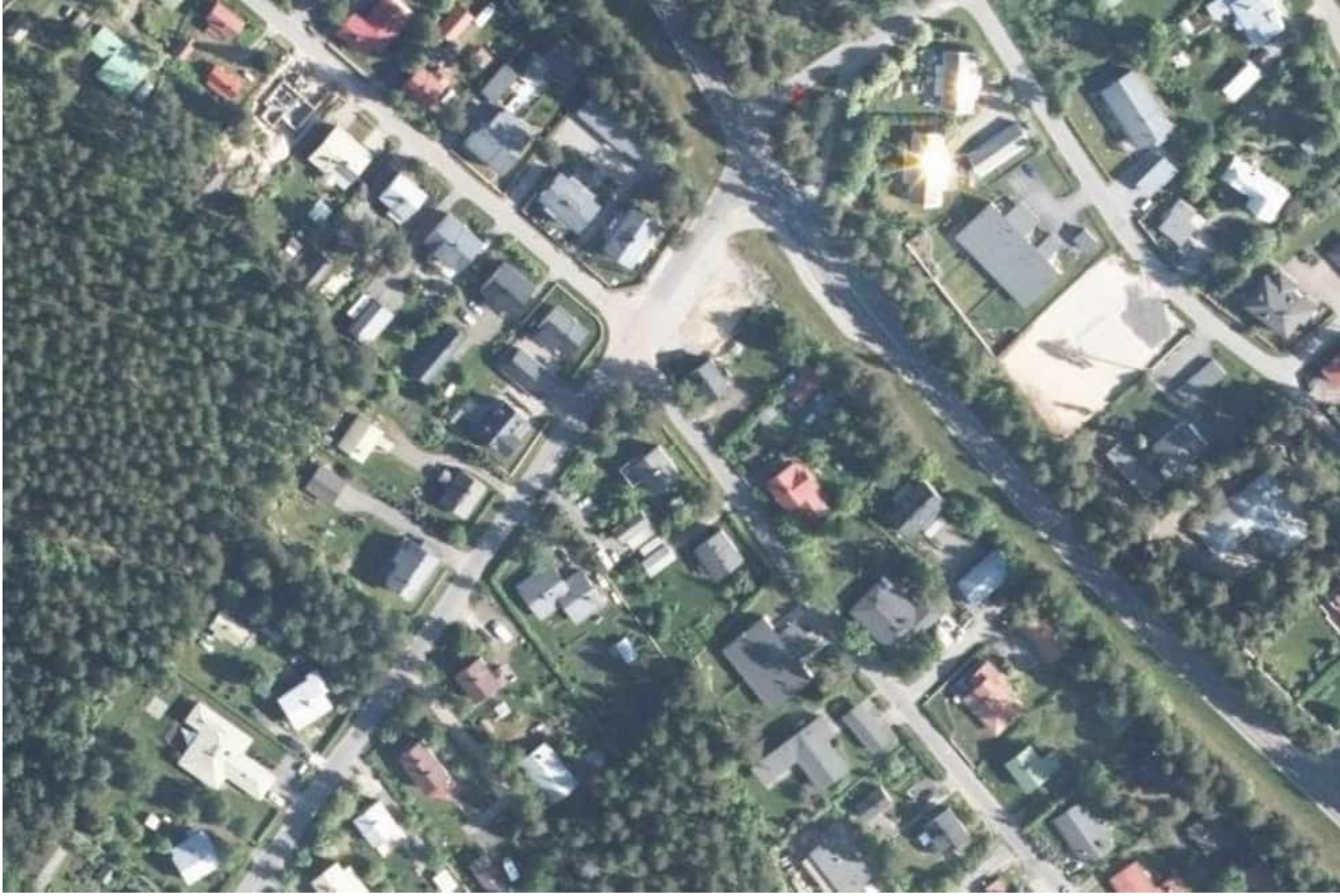


Ilmakuva selvitysalueelta, ©Maanmittauslaitos

Hulevesiselvitys

Torpantien Timantti, Torpantie 77

Asiakas: Rakennusliike Hjulberg Oy

Projektinumero: 101027494-001

AFRY
ÅF PÖYRY

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: etunimi.sukunimi@afry.com
www.afry.fi

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 kaavamuutos 14

4.1 Selvitysalueelle suunnitellut muutokset 14

5 Rakentamisen vaikutukset hulevesiin 15

5.1 Muodostuvan huleveden määrä 15

5.2 Liityttävän hulevesiviemärin 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 Suositeltavat jatkotoimenpiteet ja kaavamääräykset 25

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

Liitteet

Liite 1 ..... Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

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.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

