Hortonomi, projektipäällikkö

Joonas Arstio

Ins. AMK, suunnittelija

Sisällysluettelo

1	Toimeksianto	4
2	Tiivistelmä	4
3	Selvitysalueen nykytilanne.....	5
3.1	Sijainti ja toiminnot	5
3.2	Maaperä, pohjavesi ja topografia	7
3.3	Happamat sulfaattimaat	9
3.4	Alueella sijaitsevat hulevesijärjestelmät	10
3.5	Hulevesitulva-alueet ja -reitit	11
4	Suunniteltu kaavamuuotos	14
4.1	Selvitysalueelle suunnitellut muutokset.....	14
5	Rakentamisen vaikutukset hulevesiin.....	15
5.1	Muodostuvan huleveden määrä	15
5.2	Liityttävän hulevesiviemäriin kapasiteetti.....	18
5.3	Viivytystarpeen arviointi.....	21
5.4	Vaikutukset huleveden laatuun.....	21
5.5	Hulevesitulvat rakentamisen jälkeen	22
6	Hulevesien hallinnan periaatteet kaava-alueella.....	23
6.1	Prioriteettijärjestys.....	23
6.2	Sovellettavat menetelmät.....	24
7	Suosittelut jatkotoimenpiteet ja kaavamääräykset	25

Liitteet

Liite 1Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

1 Toimeksianto

Rakennusliike Hjulberg Oy:n toimeksiannosta AFRY Finland Oy on tehnyt hulevesiselvityksen Torpantie 77:n asemakaavamuutoshanketta varten.

Asemakaavan muutosalueena on Oulunsuun kaupunginosan kortteli 89, tontti 1, sekä osa katualuetta. Asemakaavan muutoksen tavoitteena on muodostaa yhtenäinen asuinpientalojen rakentamisen mahdollistava tontti ja lisätä rakennusoikeutta (*Lähde: Oulun kaupunki*).

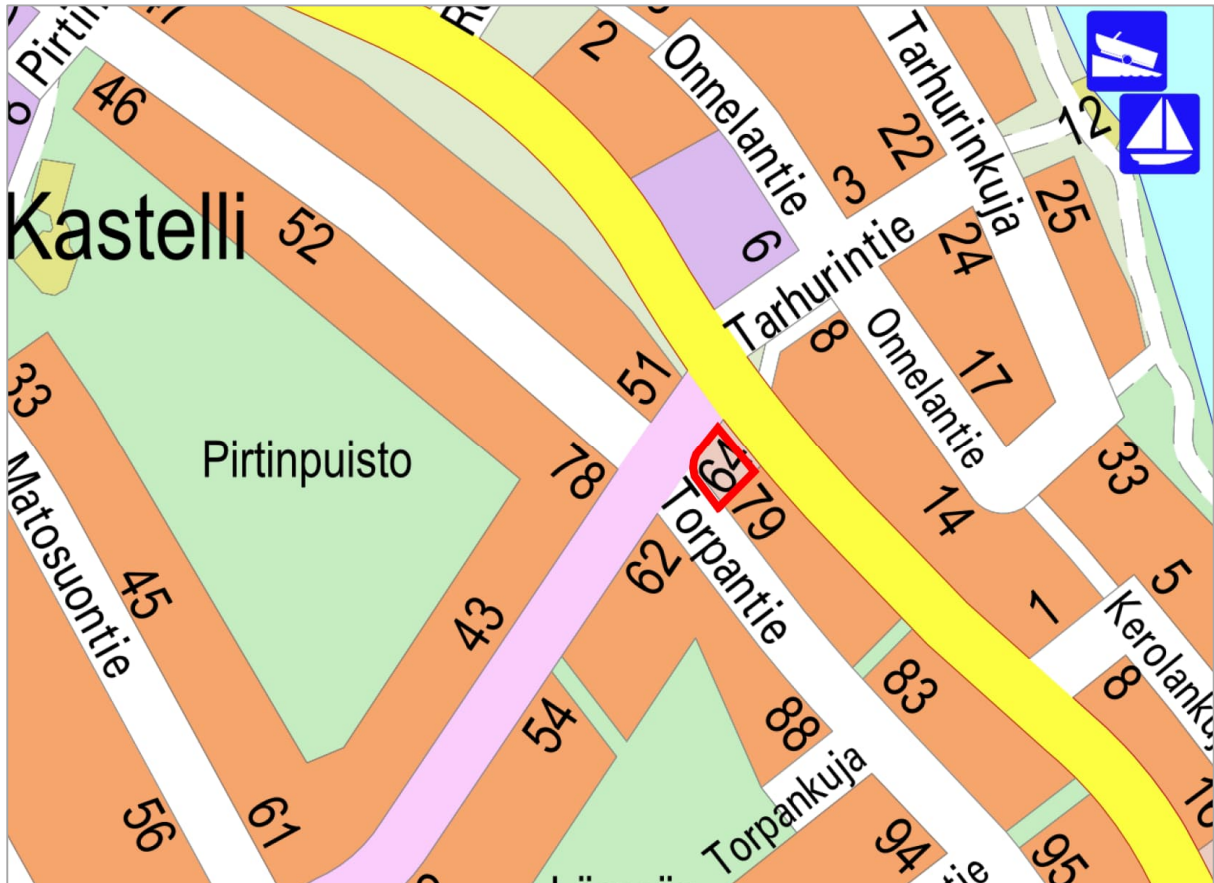
2 Tiivistelmä

Hulevesiselvityksessä on kuvattu kaava-alueen ja sen välittömän lähiympäristön maaperä, pohjavesi, topografia, nykyiset hulevesijärjestelmät, hulevesitulva-alueet, tulvareitit sekä rakentamisen vaikutukset hulevesiin ja suositellut hulevesien hallinnan menetelmät. Selvitysalue on nykytilassaan suurelta osin viheraluetta, mutta alueella on myös rakennus sekä vanhaa asfalttipintaa. Suunnitellun rakentamisen myötä vettä läpäisemättömän pinnan määrä kasvaa, jolloin myös pintavalunta tulee kasvamaan. Sulfaattimaiden esiintyminen selvitysalueella on melko todennäköistä. Selvitysalueen läpi ei kulje tulvareittejä, mutta aluetta sivuaa kaksi tulvareittiä jotka on hyvä tiedostaa suunnittelussa. Hulevesiviemärin, johon selvitysalueen hulevedet liitetään, kapasiteetti ylittyy laskennallisesti jo nykytilanteessa rankimpien sateiden aikana. Selvityksessä suositellaan määrällistä hallintaa koko kaava-alueella muodostuville hulevesille ja tämän lisäksi laadullista hallintaa pysäköinti- ja liikennealueella muodostuville hulevesille.

