

HULEVESISELVITYS
KEROLANKUJA 9
90230 OULU

Sisällysluettelo

1	HANKKEEN YLEISTIEDOT	3
1.1	Rakennuttaja	3
2	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS	3
2.1	Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö	3
2.2	Maaperä	4
2.3	Suunnittelualan hydrologia	4
2.4	Valuma-alue	5
2.4	Tulevaisuus ja maankäytön muutokset	7
3	HULEVESIEN HALLINNAN TAVOITTEET JA MITOITUSPERUSTEET	8
3.1	Hulevesien hallinnan tavoitteet	8
3.2	Hulevesien hallinnan mitoitusperusteet	8
3.3	Virtaamalaskenta	9
4	HULEVESIEN HALLINTA	9
4.1	Rakentamisen aiheuttamat muutokset hulevesivirtaamiin suunnittelualueella	9
4.2	Hulevesien hallinnan yleisiä periaatteita ja huomioita suunnittelualueella	9
4.3	Toimenpiteet korttelialueella	11

1 HANKKEEN YLEISTIEDOT

Hulevesiselvitys on laadittu Kerolankuja 9 asemakaavamuutostyötä varten. Hulevesisuunnittelun lähtötietoina toimivat kohteen nykytilanne ja suunniteltu asemakaavamuutosluonnos.

Suunnittelutyön tavoitteena on selvittää Kerolankuja 9:n asemakaavan vaikutuksia hulevesiin. Lisäksi hulevesien hallintasuunnitelmassa on laadittu yleispiirteinen suunnitelma kasvavien hulevesivirtaamien hallitsemiseen.

1.1 Rakennuttaja

Rakennuttaja/tilaaja

Nimi Pajala Pohjois-Suomi Oy

2 SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Nykytilan maankäyttö ja luonnonympäristö

Suunnittelualue sijaitsee Oulussa, Oulunsuussa. Suunnittelualueella, joka on pinta-alaltaan noin 5574 m², on nykyisellään rivitalo ja autotalli sekä katosrakennus. Suunnittelualueen ympärillä on harvaan rakennettuja omakotitaloja ja rivitaloja. Alue rajautuu koillisessa Oulujokeen.

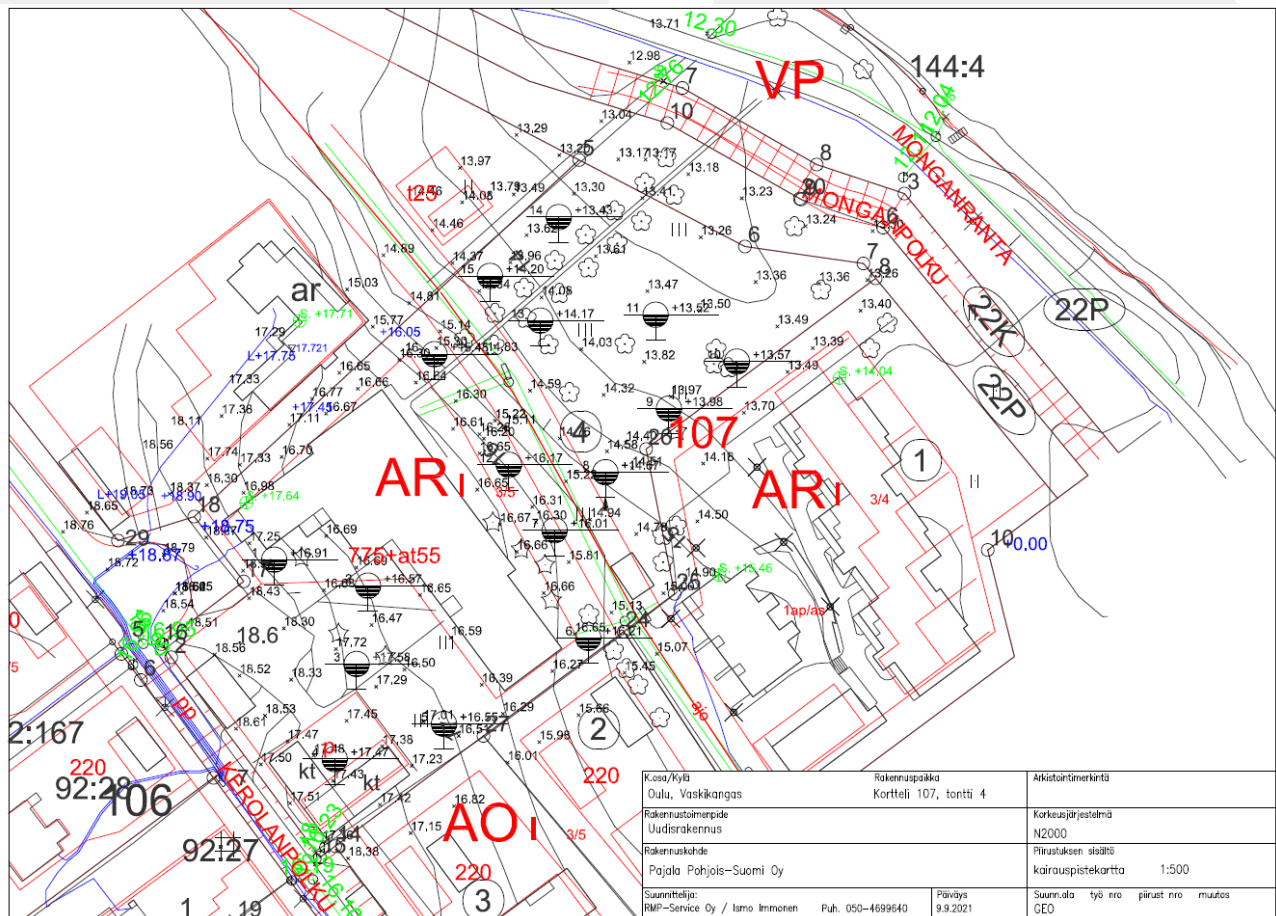


KUVA 1. Suunnittelualueen ilmakuva nykytilasta

Suunnittelualueen lounaisosa on tontin korkein kohta. Tontti laskee kohti koillista porrastetusti yläpihalta ennen nykyistä rakennusta ja sen jälkeen. Nykyisen rakennuksen takapihan jälkeen tontti viettää tasaisella kaadolla kohti Oulujokea.

2.2 Maaperä

Suunnittelualueella, yläpihalla ja nykyisen rakennuksen kohdalla on noin 0,2-0,3 m paksuinen humuskerros. Humuskerroksen alapuolella on routimaton pohjamaa, joka on tiiveydeltyään keskitiivistä/tiivistä hiekkää. Nykyisen rakennuksen jälkeen, alapihalla, on pintamultaa/humusmaata 0,2-0,3m paksuinen kerros, sen jälkeen löyhästi routiva hiekkainen siltti kerros noin 1-1,6m syvyyteen saakka. Keskitiivistä/tiivistä hiekkää on noin 3m paksu kerros ja sen jälkeen löyhää silttiä 0,8-2m. Alueella tehdyt kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen moreeniin. Suunnittelualueen tontin yläosan maaperä on hyvin vettä läpäisevää, alaosaa ei.