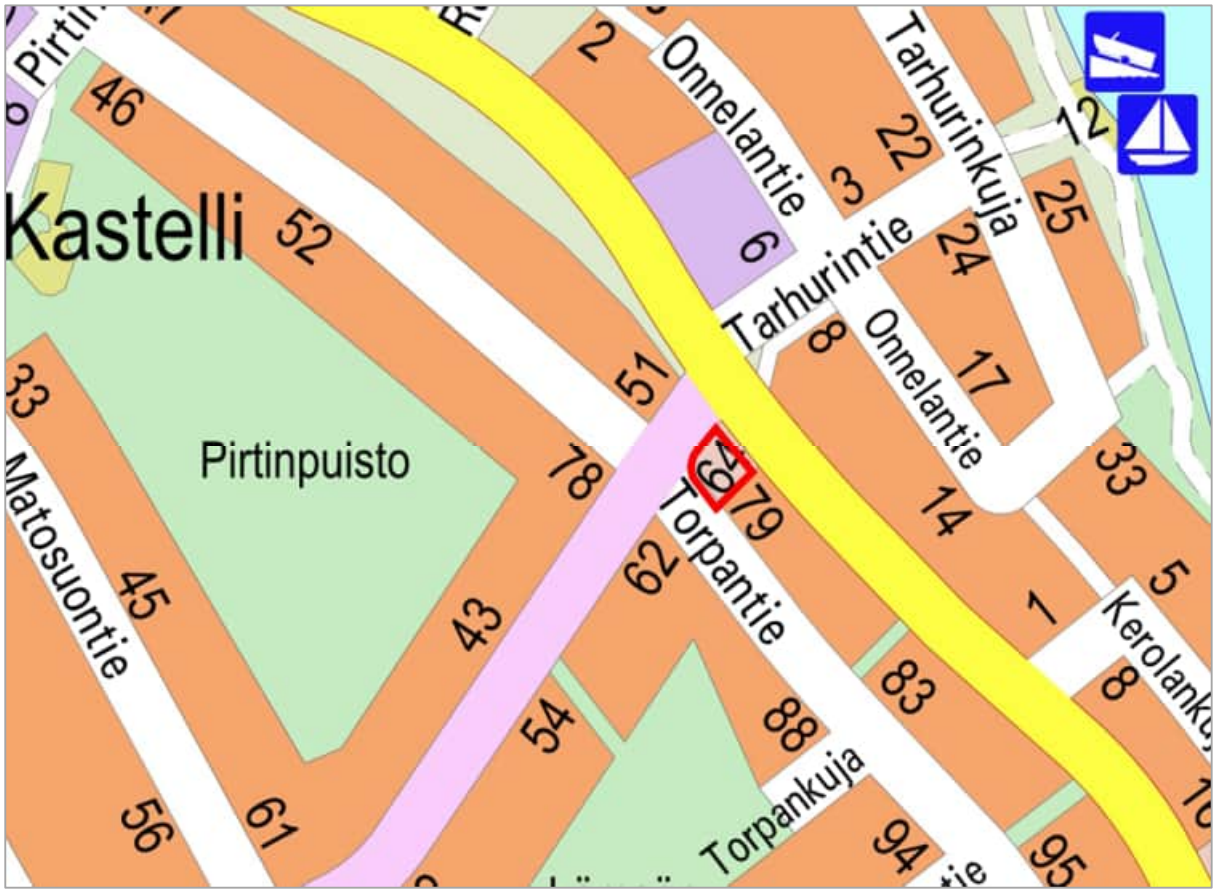
afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

3 Selvitysalueen nykytilanne

3.1 Sijainti ja toiminnot

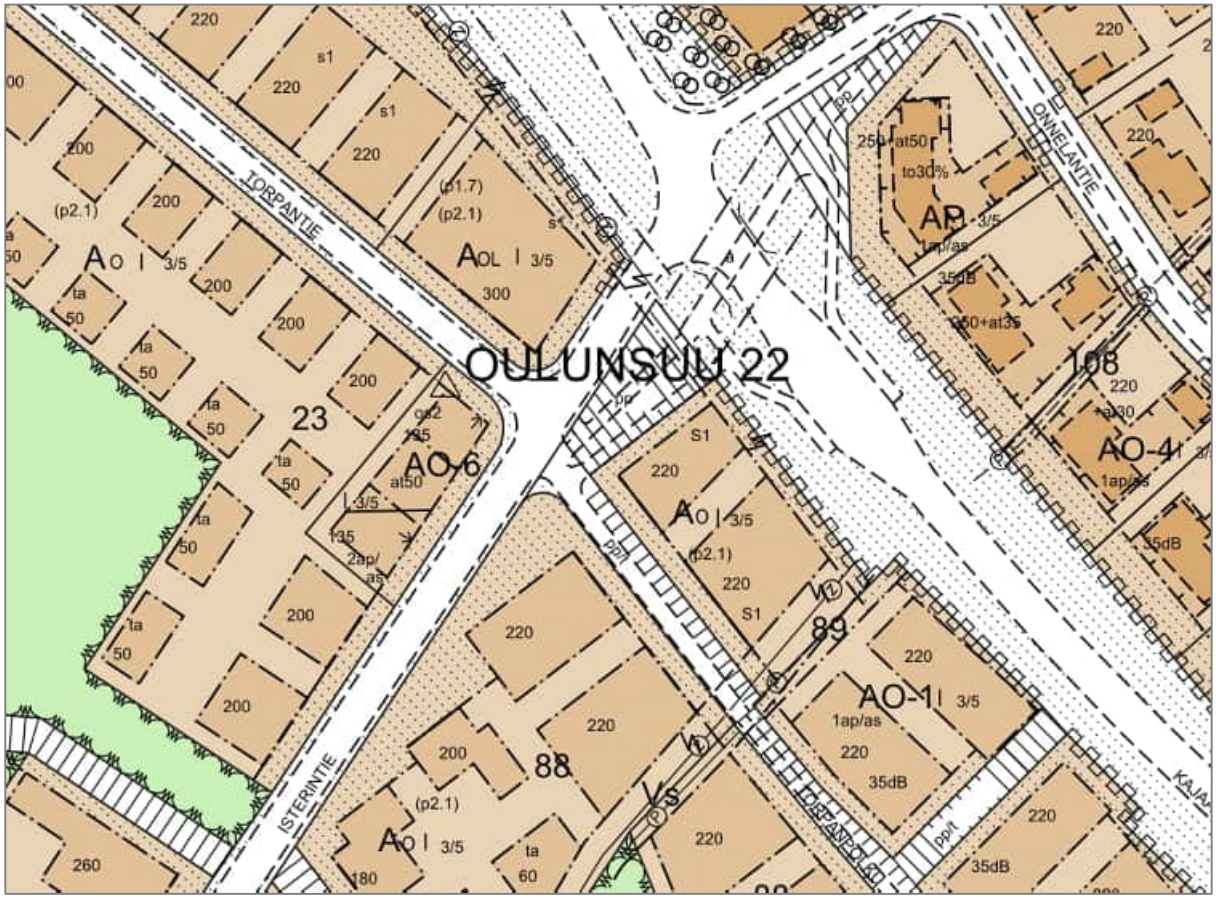
Alue, johon tämä hulevesiselvitys kohdistuu, sijaitsee Oulussa, Oulunsuun kaupunginosassa 22 (kuva 1). Selvitysalueella sijaitsee vanha rakennus, asfalttipintaa, sekä viheraluetta. Alue, johon asemakaavamuutos kohdistuu, on pinta-alaltaan noin 0,13 ha.