3 Selvitysalueen nykytilanne

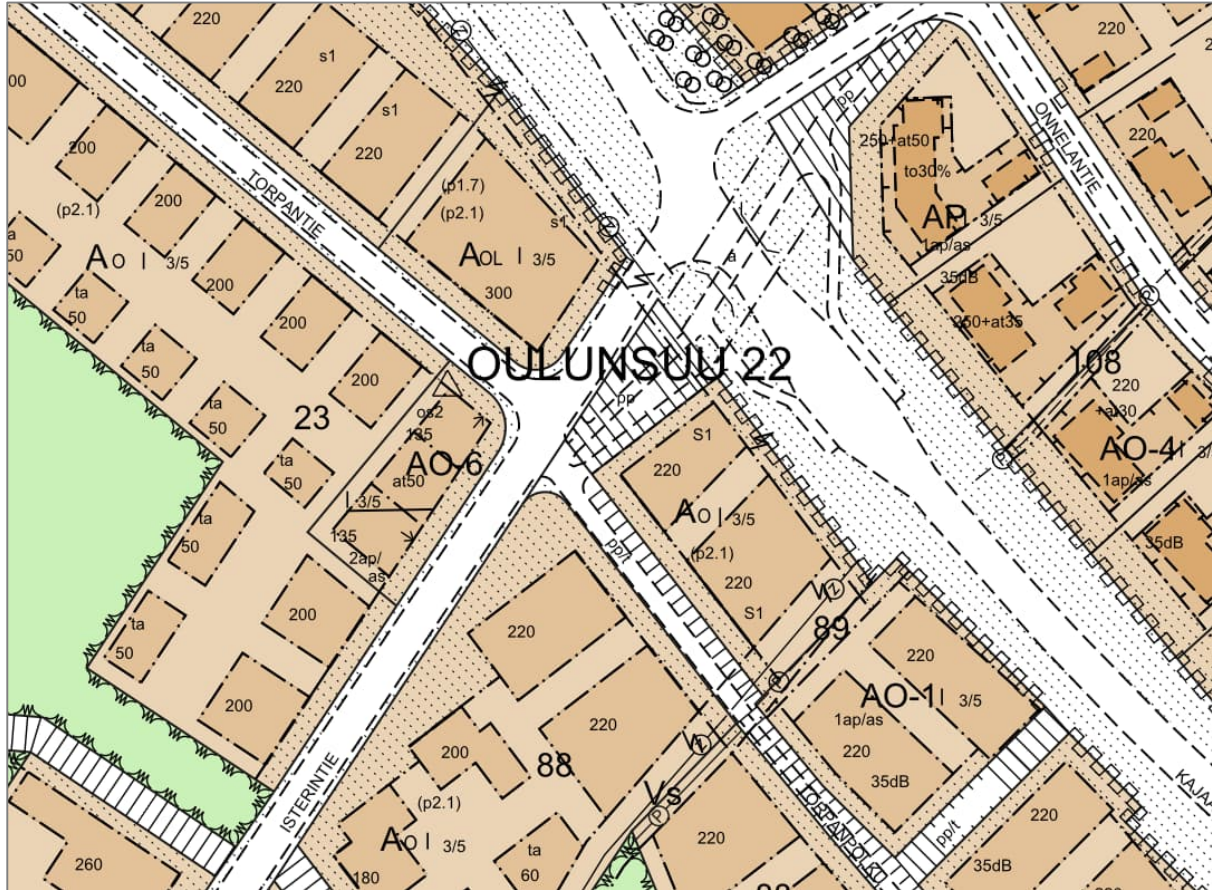
3.1 Sijainti ja toiminnot

Alue, johon tämä hulevesiselvitys kohdistuu, sijaitsee Oulussa, Oulun suun kaupunginosassa 22 (kuva 1). Selvitysalueella sijaitsee vanha rakennus, asfalttipintaa, sekä viheraluetta. Alue, johon asemakaavamuutos kohdistuu, on pinta-alaltaan noin 0,13 ha.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti esitettynä kuvassa punaisella viivalla. (Oulun kaupunki, muokannut Joonas Arstio)

Voimassa olevassa asemakaavassa (kuva 2) selvitysalue on merkitty jalankululle ja polkupyöräilylle varatuksi katualueeksi (pp) sekä asuinrakennusten korttelialueeksi (A).



Kuva 2. Ote voimassa olevasta asemakaavasta. (Oulun kaupunki)

3.2 Maaperä, pohjavesi ja topografia

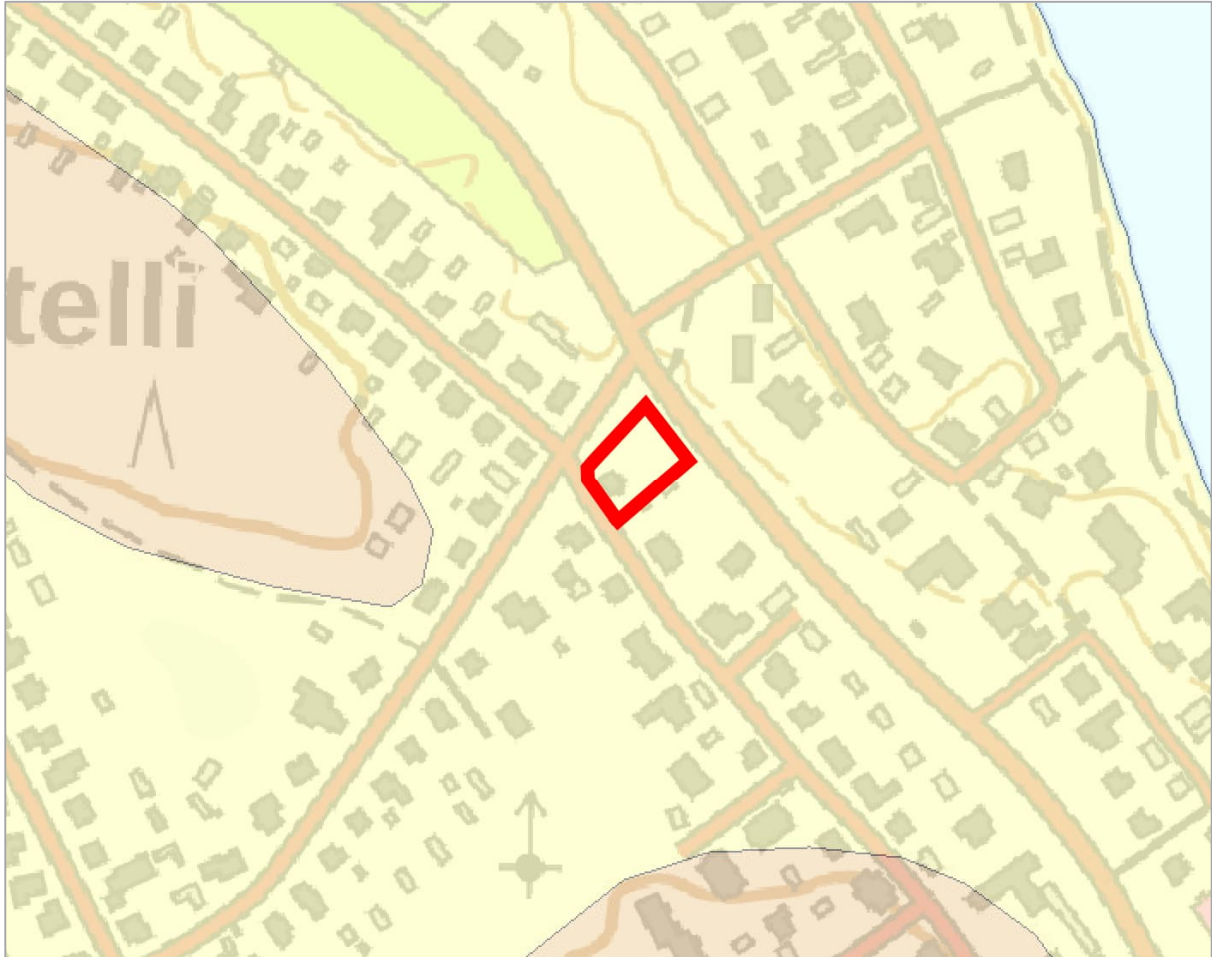
Selvitysalue kuuluu Oulujoen valuma-alueeseen. Selvitysalueen vedet kulkeutuvat tulvatilanteessa katuja pitkin kohti koillista ja Oulujokea.

Kaava-alueen topografia on esitetty kuvassa 3. Maanpinnan korkeus laskee tasaisesti lounaasta koilliseen. Selvitysalueen koillisen puoli on tasossa +18,5...+18,6 ja lounaan puoli on tasossa +17,9...18,1 (N2000).



Kuva 3. Kaava-alueen topografia. (SCALGO Live, muokannut Joonas Arstio)

Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) mukaan (kuva 4) alueen maaperä on karkeaa hietaa eli hienoa hiekkaa (keltainen alue). Alueen ulkopuolella näkyvät kaksi aluetta ovat hiekkamoreenialueita (ruskeat alueet). Suunnittelualue ei kuulu pohjavesialueeseen.



Kuva 4. Maaperäkartta 1:3000 (GTK). Muokannut Joonas Arstio

3.3 Happamat sulfaattimaat

Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) HasuDigi hankkeessa tehdyn sulfaattimaiden todennäköisten esiintymisalueiden ennustemallin (kuva 5) mukaan sulfaattimaiden esiintyminen on melko todennäköistä ainakin selvitysalueen itäreunalla. Vaikka keltainen alue ei ulotu koko tontin alueelle, on esiintymisen todennäköisyys silti huomioitava jatkosuunnittelussa.