KUVA 2. Suunnittelualueen pohjatutkimuskartta

2.3 Suunnittelualueen hydrologia

Nykytilanteessa asemakaava-alueen hulevedet imeytyvät maakerrosten välityksellä perusmaahan. Tulvatilanteessa hulevesi valuu todennäköisesti suunnitelma-aluetta ympäröiviin painanteisiin ja ojiin. Painanteet sijoittuvat alueella pääasiassa lounaasta koilliseen kummallakin puolen suunnittelualueutta. Ojat purkavat lopulta Oulujokeen. Ennen jokea alueella on leveä nurmipainanne.

2.4 Valuma-alue

Oulun kaupungilta on saatu karttaotteet alueen hulevesiverkostosta. Oulujoki vastaanottaa valuma-alueen hulevedet.



KUVA 3. Karttaote hulevesiverkosta alueella

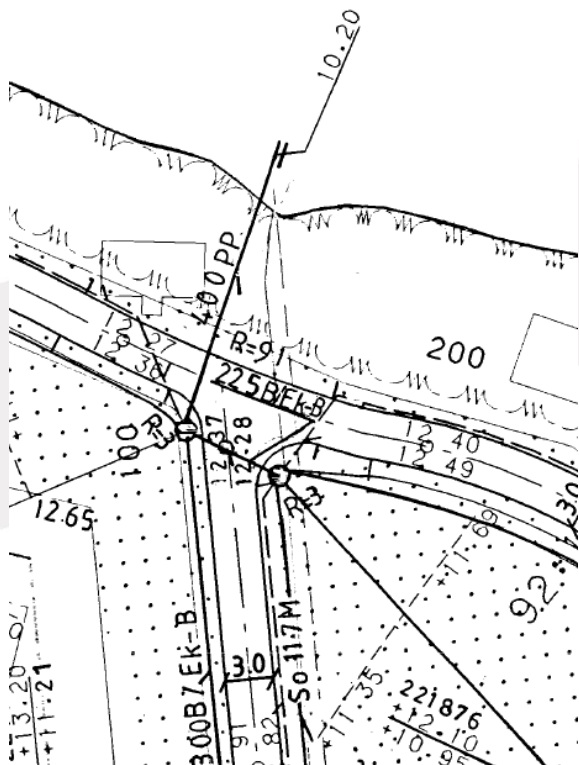
Hulevesiverkoston purkuviemärin riittävyttä tarkasteltiin suhteessa valuma-alueeseen. Tarkastelun lähtötietona on käytetty valuntakerrointa (taulukko 1) harvaan rakennetulle pientaloalueelle, jossa on myös nurmialueita ja mitoitusasteena 10min 1/5a toistuvaa sadetta. Hulevesiverkoston valuma-alueen pinta-ala on arvioitu kaupungilta saatujen karttojen perusteella.

Taulukko 1. Valuntakertoimen määrittäminen maankäytön mukaan (Turun kaupunki, alueellinen hulevesisuunnitelma 2014)

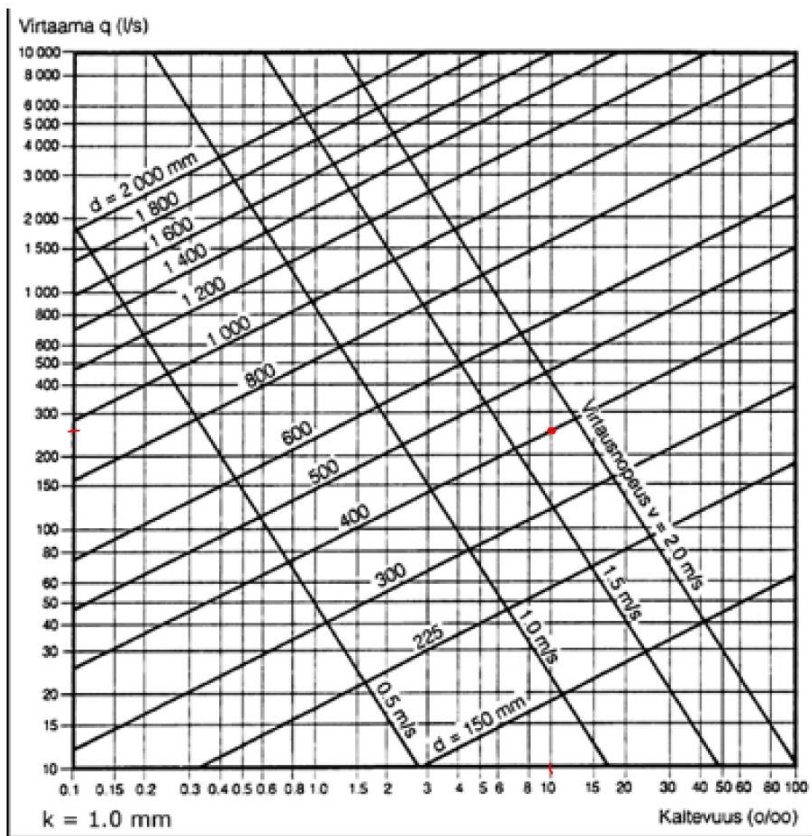
Maankäyttö	Valuntakerroin
Harva pientaloalue	0,1 – 0,2
Tiivis pientaloalue	0,15 – 0,25
Hyvin tiivis pientaloalue	0,2 – 0,3
Rivi- tai pienkerrostaloalue, väljä kerrostaloalue	0,3 – 0,5
Tiivis kerrostaloalue, teollisuus- ja liikealueet, koulut	0,4 – 0,6
Hyvin tiivis kerrostaloalue	0,5 – 0,8
Puisto	0,15 – 0,25
Metsä	0,05 – 0,2
Liikennealue – sora	0,7 – 0,8
Liikennealue – asfaltoitu	0,35 – 0,4
Pelto, niitty, nurmi	0,15 – 0,35
Sorakentät	0,2 – 0,4
Vesi	1

Kaupungin karttaotteen mukaan purkuviemärin halkaisija on 400mm. Karttaotteesta mitattu kaltevuus

purkuviemäri on 10 ‰ (kuva 4). Purkuviemäri pystyy viemärimään noin 250 l/s. Virtaama on arvioitu Colebrookin virtausnomogrammin perusteella (kuva 5).