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

copyright© AFRY Finland Oy

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)

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

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)

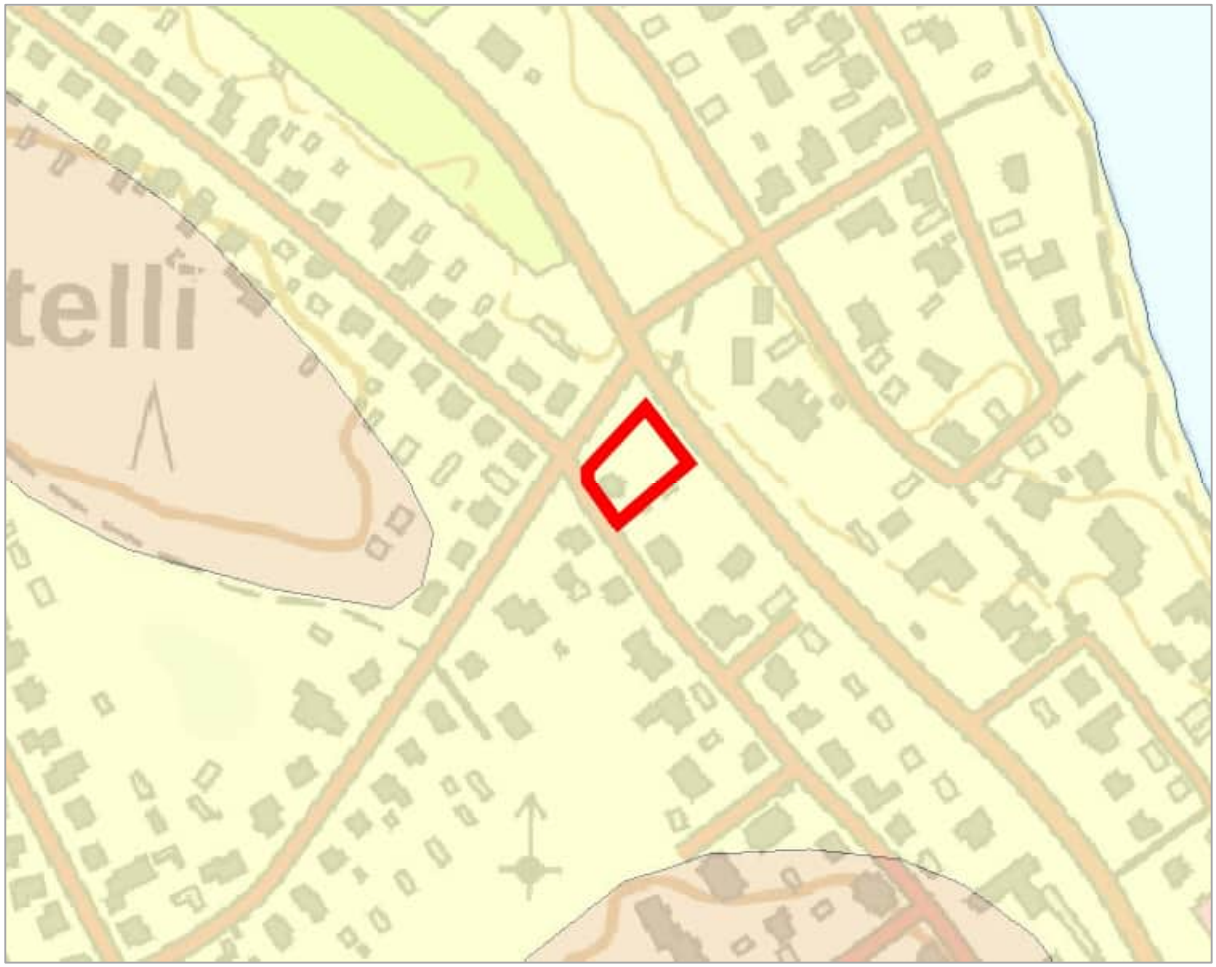
AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

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

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

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 todennäköisuus 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)

copyright© AFRY Finland Oy

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 hulevesiviemärin kapasiteettia on arvioitu kohdassa 5.2 Liityttävän hulevesiviemärin kapasiteetti.