Kuva 5. Happamat sulfaattimaat (GTK, HasuDigi hanke). Esiintymien todennäköisyys "erittäin todennäköinen" (punainen alue), esiintymisen todennäköisyys "melko todennäköinen tai syvemmällä oleva Hasu" (keltainen alue)

3.4 Alueella sijaitsevat hulevesijärjestelmät

Selvitysalueen vierellä sijaitsee vuosina 1986-1997 rakennettu hulevesijärjestelmä. Vedet ohjataan Torpantien vuotena 1997 valmistuneeseen hulevesiputkistoon 300B, josta ne kääntyvät Tarhurintien putkistoon 300B, (v. 1986) jatkaen vuonna 1986 valmistuneeseen 400B-putkistoon. Putkilinja kääntyy Tarhurinkujan 400B (v.1983) mukaisesti kohti luodetta. Putkilinja johtaa lopulta Erkkolan pumppaamolle, josta vedet pumpataan eteenpäin. Pumppaamo on jo nykytilanteessa ylikuormittunut. Putkiverkoston sijoittuminen on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Selvitysalueella ja sen läheisyydessä sijaitseva hulevesiverkosto ja veden virtaussuunnat. Vihreä jatkuva = hulevesiverkosto, vihreä katkoviiva = salaoja (Oulun kaupunki, muokannut Joonas Arstio)

Nykyisen hulevesiviemäriin kapasiteettia on arvioitu kohdassa 5.2 Liityttävän hulevesiviemäriin kapasiteetti.

3.5 Hulevesitulva-alueet ja -reitit

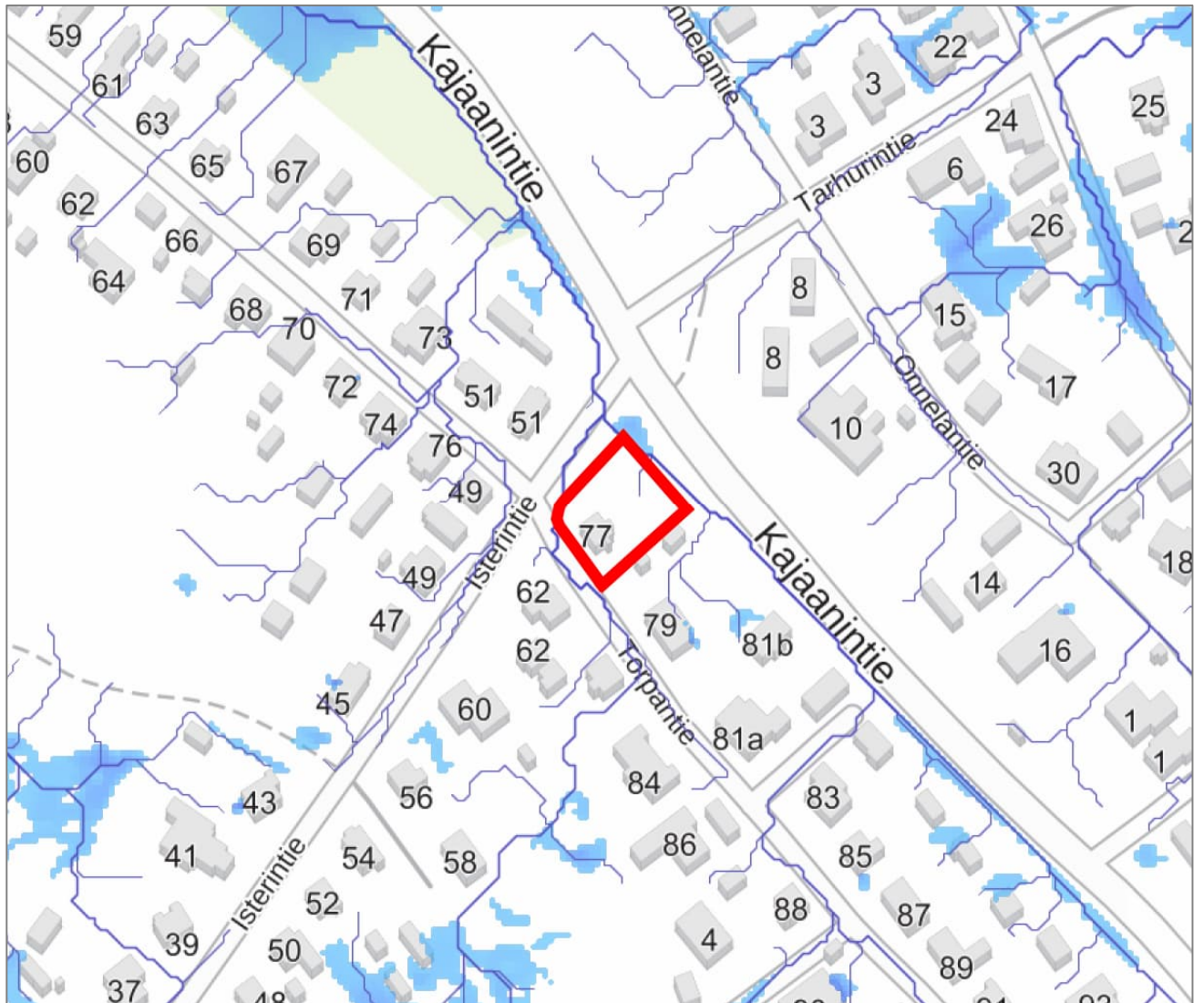
Selvitysalueella voi esiintyä ainoastaan hulevesitulvia. Hulevesitulvat syntyvät, kun hulevesiverkosto ei pysty käsittelemään rankkasateen aiheuttamaa vesimäärää tai avo-ojat eivät poista vettä tarpeeksi tehokkaasti. Hulevesitulvien tarkastelussa käytetään harvinaista tulvaa, eli 1/100 vuodessa toistuvaa sadetta.

SCALGO Liven mukaan selvitysalueen läpi ei varsinaisesti kulje ulkopuolisia tulvareittejä, mutta Kajaanintien ja Torpantien tulvareitit sivuavat selvitysalueetta. Kajaanintien tulvareittin voi myös aiheuttaa lätköitymistä selvitysalueen luodenurkkaan. Alueen pihan tason jatkosuunnittelussa on otettava huomioon sivuavat tulvareitit sekä lammikoitumisalue.

Tonttia sivuavat tulvareitit rakentamisen jälkeen on kuvattu kohdassa 5.4 Hulevesitulvat rakentamisen jälkeen. Nykytilanteen tulvareitit esitetään tässä kappaleessa 3.5.