KUVA 4. Alueen hulevesiverkoston purkuputken pää Tarhurinkujan päässä



KUVA 5. Colebrookin virtausnomogrammi

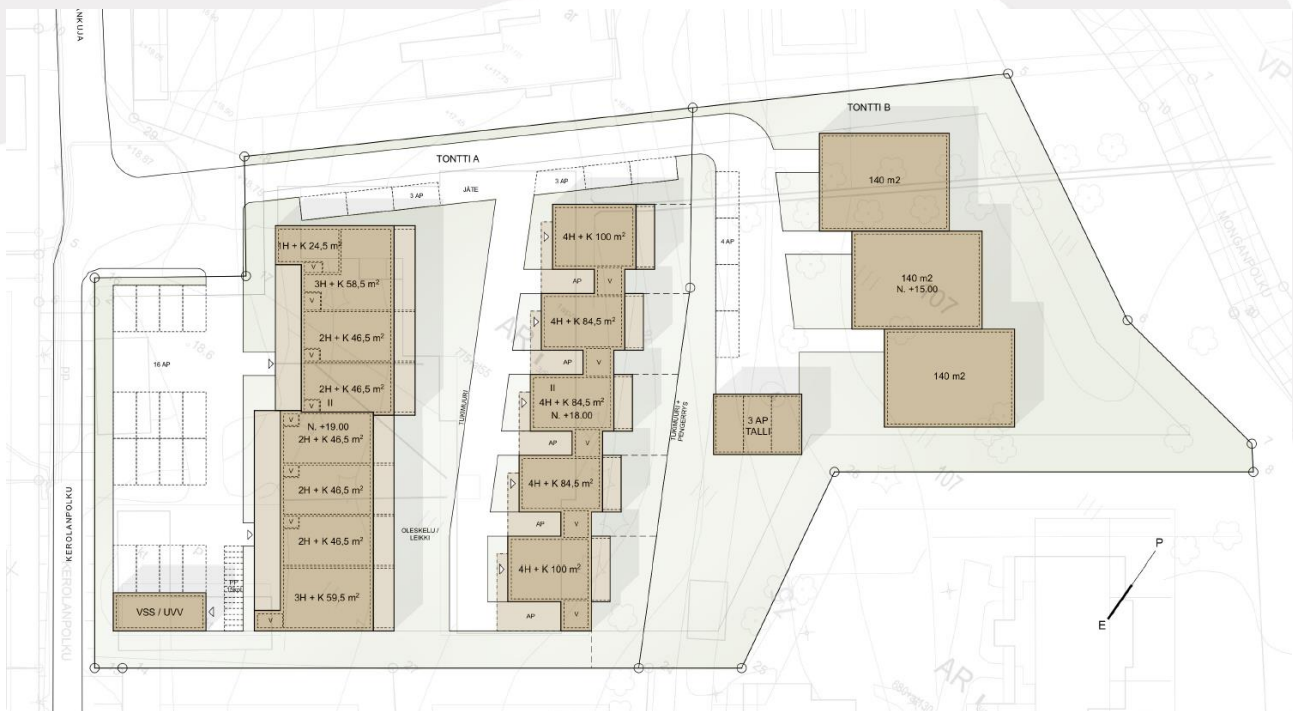
Tämän perusteella hulevesiverkosto on lähtökohtaisesti riittävä koko verkoston alueen hulevesivirtaamille. Hulevesien tasaustarvetta tarkastellaan suunnittelualueen rakentamisesta johtuvilla maankäytön muutoksilla. Suunnittelualueen valumakerroin kasvaa rakentamisesta johtuen koko alueen valumakertoimeen verraten. Tästä johtuva tasaustarve on esitetty kappaleessa 4.1, taulukossa 9.

Taulukko 2. Valuntakertoimen mukaan määritetty virtaama hulevesiverkoston valuma-alueella
Alueen virtaamia kerran viidessä vuodessa toistuvalla 0,015 dm³/s/m² sateella

Nykytilanne hulevesiverkoston alueella			1/5a
Valuma-alue	Pinta-ala [m ²]	Valumakerroin	Virtaama dm ³ /s
koko alue	40000	0,25	150

2.4 Tulevaisuus ja maankäytön muutokset

Suunnittelualueelle ollaan suunnittelemassa asemakaavaa uusia rivitaloja varten. Korttelisuunnitelma on esitetty alla olevassa kuvassa.



KUVA 6. Korttelisuunnitelma

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat tulevat kasvamaan rakentamisen myötä ilman ehkäiseviä toimenpiteitä. Vettä läpäisemättömät pinnat estävät tai ainakin vähentävät hulevesien imeytymistä maaperään tai pidättäytymistä kasvillisuuteen. Rakentaminen tasaa yleensä pinnanmuotoja ja vähentää näin alueella tapahtuvaa luontaista painannesäilöntää.

Taulukko 3. Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan

Maankäyttö	Valuntakerroin
Viheralue	0,1
Katto	0,9
Asfalttipinta	0,8
Sorapinta	0,3

Taulukko 4. Suunnittelualueen nykytilanteen virtaamia kerran viidessä vuodessa toistuvalla 0,015 dm³/s/m² sateella

Nykytilanne tontti A ja B			1/5a
Valuma-alue	Pinta-ala [m ²]	Valumakerroin	Virtaama dm ³ /s
koko alue	5574	0,31	25,5
asfaltti	530	0,9	7,2
kattopinnat	900	0,9	12,2
päälystämätön alue	4144	0,1	6,2

3 HULEVESIEN HALLINNAN TAVOITTEET JA MITOITUSPERUSTEET

3.1 Hulevesien hallinnan tavoitteet

Hulevesien hallinnassa tavoitteena on säilyttää alueen nykyinen vesitase. Tavoitteena on estää hulevesitulvien syntyminen rakentamisesta huolimatta. Hulevesien hallinnalla pyritään lisäksi säilyttämään hulevesien laatu nykyisellään. Huleveden laatua voidaan parantaa mm. johtamalla hulevedet biosuodatuskentän läpi tai hidastamalla virtaamia painanteissa, altaissa tai kosteikoissa. Erityisesti liikennöidyiltä pinnoilta tulisi hulevedet johtaa suodattavien kerrosten läpi aina, kun se on kohtuullisilla toimenpiteillä toteutettavissa.

Suunnittelun alussa valittiin suunnitteluperiaatteeksi viivyttää hulevedet ensisijaisesti niiden synty paikalla Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohjeen mukaisesti. Suunnittelualueella kattopinta-ala sekä ajopihan pinta-ala kasvaa nykyisestä. Hulevesien hallintatoimenpiteet sijoitetaan tasaisesti suunnittelualueen sisälle. Hulevedet päätyvät viivytyjärjestelmiin pieniltä osavaluma-alueilta ja siksi mitoittava sade on lyhytkestoinen.

3.2 Hulevesien hallinnan mitoitusperusteet

Suunnittelualueella hulevesien hallinta suunniteltiin käyttämällä taulukossa 5 esitettyä mitoitusadetta. Mitoitussateeseen on huomioitu ilmastonmuutos lisä 20%.