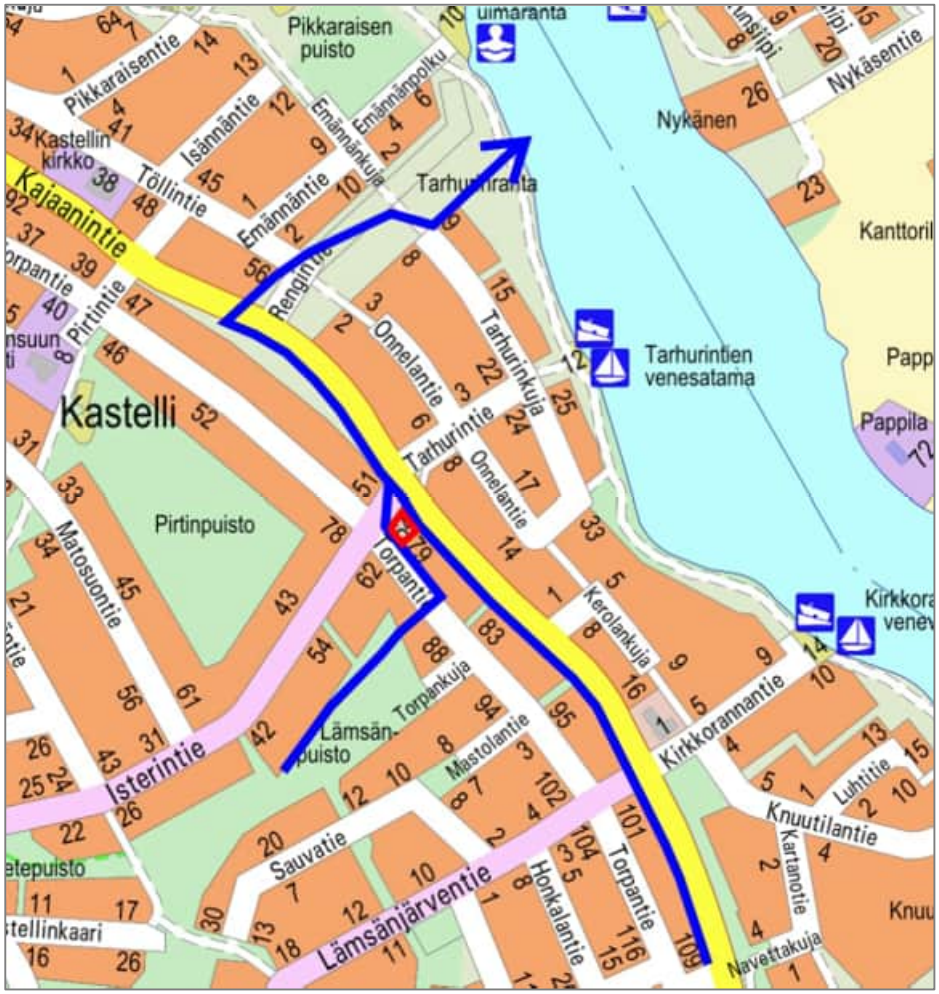
copyright© AFRY Finland Oy

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.

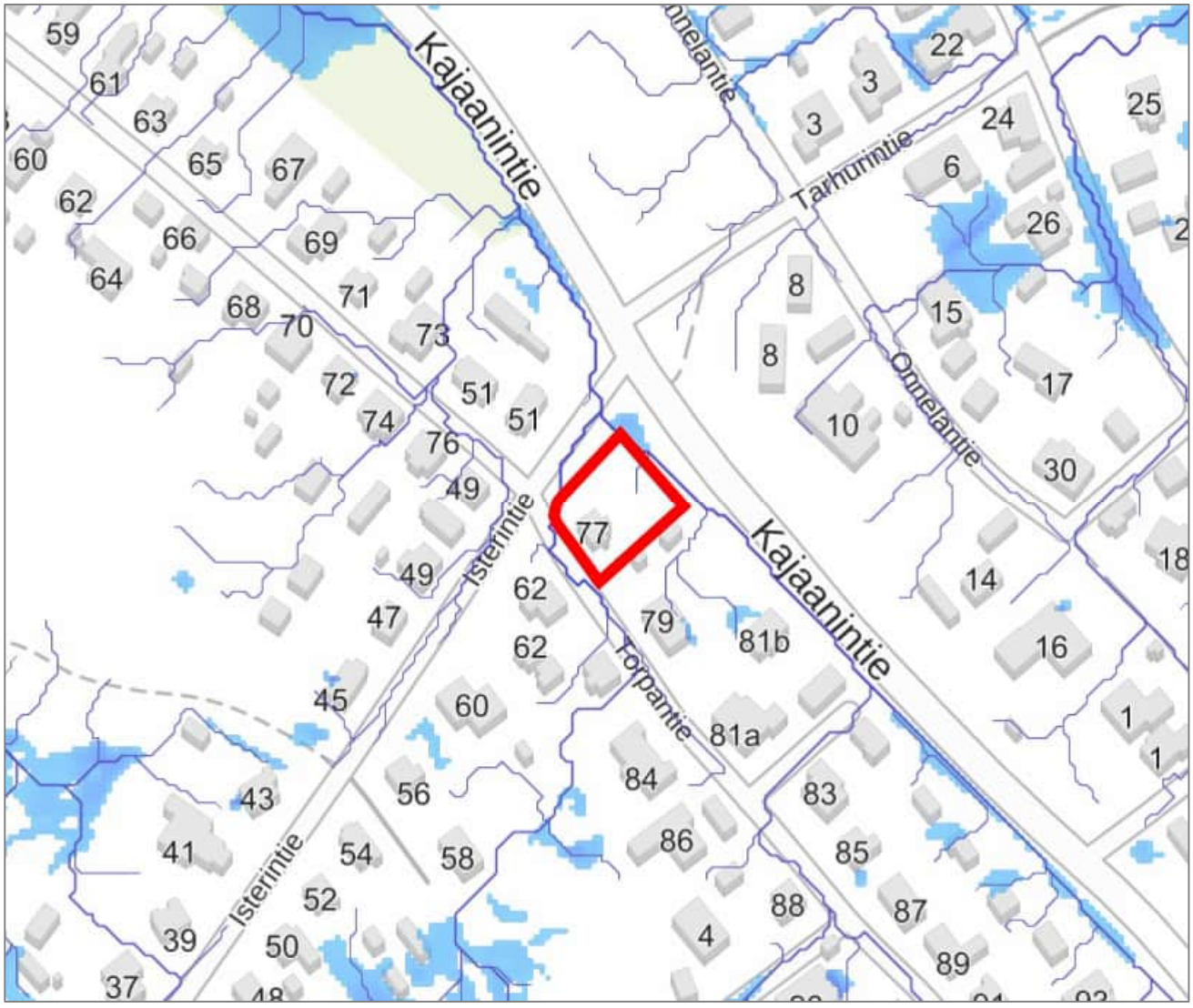
SCALGO Liven mukaan selvitysalueen läpi ei varsinaisesti kulje ulkopuolisia tulvareittejä, mutta Kajaanintien ja Torpantien tulvareitit sivuavat selvitysaluetta. Kajaanintien tulvareittin voi myös aiheuttaa lätäköitymistä selvitysalueen luodenurkkaan. Alueen pihan tason jatkosuunnittelussa on otettava 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)