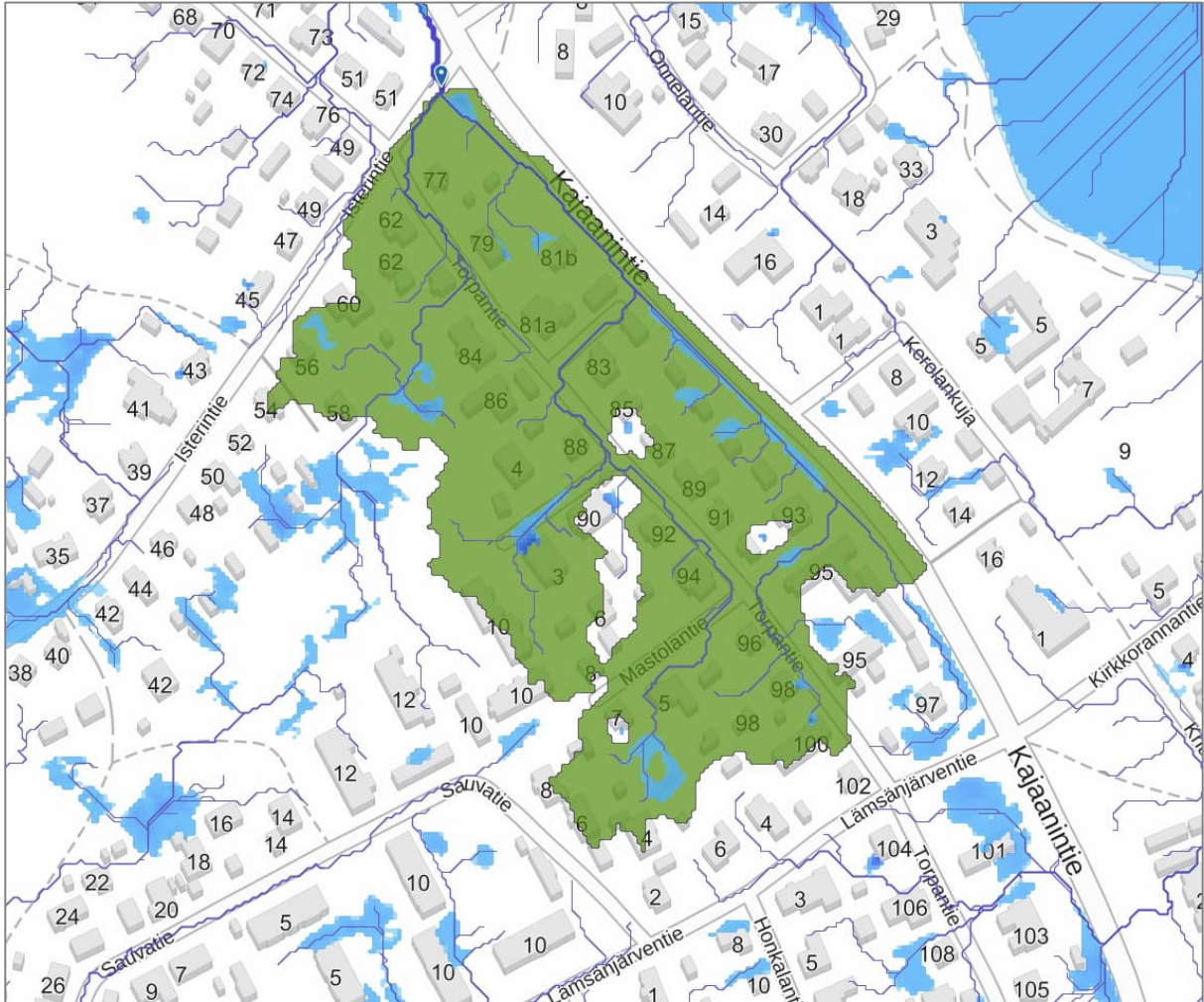


Kuva 7. Tulvatilanteessa syntyvien hulevesien virtausreitti selvitysalueen vierestä kohti Oulujokea (Oulun kaupunki, muokannut Joonas Arstio)



Kuva 8. Hulevesien virtausreitit ja lammikoitumispaikat hulevesitulvan aikana, sademäärä 10 mm. (SCALGO Live)

Kajaanintien reunaa pitkin kulkevan valuma-alueen (4,9 ha) tulvareitti (kuva 10). Tulvareitin vedet purkautuvat muutaman korttelin päästä Oulujokeen Tarhurinrannan kohdalta (kuva 7).

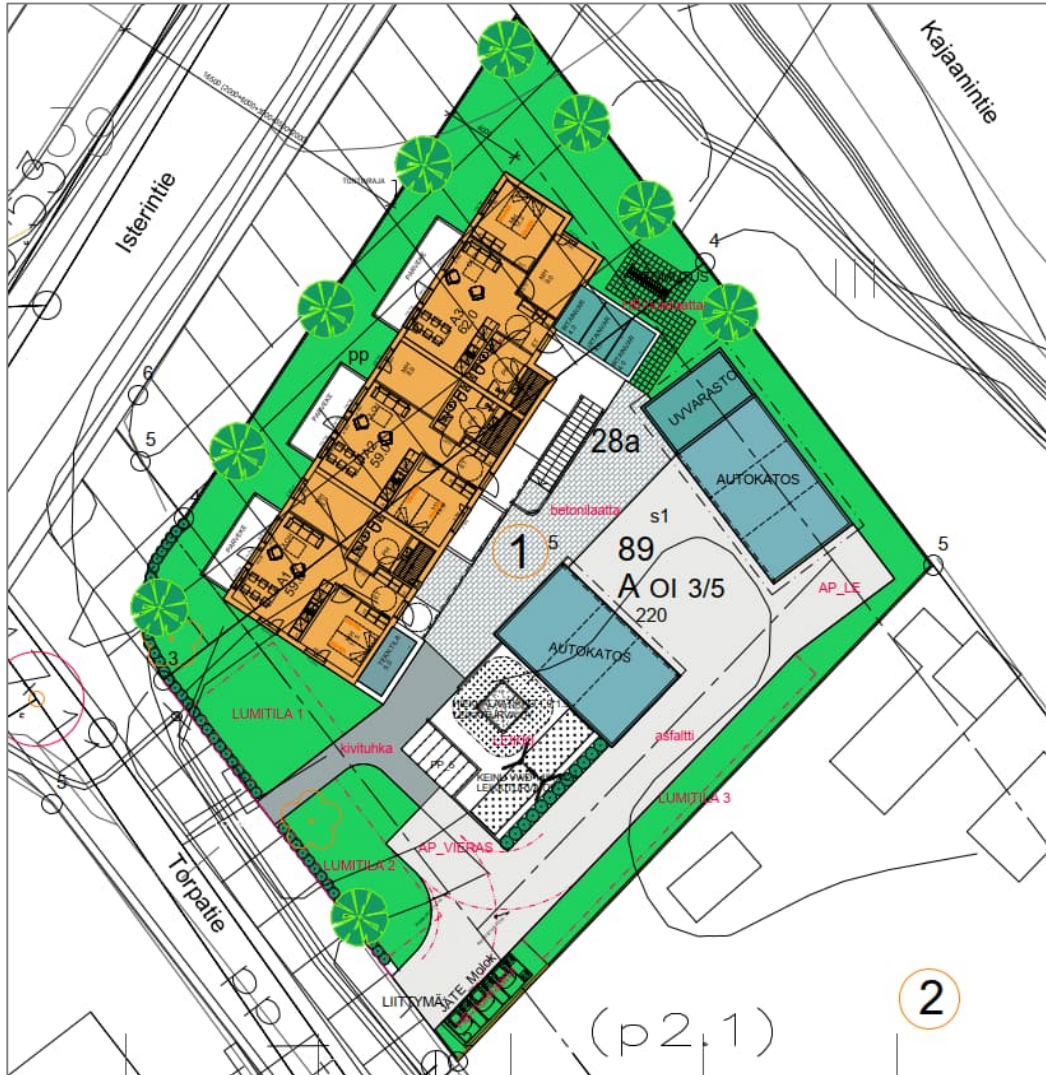


Kuva 9. Selvitysaluetta sivuavan valumareitin valuma-alue. (SCALGO Live)

4 Suunniteltu kaavamuutos

4.1 Selvitysalueelle suunnitellut muutokset

Selvitysalueelle rakennetaan täysin uusi luhtitalomuotoinen asuinrakennus (6 huoneistoa), autokatokset sekä varastot. Myös alueen pintoihin tulee muutoksia asfaltin ja kiveysten myötä (kuva 10).



Kuva 10. Selvitysalueen tontinkäyttösuunnitelma (Arkkitehtuuritoimisto Leo Tervaluoto).

5 Rakentamisen vaikutukset hulevesiin

5.1 Muodostuvan huleveden määrä

Selvitysalueelle (0,11 ha) laskettiin muodostuvan pintavalunnan määrä luonnontilassa (tilanne ennen rakentamista), nykytilanteessa sekä tulevassa tilanteessa. Kuntaliiton hulevesioppaan taulukoiden 15-5 sekä 15-6 perusteella mitoitussateen kestoksi määritettiin 5 min ja sateen intensiteetiksi 260 l/s*ha ilmastomuutoslisä +20 % huomioituna.

Selvitysalueelle määritettiin mitoitussateen arvot kerran 2 vuodessa toistuvalla tavanomaisella sateella, kerran 5 vuodessa toistuvalla rankkasateella sekä kerran 100 vuodessa toistuvalla erittäin harvinaisella tulvasateella (taulukko 1).