TAULUKKO 5.

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa	10	10	180

Suunnittelualueelta muodostuvat hulevesivirtaamat tulvatilanteessa lasketaan käyttämällä mitoitusadetta.

TAULUKKO 6. Suunnittelualueella käytetty mitoitus sade tulvatilanteille.

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 50 vuodessa	30	30	167

Virtaamat muodostuvat laajalta valuma-alueelta ja tästä syystä virtaamia tarkasteltiin 10 minuutin ja 30min pituisilla mitoitusateilla toistuvuuksilla 1/5 v ja 1/50v. Vuotuinen sadanta alueella on noin 700 mm.

Tilan puutteessa hulevesien viivytystoimenpiteitä on toteutettava kiinteistöillä, koska yleisille alueille on vaikea muutoin toteuttaa riittävästi virtaamien tasaustilavuutta. Hulevesien laadun parantamiseksi hallinnassa tulee käyttää maanpäällisiä menetelmiä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös maanalaisia hallintamenetelmiä.

Hulevesien viivytyksen käsittely ja imeytys tulisi mitoittaa riittävän suurelle virtaamalle tai vesimäärälle, jotta ne pystyvät täyttämään niiden toiminnalle asetetut tavoitteet. Mitoitusperusteena voidaan käyttää esimerkiksi:

- Viivytyssäiliön tilavuus 1m³/100m² päällystettyä pintaa

- Lammikoitumissyvyys painanteissa 10-20cm
- Imeytyskentän tilavuudesta 1/3 hulevettä

3.3 Virtaamalaskenta

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle tai tarvittaessa osa-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan. Lasketut virtaamat käyvät ilmi kappaleesta 2.4 taulukosta 4, sekä liitteestä 1.

TAULUKKO 7.

Alueen (tontti A ja B) virtaamia kerran viidessä vuodessa toistuvalla 0,018 dm ³ /s/m ² sateella (ilmastonmuutoslisä 20%)			
Tulevatilanne			1/5a
Valuma-alue	Pinta-ala [m ²]	Valumakerroin	Virtaama dm ³ /s
koko alue	5574	0,34	34,2
sora-alue	1372	0,3	7,4
kattopinnat	1334,7	0,9	21,6
päällystämätön alue	2867,3	0,1	5,2

4 HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Rakentamisen aiheuttamat muutokset hulevesivirtaamiin suunnittelualueella

Hulevesien määrällistä hallintaa on järkevää toteuttaa tontikohtaisesti. Näin viivytystoimenpiteiden vastuu ja huoltokysymykset ovat selkeämpiä. Hulevesien laadun parantamiseksi hallinnassa tulee käyttää maanpäällisiä menetelmiä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös maanalaisia hallintamenetelmiä.

Hulevesimäärien kasvu suunnittelualueella ja tarvittava viivytystilavuus (virtaaman tasaustilavuus) on arvioitu taulukossa 8 kappaleessa 3 esitettyjen mitoitusperusteiden mukaan. Rakentamisen jälkeen suurin sallittu virtaama, joka tontilta voi poistua hulevesiverkostoon on 20,9l/s.

Taulukko 8. Hulevesivirtaamien kasvu suunnittelualueella maankäytön muuttuessa ja tarvittava viivytystilavuus virtaamien tasaamiseksi

	Pinta-ala m ²	Valumakerroin nyk	Valumakerroin uusi	Virtaama nyk l/s	Virtaama uusi l/s	Tasaustarve
Suunnittelualue	5574	0,31	0,34	25,5	34,2	5,2
	5574	0,25	0,34	20,9	34,2	8,0

Suunnittelualueen hulevesien viivytykseen tarvitaan 8m³ tehollista viivytystilavuutta. Koska kaikkia hulevesiä ei kuitenkaan pystytä johtamaan yhteen näin suurelle viivytyksalueelle, tulee hulevedet viivyttää niiden syntypaikalla noudattaen periaatetta: 1 m³ viivytystilavuutta / 100 m² päällystettyä pintaa kohden. Esimerkki hulevesien viivytystilavuudesta suunnittelualueella on laskettu pintavaluntakertoimia hyödyntäen ja esitetty liitteessä 1.

Tulvasateella kasvavat hulevesimäärät on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 9. Hulevesivirtaamien kasvu tulvatilanteessa (sade 167 l/s/ha, 30min) maankäytön muuttuessa

	Virtaama nyk l/s	Virtaama uusi l/s	Kertymä m ³
Suunnittelualue	28	32	6

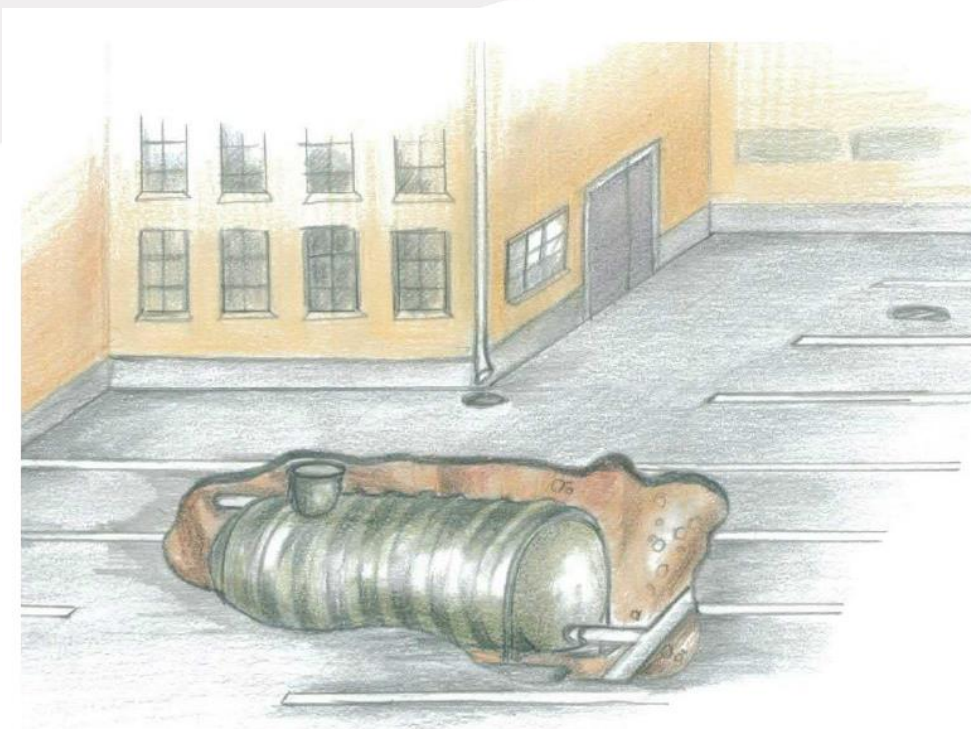
Tulvasateisiin varaudutaan toimivilla tulvareiteillä ja hallituilla tulvimisalueilla. Suunnittelualue viettää koillisen suuntaan. Tulvatilanteissa vesi voi valua ja lammikoitua painanteisiin nurmialueella enne Oulujokea. Tulvareitti on esitetty liitteessä 1.