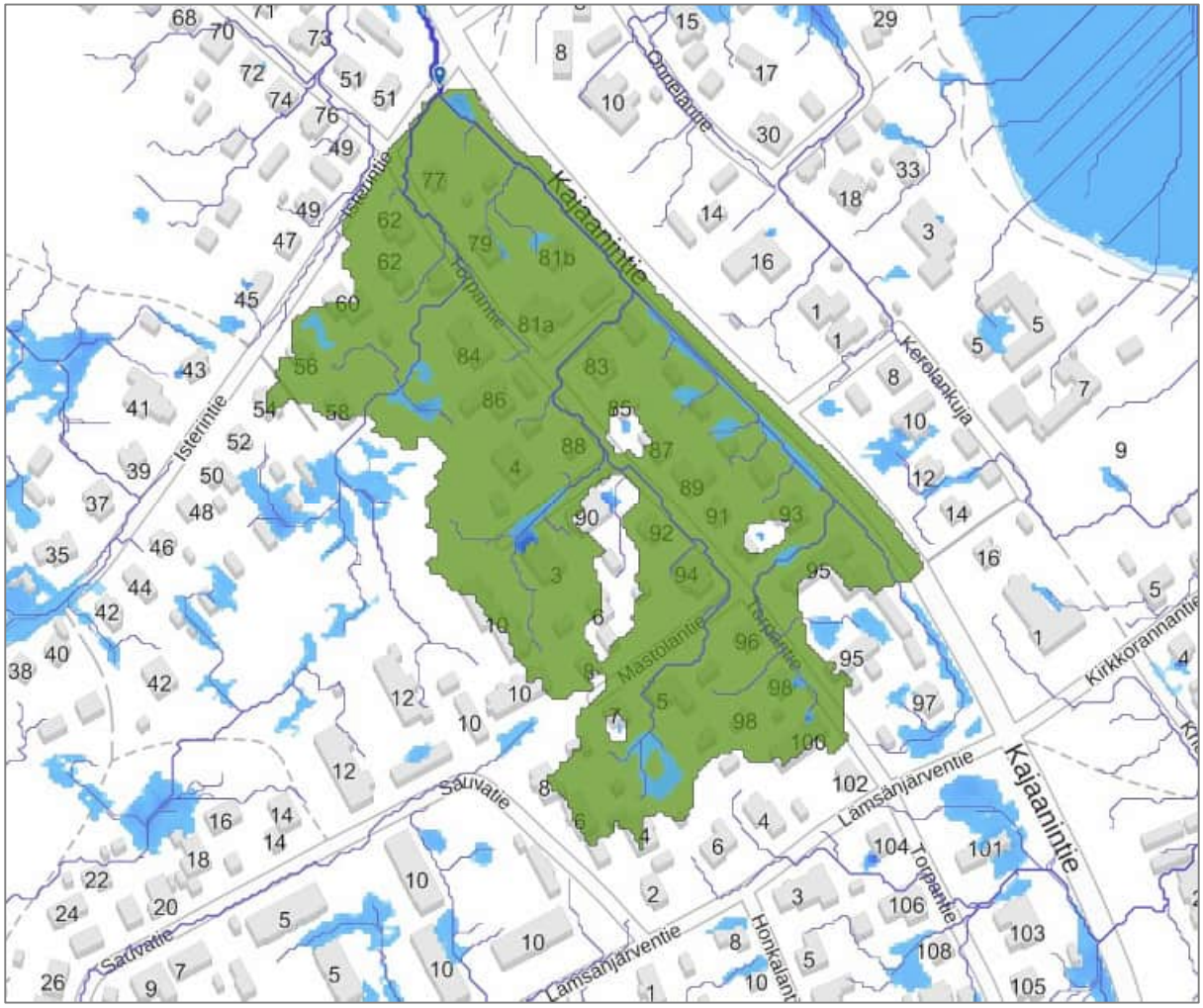
copyright© AFRY Finland Oy



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

copyright© AFRY Finland Oy

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)

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

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).

copyright© AFRY Finland Oy

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 ilmastonmuutoslisä +20 % huomioituna.

Selvitysalueelle määritettiin mitoitussateen arvot kerran 2 vuodessa toistuvalle tavanomaiselle sateelle, kerran 5 vuodessa toistuvalle rankkasateelle sekä kerran 100 vuodessa toistuvalle erittäin harvinaiselle tulvasateelle (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 ilmakuviin. Rakentamisen jälkeinen tilanne perustuu tontinkäyttösuunnitelmaan (kuva 10)

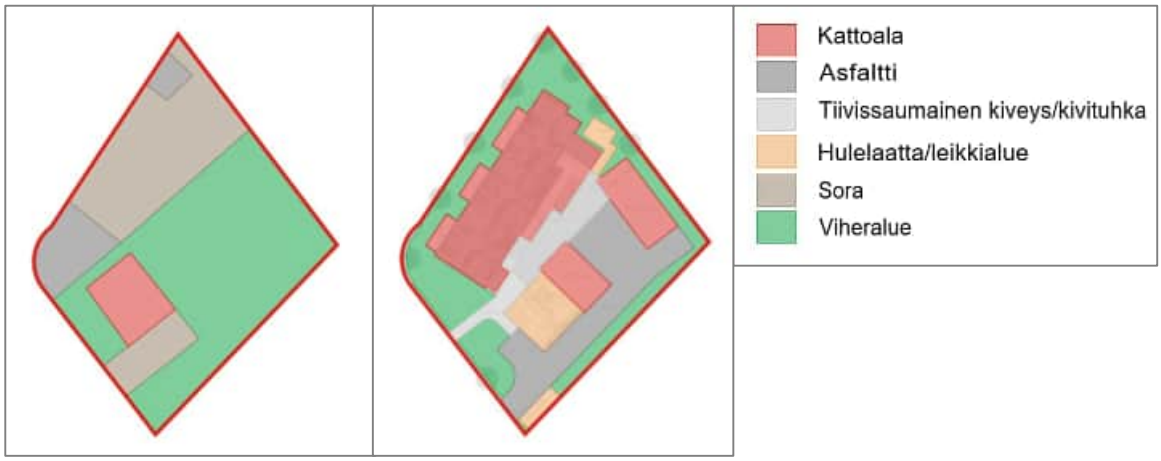
Muodostuvan pintavalunnan määrää arvioitiin tontilla esiintyvien pintojen laajuuden ja pinnoille määritettyjen valumakertoimien avulla. Laskennassa käytettyjen pintojen laajuudet ja valumakertoimet on esitetty taulukossa 2.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy



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	Valuma-kerroin	Luonnon-tilainen	Nyky-tilanne	Tuleva tilanne
		Pinta-ala [m²]	Pinta-ala [m²]	Pinta-ala [m²]
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 [m²]		1146	1146	1146
Keskimääräinen valuntakerroin		0,15	0,33	0,63
Pintavalunta [m³]*		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*

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

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 [m³]	Rakentamisen jälkeinen hv-määrä [m³] (*	Muutos [m³] (*
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	Luonnonti-lainen hv-määrä [m³]	Rakentamisen jälkeinen hv-määrä [m³] (*	Muutos [m³] (*
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

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

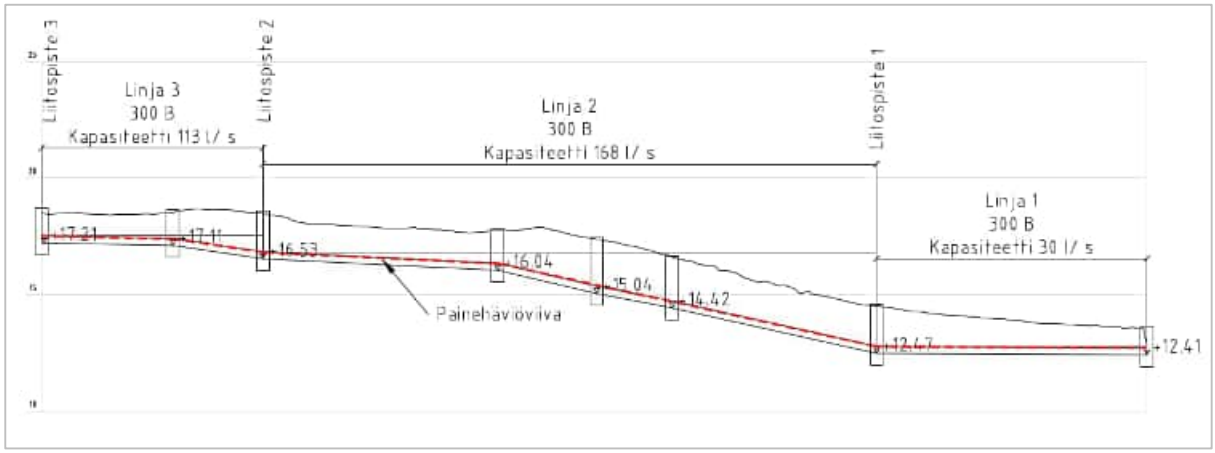
Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

5.2 Liityttävän hulevesiviemärin kapasiteetti

Liityttävien 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 selvitysaluetta:

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

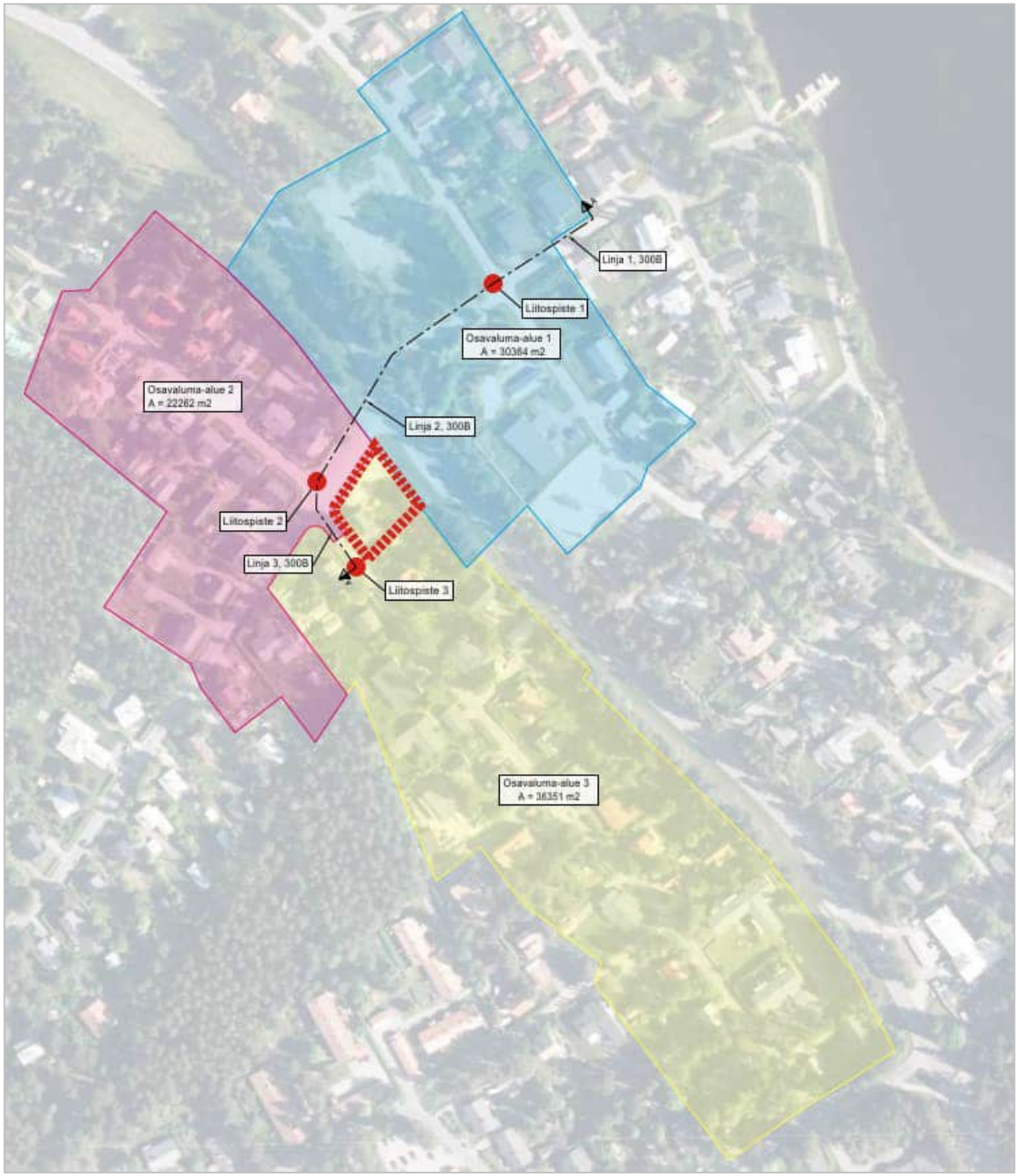
Painehäviön laskennassa käytettiin seuraavia parametreja:

- 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.

copyright© AFRY Finland Oy

Hulevesiviemäriin kulkeutuvan vesimäärän arvioimiseksi hulevesiviemärille 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 hulevesiviemärin kapasiteetin arvioimisessa käytetyt osavaluma-alueet sekä liitospisteet.

copyright© AFRY Finland Oy

Liityttävän 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 viivytyskerroin (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 maksimi-kapasiteetti 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 riittävyyttä 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 l/s*0,073*0,7 = 60 l/s

Liitospiste 2: 72 l/s*0,82*0,7= 41 l/s

Liitospiste 1: 77 l/s*0,76*0,7= 41 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

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

copyright© AFRY Finland Oy

5.3 Viivytystarpeen arviointi

Tarkasteltaessa kohdassa 5.1 sekä kohdassa 5.2 tehtyjä arvioita muodostuvien hulevesien määrästä sekä nykyisen viemärin kapasiteetista, voidaan todeta että kohdassa, jossa selvityksen kohteena olevan tontin hulevedet liitettäisi 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 pumppaamolle, joka on Oulun kaupungilta saatujen tietojen mukaan ylikuormittunut ja valuma-alueilla on puutteita tulvareiteissä. 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 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 m^3, vastaa se karkeasti viivytystilavuuden vaadetta 1 m^3/ 150 m^2.

Alustavan tarkastelun mukaan vaadittu hulevesien viivytystarve (4,5 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 putkiviivytykseen (Liite 1).

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

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.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

5.5 Hulevesitulvat rakentamisen jälkeen

Selvitysalueen läpi ei kulje varsinaisia tulvareittejä, mutta kaksi tulvareitti sivuaa rakennettavaa aluetta. Aluetta sivuavat tulvareitit on huomioitava jatkosuunnitelussa siten, ettei rakentaminen estä veden kulkeutumista tulvatilanteessa. Kuvassa 14 on esitetty selvitysaluetta 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.

copyright© AFRY Finland Oy

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, viivytyspainanne)
5. Hulevesien poisjohtaminen yleisille alueille viivytettäväksi 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.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

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 viivytysjärjestelmät (4)*
   Tonteille asetetaan viivytysvaatimus kaavamääräyksissä.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

7 Suositeltavat jatkotoimenpiteet ja kaavamääräykset

Suositeltavat jatkotoimenpiteet

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

Suositeltavat kaavamääräykset

- Hulevedet on maaperäolosuhteiden niin salliessa imeytettävä kiinteistöllä (Rakennusjärjestys 23§)
- Hulevesiä tulee viivyttää tonteilla 1 m^3/150 m^2 läpäisemätöntä pinta-alaa kohden. Viivyttäminen tehdään kiinteistökohtaisilla ratkaisuilla. Läpäisemättömän pinta-alan määrää voidaan vähentää suosimalla vettä läpäiseviä pintamateriaaleja ja minimoimalla rakentamispinta-alaa. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä viimeistään 12 tunnin kuluessa täyttymisestä, mutta rakenteen tulee viivyttää virtaamaa siten, että se ei tyhjene alle 0,5 h täyttymisestään. Viivytysrakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Pysäköinti- ja liikennealueilla muodostuvista hulevesistä tulee poistaa haitta-aineita ennen niiden johtamista edelleen. Hulevedet käsitellään ensisijaisesti syntypaikallaan esimerkiksi biosuodatuspainanteissa.
- Mikäli tulvareitti ei muodostu pintaa tai katua pitkin tulee tulvareitti mitoittaa 1/100 v toistuvuudelle.

AFRY Finland Oy
Jaakonkatu 3
PL 4, 01621 Vantaa
01620 Vantaa

Puh.010 3311
Y-tunnus 0625905-6

afry.com

copyright© AFRY Finland Oy

PIHAPINNOILLA MUODOSTUVAT HULEVEDET:

Vaihtoehto 1:

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







Vaihtoehto 2:

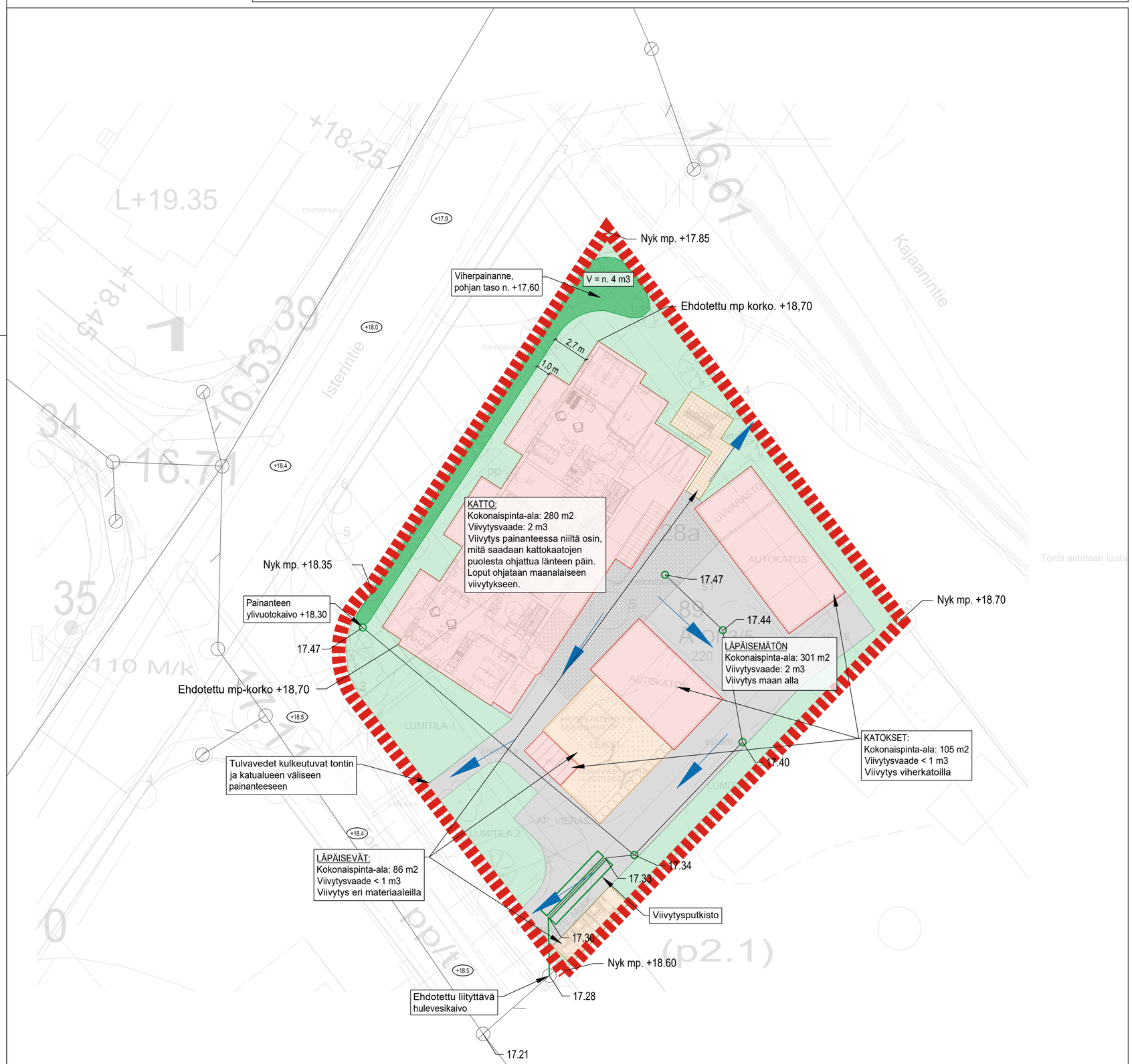
Jos vettä läpäisevän pinnan sijaan piha- ja pysäköintialueella käytetään läpäisemätöntä pintaa (esim. tiivissaumausta kivetystä tai asfalttia) johdetaan alueen hulevedet kaivojen kautta maan alle viivytykseen. Ehdotetut kaivojen paikat on esitetty tasokuvassa.



Pysäköintialueella muodostuvat hulevedet
Pysäköintialueella muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää 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 rakeisuuskäyrä 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 sulamistilannetta varten.





KATTOALA:

Kattopinnoilla muodostuvat hulevedet
Kattopinnoilla muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää. Viivytysvaade koskee vain kovia kattopintoja.

Talon kattovedet johdetaan useamman purkupisteen kautta viherpainanteeseen. Viherpainanteesta vedet imeytyvät hiljalleen maaperään. Mikäli kattovesiä ei saada johdettua avoimiin hulevesien hallintarakenteisiin, tulee vesiä viivyttää 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 viivyttää ja hulevedestä tulee poistaa haitta-aineita ennen sen johtamista eteenpäin.

Vaihtoehto 1
Pysäköintialueen hulevedet ohjataan kaivojen kautta maanalaiseen viivytykseen. Ritiläkantisiin kaivoihin asennetaan kaivosuodattimet (esim. Filtro -kaivosudatin). Kaivosuodattimilla saadaan estettyä tehokkasti roskien kulkeutuminen hulevesien viivytysrakenteisiin 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
- Tontin sisäinen tulvareitti

Rev.	Muutos				
B	Korko- ja etäisyystietoja lisätty	J.Ars	E.Toi	E.Toi	21.08.2026
A	Viivytysvaadetta päivitetty	J.Ars	E.Toi	E.Toi	5.11.2024
		Suun.	Tark.	Hyv.	Pvm

K.osa / Kylä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno.	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
22	1028	1		

Rakennuksen numero / rakennus

Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	Juoks. no.
	Tasopiirustus	

Kohde	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
RAKENNUSLIIKE HJULBERG OY TORPANTIEN TIMANTTI Torpantie 77 90230 Oulu	Hulevesien hallintasuunnitelma	1:200

Suunnittelija	Tarkastaja	Päiväys	Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä
J. Arstio	E. Toivonen	25.09.2024	ETRS-GK26 / N2000

Hyväksyjä	Työnumero	Lehti
E. Toivonen	101027494-001	

AFRY Finland Oy
Elektroniikkatie 13
90590 Oulu
Puh. 010 3311
etunimi.sukunimi@afry.com

Suunn.ala	Piirustusnumero	Muutos
HULE	Liite 1	B