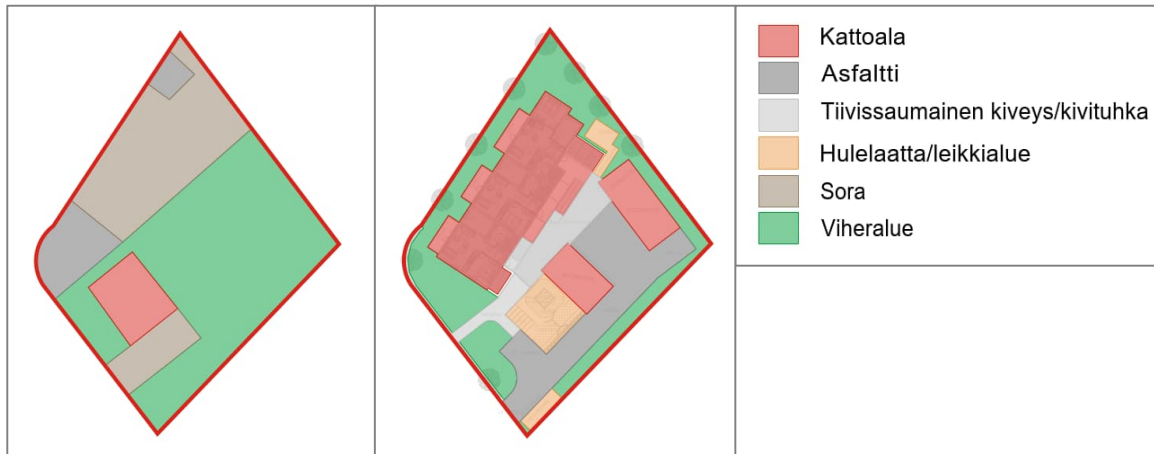
Taulukko 1. Laskennassa käytetyt mitoitussateen arvot.

Taulukko 1 Laskennassa käytetyt mitoitussateen arvot

Mitoitussateet	Sade	Sade + 20 %	Sateen kesto
	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[min]
Mitoitussade (kerran 2 vuodessa)	167	200	5
Rankkasade (kerran 5 vuodessa)	217	260	5
Tulva (kerran 100 vuodessa)	400	480	5

Selvitysalue on nykytilassa osittain rakennettua aluetta. Alueelta on purettu rakennus jonka tilalla on soraa, mutta alueella on myöskin vanhaa alfattipintaa sekä viherpinta-alaa. Pintojen sijoittuminen tontille on esitetty kuvassa 11. Nykytilanne perustuu ilmakeinon. Rakentamisen jälkeinen tilanne perustuu tontinkäyttösuunnitelmaan (kuva 10)

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



Kuva 11. Hulevesilaskennassa käytettyjen pintojen sijoittuminen selvitysalueella nykytilanteessa (vas. ruutu) sekä rakentamisen jälkeen (oik. ruutu).

Taulukko 2. Laskennassa käytetyn selvitysalueen valuntakertoimet luonnontilaiselle, nykyiselle ja tulevalle tilanteelle.

Pinnan tyyppi	Valumakerroin	Luonnontilainen	Nykytilanne	Tuleva tilanne
		Pinta-ala [m ²]	Pinta-ala [m ²]	Pinta-ala [m ²]
Katto	0,9	-	78	385
Asfalttinen piha-/tiealue	0,8	-	104	202
Tiivissaumainen kivetys/kivituhka	0,8	-	-	99
Hulelaatta/leikkialue	0,7	-	-	86
Sora	0,3	-	355	-
Viheralue	0,2	-	609	374
Pelto/niitty	0,15	1146	-	-
Kokonaispinta-ala [m ²]		1146	1146	1146
Keskimääräinen valuntakerroin		0,15	0,33	0,63
Pintavalunta [m ³]*		1,1	2,5	5,6**
Pintavalunta [l/s]*		4	8	19**

(* Mitoitussade kerran viidessä vuodessa tapahtuva 260 l/s*ha 5 minuutin ajan
 (**ilmastonmuutoslisä + 20 % huomioitu)

Nykytilanteeseen verrattuna tiiviin pinnan osuus ja sitä myöten alueen keskimääräinen pintavaluntakerroin tulee kasvamaan rakentamisen jälkeen. Ottamalla huomioon ilmastonmuutoksen myötä mahdollisesti rankkenevat sadetapahtumat, tontin pintavalunnan arvioidaan kasvavan nykytilanteesta n. 127 %. Luonnontilaiseen tonttiin verrattuna tontin pintavalunnan arvioidaan kasvavan rakentamisen myötä n. 404%. Taulukossa 3 on esitetty rakentamisen jälkeinen muutos nykytilanteeseen verrattuna eri mitoitussateilla. Taulukossa 4 on esitetty rakentamisen jälkeinen muutos luonnontilaiseen tonttiin verrattuna eri mitoitussateilla.

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

Mitoitussade	Nykyinen hv-määrä [m ³]	Rakentamisen jälkeinen hv-määrä [m ³] (*)	Muutos [m ³] (*)
Tavanomainen sade (1/2 a)	1,9	4,3	2,4
Rankkasade (1/5 a)	2,5	5,6	3,2
Tulva (1/100 a)	4,6	10,4	5,8

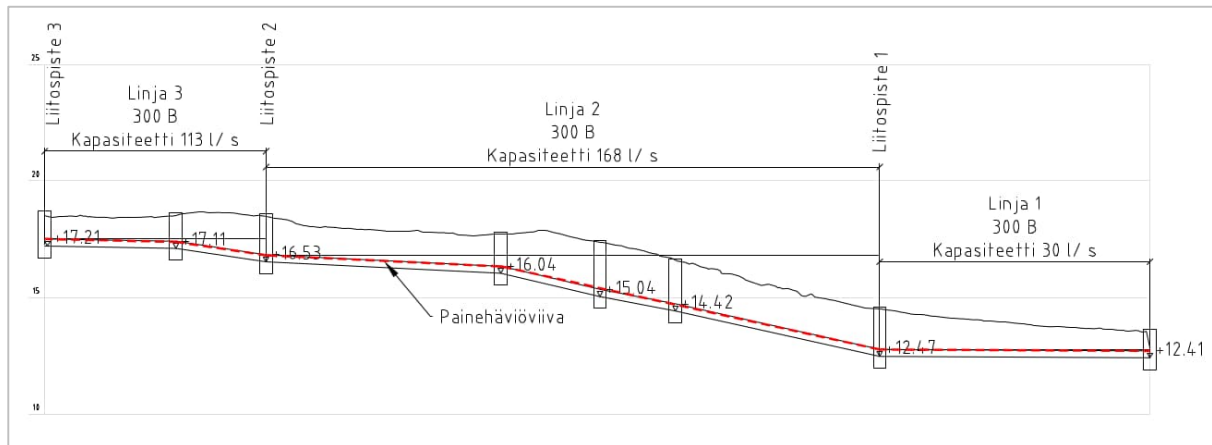
(* Ilmastonmuutoslisä + 20 % huomioitu)

Taulukko 4. Tontilla syntyvän huleveden määrä luonnontilassa ja rakentamisen jälkeen.

Mitoitussade	Luonnontilainen hv-määrä [m ³]	Rakentamisen jälkeinen hv-määrä [m ³] (*)	Muutos [m ³] (*)
Tavanomainen sade (1/2 a)	0,9	4,3	3,5
Rankkasade (1/5 a)	1,1	5,6	4,5
Tulva (1/100 a)	2,1	10,4	8,3

5.2 Liittyvän hulevesiviemäriin kapasiteetti

Liittyvien hulevesiviemäreiden kapasiteettien riittävyyttä arvioitiin laskemalla hulevesiviemäreille maksimikapasiteetit, eli virtaamat jotka hulevesiviemärit pystyvät kuljettamaan täysillä putkilla. Selvitysalueen vedet johdetaan nykyisellään yhteen hulevesilinjaan. Linjan maksimi kapasiteetti on laskettu painehäviölaskennan avulla. Putkilinjan osuudet ja painehäviölaskennan perusteella piirretty paineviiva on esitetty pituusleikkauksessa, kuvassa 12.



Kuva 12. Painehäviölaskennan tulos pituusleikkauksessa A-A

Hulevesiviemäri (Linja A-A) sisältää seuraavat putkiosuudet Tarhurintietä kohti Torpantietä ja selvitysalueita:

- 58 m 300 B (linjan alapuoli)
- 132 m 300 B
- 48 m 300 B (linjan yläpuoli)

Painehäviön laskennassa käytettiin seuraavia parametreja:

- Putken absoluuttinen karheus:
 - Betoni +1 mm
- Putkien pituudet edellä mainitusti
- veden lämpötila + 5 °C
- paikallishäviöt (paikallishäviökertoimet suluissa):
 - lähtöhäviö kaivoissa (0,5)

Painehäviölasku laskettiin noin 238 metrin matkalta. Laskussa ei otettu huomioon putkilinjan purkua, sillä purku sijaitsee huomattavan matkan päässä selvitysalueelta, eikä purku vaikuta selvitysalueen ja sen lähialueen verkostojen kapasiteettiin.