4.2 Hulevesien hallinnan yleisiä periaatteita ja huomioita suunnittelualueella

Hulevesien hallintatoimenpiteet on esitetty liitteessä 1 tilavarauksina korttelissa. Alueet eivät ole sitovia. Suunnitelmaportaan pääsisältö on lähinnä tarvittavat pinta-alavaraukset ja hulevesien hallintaperiaatteet.

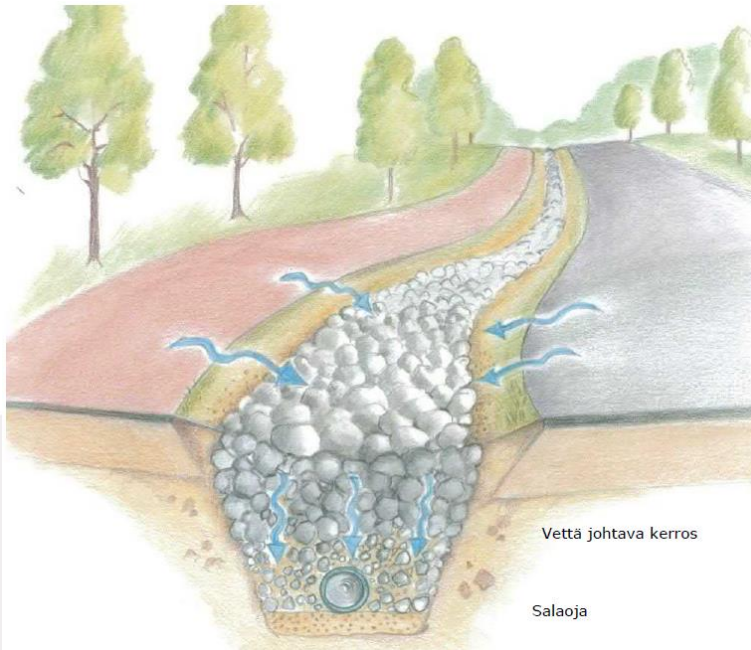
Hulevesivirtaamia viivytetään periaatteella 1 m³/ 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Suunnitelmaportissa viivytystilavuuksien pinta-alavaraukset on esitetty kattovesille, sekä parkkipaikkojen hulevesille, sillä oletuksella, että kertyvä vesisyvyys on 10-30 cm. Pinta-alavaraukset pienenevät, jos käytetään suurempia vesisyvyysyksiä. Vaihtoehtoisesti pinta-alavaruksen kohdalle voi sijoittaa maanalle tulevan viivytysrakenteen. Hulevesien imeyttämismenetelmissä on huomioitava pohjaveden pinnankorkeus ja korkeuden vaihtelu. Hulevesien hallintamenetelmä ei saa heikentää alueen vesistön tilaa. Vesistöön purettaessa, tulee hulevesien laatuun kiinnittää erityistä huomiota.

Kaavamääräyksiin voidaan esittää viivytysvaatimuksia eri pintamateriaaleille. Nurmi-, sora- ja reikäkiveyspintojen käyttöön voidaan kannustaa esimerkiksi määräämällä, että näille pinnoille ei tarvitse järjestää hulevesien viivytystä, mutta puolestaan asfaltille ja kiveykselle kuuluu sama velvollisuus kuin kattovesille, 1 m³/100 m². Erityisen tärkeää hulevesien hallinnan jatkosuunnittelussa on huolehtia, että hulevedet ja erityisesti kattovedet tulevat johdetuiksi mahdollisiin viivytysrakenteisiin. Maan päällisiin viivytysrakenteisiin hulevedet tulee johtaa maan pinnalla esimerkiksi hulevesikourua, avo-ojaa tai louhepainannetta pitkin. Maanalaisiin rakenteisiin hulevedet johdetaan hulevesiviemäreillä. Tyypikuva maanalaisesta viivytysäiliöstä on alla, kuva 7.



KUVA 7. Maanalainen säiliörakenne. Lähde Oulun kaupungin hulevesien hallinnan ohje

Avo-ojaan voidaan rakentaa virtaamaa hidastavia elementtejä, kuten kasvillisuutta ja suuria kiviä, jolloin avo-oja toimii hulevesien johtamisreitteinä sekä viivytystilavuutena. Louhepainanne toimii myös huleveden johtamisen lisäksi hulevesien virtaaman tasauskapasiteettina. Tyypikuva louhepainanteesta on alla, kuva 8.



KUVA 8. Salaojapainanne. Lähde Oulun kaupungin hulevesien hallinnan ohje

Hulevesiä tulee pyrkiä johtamaan ensisijaisesti maanpinnalla painanteissa ja kouruissa. Hulevedet voidaan johtaa myös maanalaisiin huleveden viivytysrakenteisiin. Kummassakin tapauksessa hulevesiviemäreitä tarvitaan ylivuotokaivojen hulevesille.

4.3 Toimenpiteet korttelialueella

Tavoite on, että jokainen tontti viivyyttää kasvavat hulevesivirtaamat omalla alueellaan Oulun kaupungin hulevesien hallinnan ohjeen mukaisesti. Hulevedet johdetaan kootusti sopivia reittejä pitkin koillista kohti esitettyjen periaatteiden mukaan.

Suunnitelmapakartassa (liite 1) on esitetty esimerkkiratkaisut hulevesien hallinnasta. Ohessa on kuvattu tapauskohtaisesti toimenpidemahdollisuuksia.

Yleisperiaatteita korttelien yleisillä alueilla ja kiinteistöillä

- läpäisemättömien pintojen minimointi (katujen, pysäköintialueiden, katosten järkevä sijoittelu ja yhdistely)
- läpäisevien pintojen suosiminen (esim. kennosorapinta asfalttipihan sijaan, reikäkivetys tai nurmetus kiviverhoilun sijaan)
- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. biopidätysaltaat, sadepuutarhat, hulevesien imeytys/viivytyssäiliöt, pohjapadot, tulvaniittyalueet.

Uudemmissa alueilla hulevesiä muodostuu enemmän runsaan kiveysten käytön, rakennetumpien pihaympäristöjen, tehokkaan kuivatuksen ja kasteluveden verkostosta ottamisen vuoksi. Hyvän hulevesien hallinnan kannalta alueilla olisi suositettava läpäiseviä pintoja (esim. sorapinta asfalttipihan sijaan tai reikäkivetys tai nurmetus kiviverhoilun sijaan) ja runsasta kasvillisuutta. Läpäisevät pinnat ja kasvillisuus vähentävät hulevesimääriä luonnollisesti edistämällä hulevesien imeytymistä ja haihtumista.

Parkkipaikka-alueiden hulevedet tulee johtaa biosuodatuspainanteen kautta, mikäli se on käytännössä mahdollista toteuttaa (parkkialueet, jotka rajautuvat viheralueeseen).

Viherpainanteella voidaan vähentää hulevesien virtaamapiikkejä sekä parantaa huleveden laatua. Liikennöidyiltä alueilta tulevaa kiintoaineskuormaa jää nurmipainanteen pinnalle. Parkkipaikka rakennetaan viettämään viheralueeseen, jonka reunassa on viherpainanne. Ylivuotokapasiteettia tarvitaan maan ollessa roudassa sekä rankkasateiden aikaan.

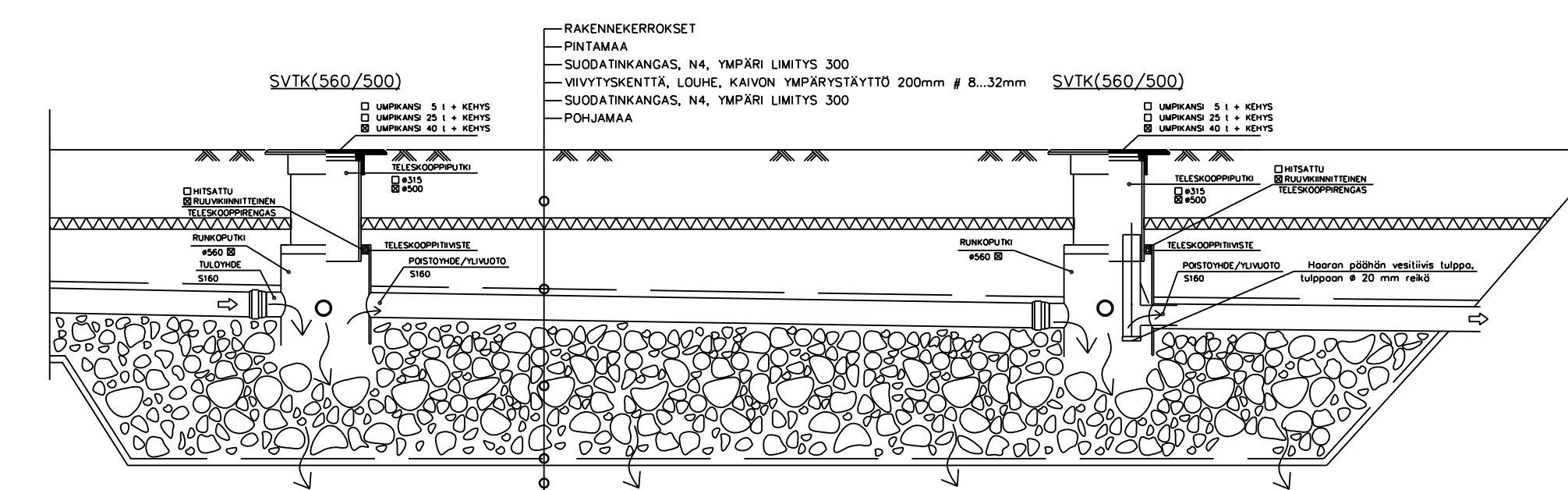
Oulussa 24.11.2021

Sanni-Elina Karvonen, LVI-insinööri (AMK)