Hulevesiviemäriin kulkeutuvan vesimäärän arvioimiseksi hulevesiviemäriille määritettiin karkeasti valuma-alue, joka jaettiin liitospisteisiin kohdistuviksi osavaluma-alueiksi. Osavaluma-alueittain laskettiin alueella nykytilanteessa muodostuva virtaama ja tätä lukua verrattiin putken maksimikapasiteettiin. Osavaluma-alueet on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13. Selvitysalueen hulevesiviemäriin kapasiteetin arvioimisessa käytetyt osavaluma-alueet sekä liitospisteet.

Liittyttävän hulevesiviemärin valuma-alueeksi arvioitiin n. 8,9 ha. Kuntaliiton hulevesioppaan taulukoiden 15-5 sekä 15-6 perusteella mitoitussateen kestoksi määritettiin 20 min ja sateen intensiteetiksi 108 l/s*ha.

Tämän lisäksi laskennassa otettiin huomioon osavaluma-aluekohtainen hidastumiskerroin (0,73-0,82), joka laajaa viemäristöä mitoitettaessa ottaa huomioon sen että koko valuma-alueella muodostuva hulevesi ei kulkeudu välittömästi tarkasteltavaan liitospisteeseen. Lisäksi alueelle määritettiin ns. viemärin viivytyserroin (0,7) joka ottaa huomioon sen että kaikki vesi ei pääse kerralla verkostoon vaan osa hulevesistä pidättyy kaivoihin ja ritiläkansien päälle ja tämä entisestään viivyttää hulevesien kulkeutumista tarkasteltavaan liitospisteeseen.

Taulukossa 5 on esitetty liitospistekohtaisesti hulevesiviemärin maksimikapasiteetti sekä siihen osavaluma-alueelta kohdistuva kuormitus. Hulevesiverkoston kapasiteetin arvioinnissa on otettu huomioon, että liitospisteen osavaluma-alueella muodostuvien hulevesien lisäksi liitospisteeseen tulee vesiä yläpuolisilta osavaluma-alueilta sen verran mitä yläjuoksun suunnasta liittyvän putken laskennallinen kapasiteetti sallii. Kapasiteetin riittävyttä on kuvattu taulukoissa väreillä; vihreä: kapasiteetti riittävä, oranssi: kapasiteetti käytössä kokonaan, punainen: kapasiteetti ylittyy.

Linja A-A, liitospisteiden osavaluma-alueilla muodostuva virtaama:

Liitospiste 3: $118 \text{ l/s} * 0,073 * 0,7 = 60 \text{ l/s}$

Liitospiste 2: $72 \text{ l/s} * 0,82 * 0,7 = 41 \text{ l/s}$

Liitospiste 1: $77 \text{ l/s} * 0,76 * 0,7 = 41 \text{ l/s}$

Taulukko 5. Linja A-A liitospisteiden kapasiteetit ja kuormitukset.

Liitospisteiden kapasiteetti ja kuormitus (l/s)			
	Liitospiste 1	Liitospiste 2	Liitospiste 3
Kapasiteetti	30	168	113
Kuormitus	101+41=142	60+41=101	60

Liittyttävän hulevesiviemärin kapasiteetti ylittyy liitospisteessä 1. Kapasiteetin ylitys johtuu hulevesiviemärin pienestä kaltevuudesta ja valuma-alueeseen nähden pienestä putkikoosta.

5.3 Viivytystarpeen arviointi

Tarkasteltaessa kohdassa 5.1 sekä kohdassa 5.2 tehtyjä arvioita muodostuvien hulevesien määrästä sekä nykyisen viemäriin kapasiteetista, voidaan todeta että kohdassa, jossa selvityksen kohteena olevan tontin hulevedet liitettäisiin kunnan hulevesiverkostoon (liitospiste 3) hulevesiverkoston kapasiteetti on laskennallisesti riittävä. Alempana verkostossa runkolinjan kapasiteetti kuitenkin pienenee merkittävästi johtuen pienestä kaltevuudesta ja valuma-alueeseen nähden pienestä putkikoosta (kuva 12 ja taulukko 5) Kunnan hulevesiverkosto johtaa hulevedet Erkkolan pumppamolalle, joka on Oulun kaupungilta saatujen tietojen mukaan ylikuormittunut ja valuma-alueilla on puutteita tulvareiteissa. Tästä johtuen täydennysrakentamisen hulevesien hallinnassa täytyy pyrkiä vähentämään hulevesiverkoston kuormitusta nykyisestä.

Tapauksessa, jossa hulevesiverkoston kuormitusta tulee vähentää nykytilanteen mukaisesta, voidaan vertailukohtana käyttää luonnontilaisella tontilla muodostuvaa pintavaluntaa. Luonnontilaiseen tonttiin verrattuna, pintavalunnan määrä kasvaa $4,5 \text{ m}^3$ (ks. taulukko 4). Käyttösuunnitelman (kuva 11) mukaan selvitysalueelle on tulossa n. 690 m^2 vettä läpäisemätöntä pintaa. Jos tällä 690 m^2 alueella muodostuvia hulevesiä viivytetään $4,5 \text{ m}^3$, vastaa se karkeasti viivytystilavuuden vaadetta $1 \text{ m}^3 / 150 \text{ m}^2$.

Alustavan tarkastelun mukaan vaadittu hulevesien viivytystarve ($4,5 \text{ m}^3$) voidaan toteuttaa asuinrakennuksen kattovesien osalta ainakin osittain hulevesipainanteessa tontin länsireunalla. Piha-alueilla muodostuvat hulevedet suositellaan johdettavaksi pintakallistuksilla viheralueille niillä osin minne ei ole osoitettu lumitilaa. Muilta osin piha-alueella muodostuvat hulevedet johdetaan maanalaiseen putkiviivytukseen (Liite 1).

Hulevesien viivytystarvetta voidaan vähentää hyödyntämällä kasvikattoja ainakin katoksissa, sekä lisäämällä vettä läpäisevien päällysteiden osuutta pihalla.

5.4 Vaikutukset huleveden laatuun

Maankäytöllä on suora vaikutus muodostuvaan huleveden laatuun. Yleisesti ottaen asutus lisää mikrobien ja lääkejäämien määrää hulevesissä, lannoitetuilta viheralueilta hulevesiin voi päätyä ravinteita sekä torjunta-aineita. Liikenne voi lisätä raskasmetallien, hiilivetyjen, suolan ja mikromuovien määrää hulevesissä.

5.5 Hulevesitulvat rakentamisen jälkeen

Selvitysalueen läpi ei kulje varsinaisia tulvareittejä, mutta kaksi tulvareitti sivuaa rakennettavaa aluetta. Aluetta sivuavat tulvareitit on huomioitava jatkosuunnittelussa siten, ettei rakentaminen estä veden kulkeutumista tulvatilanteessa. Kuvassa 14 on esitetty selvitysalueutta sivuavat tulvareitit rakentamisen jälkeen. Nykyiset tulvareitit ja niiden valuma-alueet on esitetty kohdassa 3.5 Hulevesitulva-alueet ja -reitit.



Kuva 14. Tonttia sivuavat tulvareitit rakentamisen jälkeen.