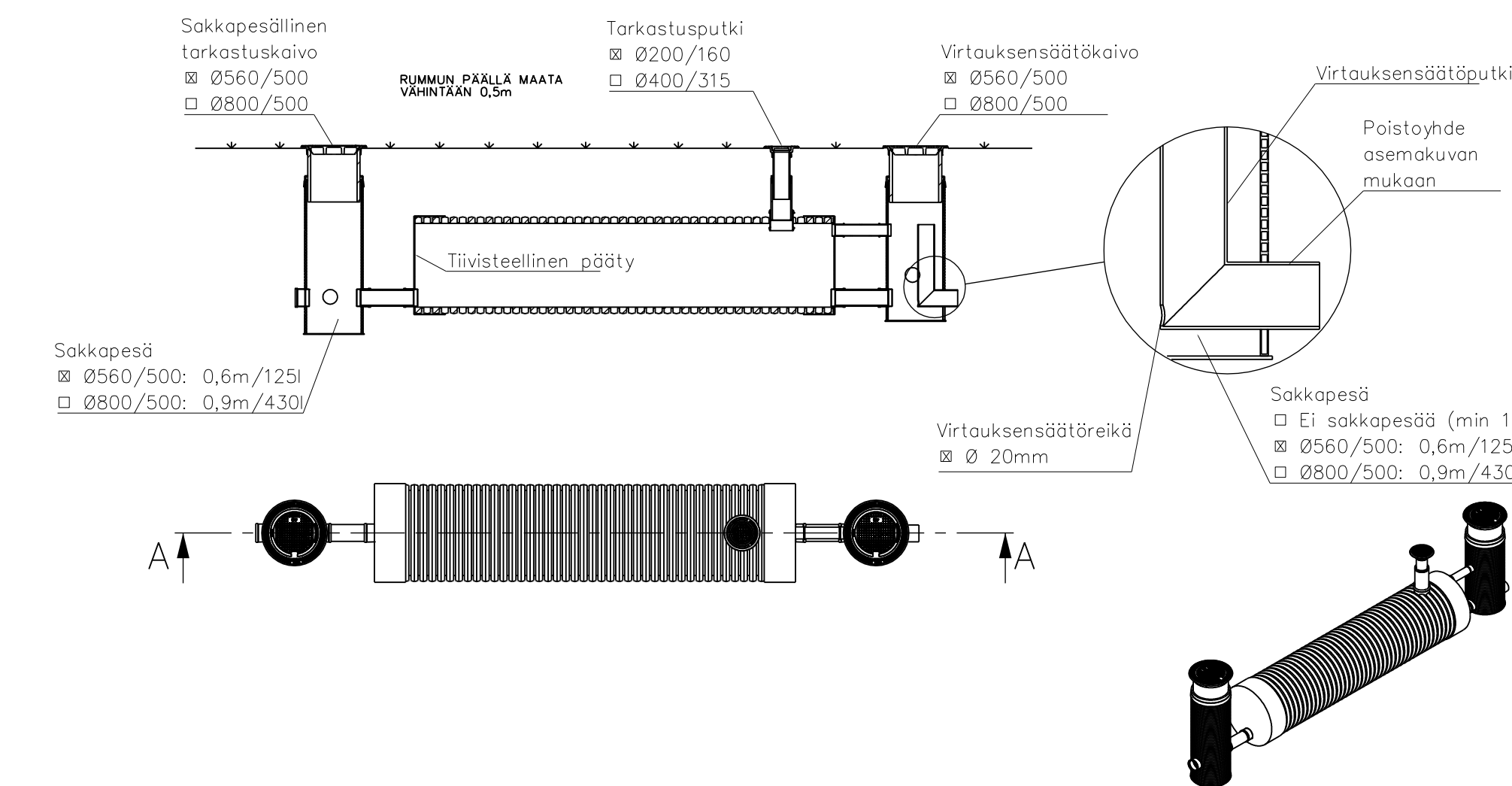


IMEYTYS/VIIVYTYPAINANNE PERIAATE

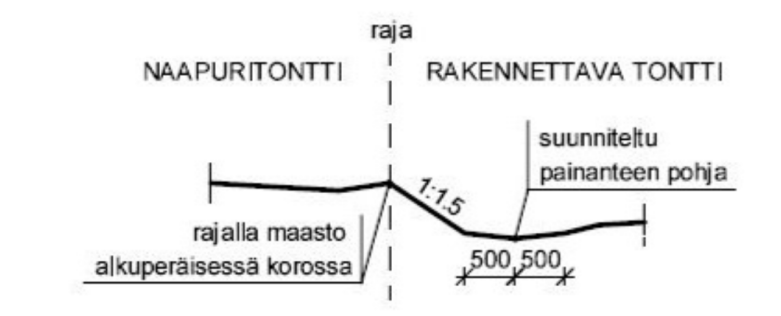
KENTÄN TILAVUUS => LOUHE/SORA V= n.35m³
 90m² * n.0,4m (pysäytys pölyveden yläpuolella)
 V(huolesta)=1m³ (1/2 vettä louheen seassa = keuhon tilavuus)



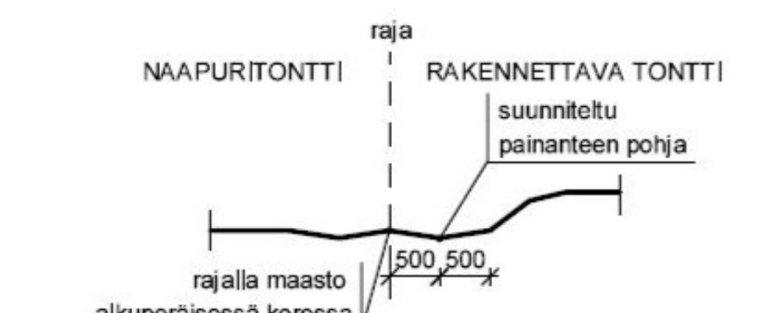
HULEVESIEN VIIVYTYS PERIAATE YHDellä PUTKELLA



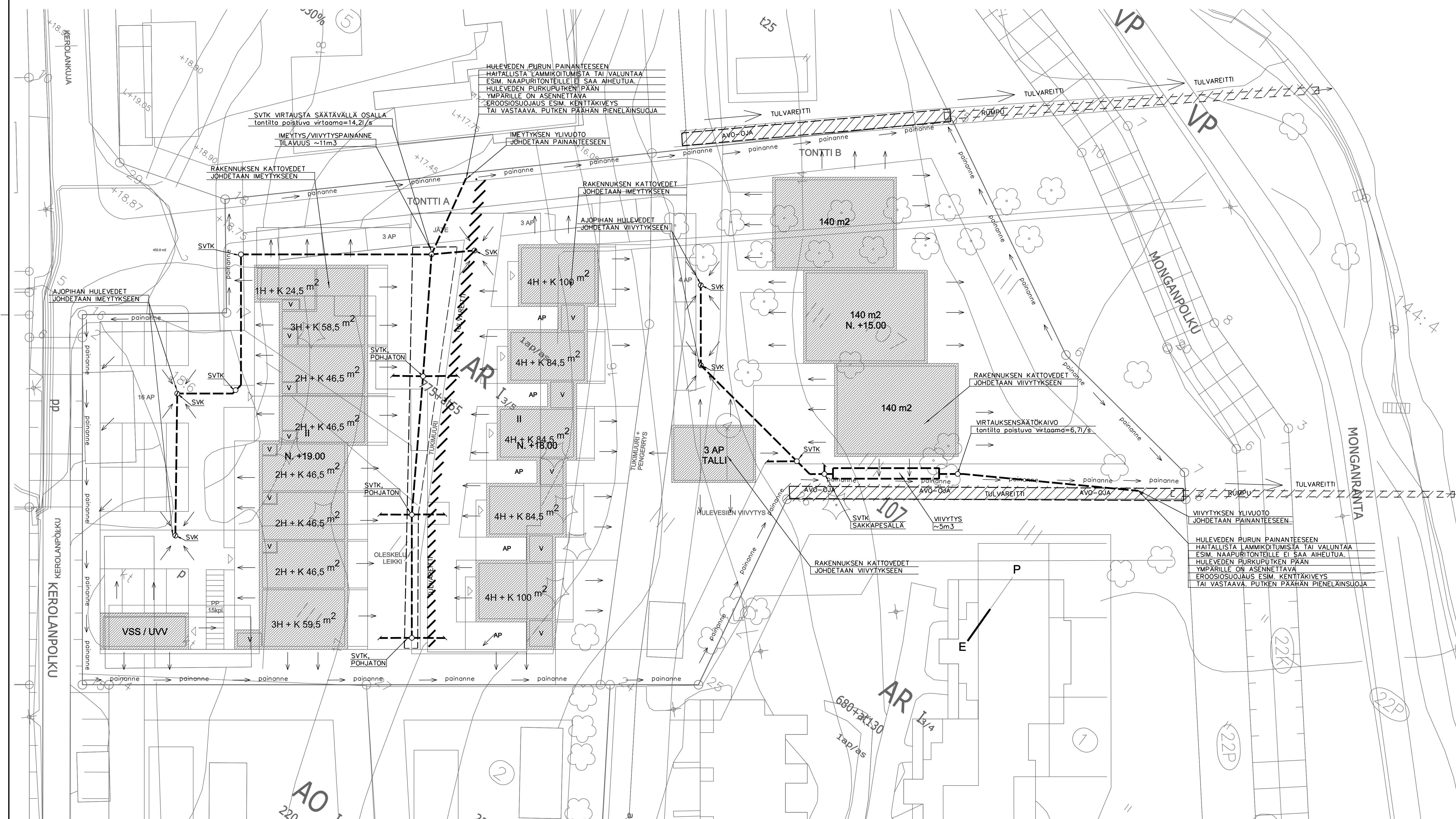
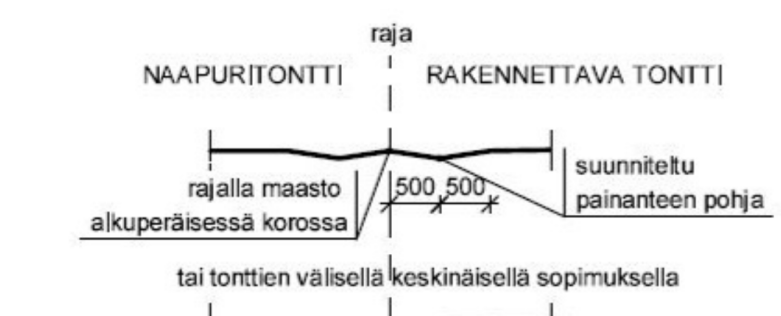
PERIAATELEIKKAUS 1:100 MIKÄLI NAAPURITONTTI YLEMPÄNÄ KUIN RAKENNETTAVA TONTTI