6 Hulevesien hallinnan periaatteet kaava-alueella

6.1 Prioriteettijärjestys

Oulun kaupungin hulevesien suunnitteluohjeen mukaisesti Oulussa sovelletaan hulevesien hallinnassa alla olevaa prioriteettijärjestystä:

1. Kiinteistöille aiheutuvien haittojen ja vahinkojen estäminen
2. Hulevesien muodostumisen ehkäisy
(esim. vettä läpäisevät päällysteet, kasvillisuusrakenteet, viherkatot)
3. Hulevesien käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla
(esim. imeytysrakenne, biosuodatusrakenne, kasteluveden otto hulevesialtaista tai –säiliöistä)
4. Hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivyttävällä rakenteella
(esim. luonnonmukainen hulevesiallas, maanalainen viivytyssäiliö tai –rakenne, viivytyssäiliö tai –rakenne, viivytyssäiliö tai –rakenne, viivytyssäiliö tai –rakenne)
5. Hulevesien poisjohtaminen yleisille alueille viivyttäväksi ja/tai käsiteltäväksi ennen vesistöön johtamista.
(esim. viivyttävä avouoma, hulevesiallas, kosteikko)
6. Hulevesien poisjohtaminen suoraan vastaanottavaan verkostoon tai vesistöön

Hulevesien hallinnan ja -järjestelmien suunnittelussa noudatetaan yllä esitettyä 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.

6.2 Sovellettavat menetelmät

Hulevesiohjelmassa listattujen toimenpiteiden mukaisesti asemakaavoituksessa tulee varata riittävästi tilaa hulevesien luonnonmukaisille hallintarakenteille ja lumelle. Lumi tulisi läjittää paikallisesti mahdollisimman lähellä sen kertymispaikkaa.

Kaava-alueen hulevesien hallinnassa noudatetaan periaatetta, että hulevedet pidetään erillään jätevesistä, likaiset hulevedet pidetään erillään puhtaaksi katsottavista hulevesistä ja likaiset hulevedet käsitellään ennen niiden johtamista purkupisteelle.

Hulevesien hallintamenetelmien valinnassa noudatetaan Oulun kaupungin hulevesien hallinnan prioriteettijärjestystä. Mikäli ensisijaista hallintamenetelmää ei voida hyödyntää tietyllä alueella, valitaan järjestyksessä seuraava hallintamenetelmä.

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

1. Hulevesitulvareittien pitäminen vapaana rakentamiselta (1)

Suunnitellut tulvareitit (olivat ne kadulla, hulevesiviemärissä, rummussa, ojassa tai muussa avonaisessa järjestelmässä) tulee pitää vapaana virtausesteistä ja suunnitella tulvamitoitukselle (1/100v). Tulvareittisuunnittelu ja tulvareittien kunnossapito varmistavat että kiinteistöille kohdistuvat tulvahaitat ovat minimaaliset.

2. Läpäisevien päällysteiden käyttö parkkipaikoilla (2)

Maanvaraisilla osilla käytetään asfaltin sijaan vettä läpäiseviä päällysteitä, kuten nurmi-, reikä- tai hulekiviä, soraa tai vettä läpäisevää asfalttia.

3. Kattojen päällystäminen viherkatoilla (2)

Ainakin auto- ja jätekatosten katot ja muut kuin asuinkäytössä olevat rakennukset.

4. Liikennealueiden vesien käsittely (3)

Liikennöidyillä alueilla muodostuvien hulevesien laadullinen käsittely heti syntypaikalla, esim. biosuodatusalueet, suodatuskaivot tai kaivosuodattimet.

5. Tonttikohtaiset viivytyjärjestelmät (4)

Tonteille asetetaan viivytystvaatimus kaavamääräyksissä.

7 Suositeltavat jatkotoimenpiteet ja kaavamääräykset

Suosittelvat jatkotoimenpiteet

- korttelia sivuavat hulevesien tulvareitit huomioidaan alueen suunnittelussa siten, että rakentamisella ei estetä tulvavesien liikkeitä

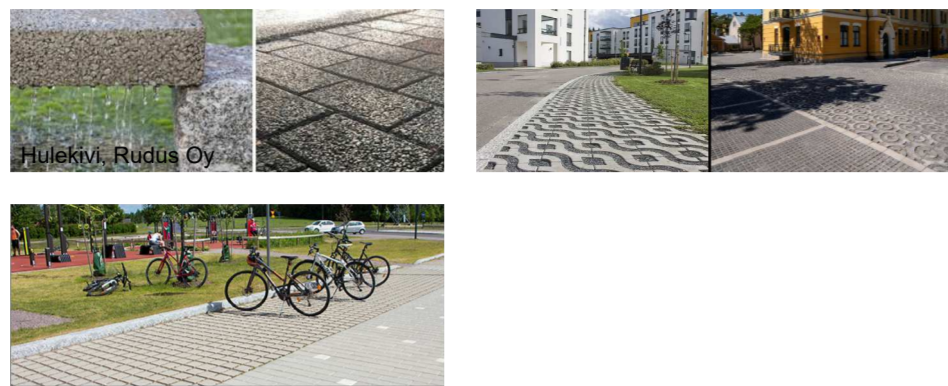
Suosittelvat kaavamääräykset

- Hulevedet on maaperäolosuhteiden niin salliessa imeytettävä kiinteistöllä (Rakennusjärjestys 23§)
- Hulevesiä tulee viivyttaa tonteilla 1 m³/150 m² läpäisemätöntä pinta-alaa kohden. Viivyttäminen tehdään kiinteistökohtaisilla ratkaisuilla. Läpäisemättömän pinta-alan määrää voidaan vähentää suosimalla vettä läpäiseviä pintamateriaaleja ja minimoimalla rakentamispinta-alaa. Viivytyrakenteiden tulee tyhjentyä viimeistään 12 tunnin kuluessa täyttymisestä, mutta rakenteen tulee viivyttaa virtaamaa siten, että se ei tyhjene alle 0,5 h täyttymisestäään. Viivytyrakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Pysäköinti- ja liikennealueilla muodostuvista hulevesistä tulee poistaa haitta-aineita ennen niiden johtamista edelleen. Hulevedet käsitellään ensisijaisesti syntypaikallaan esimerkiksi biosuodatuspaineissa.
- Mikäli tulvareitti ei muodostu pintaa tai katua pitkin tulee tulvareitti mitoittaa 1/100 v toistuvuudelle.

PIHAPINNOILLA MUODOSTUVAT HULEVEDET:

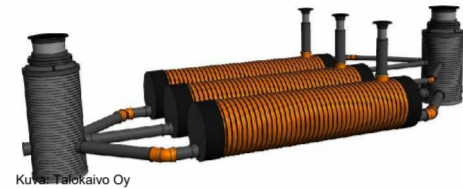
Vaihtoehto 1:

Läpäisemättömien pintamateriaalien osalla muodostuvia hulevesiä tulee viivyttaa. Piha-alueilla olisi hyvä käyttää vettä läpäiseviä pinnoitteita mahdollisuuksien mukaan. Erilaisia kiveyksiä käyttämällä voidaan myös parantaa piha-alueen visuaalista luettavuutta.



Vaihtoehto 2:

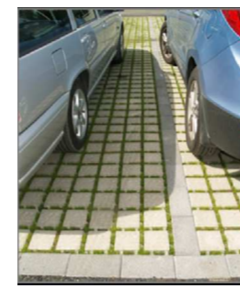
Jos vettä läpäisevän pinnan sijaan piha- ja pysäköintialueella käytetään läpäisemätöntä pintaa (esim. tiivissaumausta kivetystä tai asfalttia) johdetaan alueen hulevedet kaivojen kautta maan alle viivytykseen. Ehdotetut kaivojen paikat on esitetty tasokuvassa.



Pysäköintialueella muodostuvat hulevedet

Pysäköintialueella muodostuvia hulevesiä tulee viivyttaa ja hulevedestä tulee poistaa haitta-aineita ennen sen johtamista eteenpäin (kts. kohta haitta-aineiden poisto).

Pysäköintialueella voidaan käyttää vettä läpäisevää asfalttia sekä nurmikiveä. Tällöin rakennekerroksissa käytettävillä kiviaineksilla tulee olla avoin eli roikkuva rakeisuusikäyry jolla varmistetaan että kerroksesta tulee hyvin vettä läpäisevä, nopeasti kuivuva ja märkänäkin hyvin kantavuutensa säilyttävä (ks. InfraRYL/MaaRYL kalliomurskeiden rakeisuusluokat). Hulevesi suotautuu rakennekerrosten läpi ja imeytyy pohjamaahan. Pohjamaahan imeytymätön vesi voidaan kerätä ja ohjata eteenpäin salaojilla. Pysäköintialueella tulee olla ylivuotokaivot mm. talvitulvia ja kevään aikaista sulamstilannetta varten.



KATTOALA:

Kattopinnoilla muodostuvat hulevedet

Kattopinnoilla muodostuvia hulevesiä tulee viivyttaa. Viivytysvaade koskee vain kovia kattopintoja.

Luhtitalon kattovedet johdetaan viherpainanteeseen. Viherpainanteesta vedet imeytyvät hiijalleen maaperään. Mikäli kattovesiä ei saada johdettua avoimiin hulevesien hallintarakenteisiin, tulee vesiä viivyttaa maan alla, esim putki- tai kasettiviivytyksellä.



Kattopinnoilla muodostuvaa huleveden määrää voidaan vähentää rakentamalla viherkattoja. Viherkattoja voidaan suositella erityisesti katoksiin. Viherkatolta poistuva vesi suositellaan johdettavaksi viheralueille sen sisältämien ravinteiden vuoksi.

Kattopinnoilla syntyviä hulevesiä voidaan myös hybridiratkaisulla, jossa viivytys tapahtuu osittain viherkattoratkaisulla, osittain avoimilla hallintarakenteilla ja osittain maan alaisella viivytyksellä.

LÄPÄISEVIEN PINTOJEN ALUEET:

Läpäisevien pintojen alueella käytetään vettä läpäiseviä pintamateriaaleja tontinkäyttösuunnitelman mukaisesti.

HAITTA-AINEIDEN POISTO

Pysäköintialueella muodostuvia hulevesiä tulee viivyttaa ja hulevedestä tulee poistaa haitta-aineita ennen sen johtamista eteenpäin.

Vaihtoehto 1

Pysäköintialueen hulevedet ohjataan kaivojen kautta maanalaiseen viivytykseen. Ritiäkantisiin kaivoihin asennetaan kaivosuodattimet (esim. Filto -kaivosudatin). Kaivosuodattimilla saadaan estettyä tehokkaasti roskien kulkeutuminen hulevesien viivytusrakenteisiin kuten viivytysputkistoon.

Vaihtoehto 2

Pysäköintialueen hulevedet ohjataan kaivojen kautta maanalaiseen viivytykseen. Viimeinen kaivo ennen viivytystä on suodatinkaivo (esim. Uponor-suodatinkaivo).



Tontilla viivytetään vettä 1 m³/150 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden.

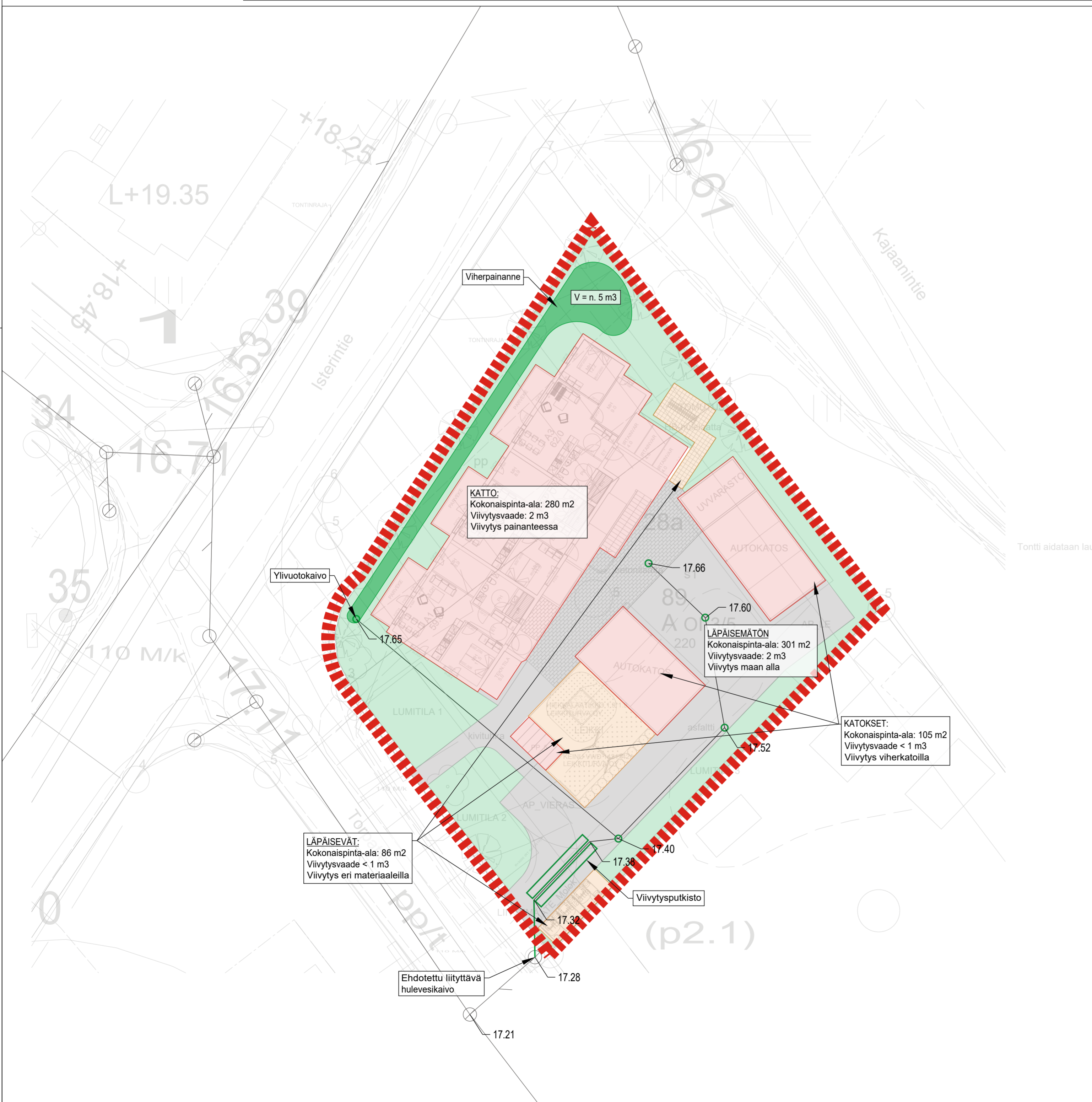
Tämän lisäksi liikenne- ja pysäköintialueilta muodostuvista hulevesistä tulee poistaa haitta-aineita ennen hulevesien johtamista tontilta eteenpäin.

Tontilla muodostuvat hulevedet on käsiteltävä tontilla. Hulevesiä ei lähtökohtaisesti saa johtaa tontin rajojen yli käsiteltäväksi.

Kaikkien tässä suunnitelmassa esitettyjen hulevesien hallintaratkaisujen toteutettavuus tulee arvioida huolellisesti jatkosuunnittelun yhteydessä yhteistyössä ei alojen suunnittelijoiden kanssa, jotta toteutukseen saadaan kokonaisuuden kannalta paras lopputulos.

SELITTEET:

- Suunnitelma-alueen raja
- Uusi ehdotettu rakennettava hulevesilinja
- Kattoala
- Pihapinnoilla muodostuvat hulevedet
- Läpäisevien pintojen alueet
- XX.XX Ehdotettu vesijuoksun korko



A	Viivytysvaadetta päivitetty				J.Ars	E.Toi	E.Toi	5.11.2024
Rev.	Muutos				Suun.	Tark.	Hyv.	Pvm
22	Kosa / Kyliä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno.	Viranomaisten merkintöjä				Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus		1028		1				
Rakennustoimenpide				Piirustuslaji	Tasopiirustus		Juoks. no.	
Kohde				Rakennuksen sisältö		Mittakaavat		
RAKENNUSLIIKE HJULBERG OY				Hulevesien hallintasuunnitelma		1:200		
TORPANTIEN TIMANTTI								
Torpantie 77								
90230 Oulu								
Suunnittelija	Tarkastaja	Päiväys	Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä					
J. Arstio	E. Toivonen	25.09.2024	ETRS-GK26 / N2000					
Hyväksyjä	Työnumero		Lehti					
E. Toivonen	101027494-001							
Suunn.ala		Piirustusnumero		Muutos				
AFRY		AFRY Finland Oy		HULE Liite 1		A		
AP PÖYTY		Elektronikkatie 13						
		90590 Oulu						
		Puh. 010 3311						
		etunimi.sukunimi@afry.com						