PERIAATELEIKKAUS 1:100 MIKÄLI NAAPURITONTTI ALEMPÄNÄ KUIN RAKENNETTAVA TONTTI



PERIAATELEIKKAUS 1:100 MIKÄLI NAAPURITONTTI SAMASSA KOROSSA KUIN RAKENNETTAVA TONTTI



HULEVESIEN KÄSITELY TONTTI A

RAKENNUSTEN YMPÄRYSTÄN PINTAVEDEOHJATAAN MAASTOKALLISTUKSIN (1:20) 3m ETÄISYYDELLE RAKENNUKSISTA.

NURMIALUEIDEN MAANPINNAT KALLISTETAAN RAKENNUKSISTA POISPÄIN JA NIIDEN PINTAVEDET IMEYTÄÄN PIHAN RAKENNEKERROSTEN VÄLITYKSELLÄ PERUSMAAHAN.

LIIKENNEALUEIDEN PINTAVEDET OHJATAAN MAASTOKALLISTUKSIN TONTILLA JA JOHDETAAN SADEVESIKAIVOIHIN, JOISTA EDELLEEN HULEVESIEN IMEYTYS/VIIVYTYSJÄRJESTELMÄÄN. KATTOVEDET OHJATAAN RÄNNIKAIVOJEN KAUTTA HULEVESIEN IMEYTYS/VIIVYTYSJÄRJESTELMÄÄN. VIIVYTYSJÄRJESTELMÄN YLIVUOTO OHJATAAN TONTIN RAJALLA OLEVAAN PAINANTEeseen. PAINANNE PURKAA JOKEEN

TONTIN PERUSVEDET OHJATAAN SALAOJAJÄRJESTELMÄLLÄ IMEYTYS/VIIVYTYSRAKENTEeseen.

TONTTIEN RAJOILLE RAKENNETAAN PAINANTEET JA MAANPINNAT MUOTOILLAAN SITEN, ETTEI PINTAVEDET VALU NAAPURITONTTEILLE.

HULEVESIEN KÄSITELY TONTTI B

RAKENNUSTEN YMPÄRYSTÄN PINTAVEDEOHJATAAN MAASTOKALLISTUKSIN (1:20) 3m ETÄISYYDELLE RAKENNUKSISTA.

NURMIALUEIDEN MAANPINNAT KALLISTETAAN RAKENNUKSISTA POISPÄIN JA NIIDEN PINTAVEDET IMEYTÄÄN PIHAN RAKENNEKERROSTEN VÄLITYKSELLÄ PERUSMAAHAN.

LIIKENNEALUEIDEN PINTAVEDET OHJATAAN MAASTOKALLISTUKSIN TONTILLA JA JOHDETAAN SADEVESIKAIVOIHIN, JOISTA EDELLEEN HULEVESIEN VIIVYTYSJÄRJESTELMÄÄN. KATTOVEDET OHJATAAN RÄNNIKAIVOJEN KAUTTA HULEVESIEN VIIVYTYSJÄRJESTELMÄÄN. VIIVYTYSJÄRJESTELMÄN YLIVUOTO OHJATAAN TONTIN RAJALLA OLEVAAN PAINANTEeseen. PAINANNE PURKAA JOKEEN

TONTIN PERUSVEDET OHJATAAN SALAOJAJÄRJESTELMÄLLÄ VIIVYTYSRAKENTEeseen.

TONTTIEN RAJOILLE RAKENNETAAN PAINANTEET JA MAANPINNAT MUOTOILLAAN SITEN, ETTEI PINTAVEDET VALU NAAPURITONTTEILLE.

ESIMERKKI VIIVYTYSKSEN TOTEUTUKSESTA TONTILLA A: PINTAVALUNTAKERTOIMILLA PAINOTETTU VIIVYTYSLASKELMA

Tontille A rakennetaan hulevesien viivytystilavuutta 1/3/100m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Alla olevassa taulukossa on esitetty tontin mitoitusasteen (0,015dm³/m²) mukainen hulevesivirtaama:

Maan pinta	Valunnan määrä	Korjattu	Sadeveden mitoitusvirtaama
Pinta-ala (m ²)	Kerroin (k)	(m ²)	(dm ³ /s)
Katot	830,2	0,8	664,2
Kivituha	1084	0,4	433,5
Yhteensä	1914		1097,6

Pintavaluntakertoimilla korjattu läpäisemätön pinta-ala tontilla on 1098m². Viivytystilavuutta tulee olla yhteensä 11m³.

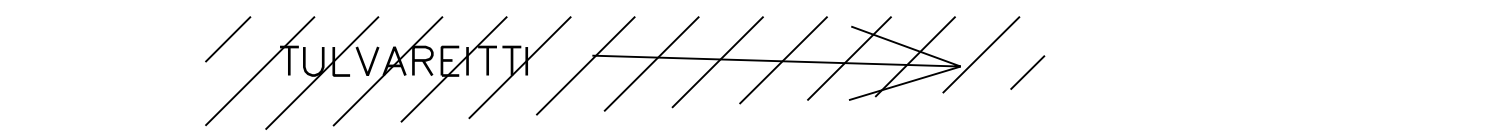
ESIMERKKI VIIVYTYSKSEN TOTEUTUKSESTA TONTILLA B: PINTAVALUNTAKERTOIMILLA PAINOTETTU VIIVYTYSLASKELMA

Tontille B rakennetaan hulevesien viivytystilavuutta 1/3/100m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Alla olevassa taulukossa on esitetty tontin mitoitusasteen (0,015dm³/m²) mukainen hulevesivirtaama:

Maan pinta	Valunnan määrä	Korjattu	Sadeveden mitoitusvirtaama
Pinta-ala (m ²)	Kerroin (k)	(m ²)	(dm ³ /s)
Katot	504,5	0,8	403,6
Kivituha	288	0,4	115,3
Yhteensä	793		518,9

Pintavaluntakertoimilla korjattu läpäisemätön pinta-ala tontilla on 518,9m². Viivytystilavuutta tulee olla yhteensä 5,2m³.

TULVAREITTI MERKITTY SUUNNITELMAAN.



Oulun seudun ympäristökeskus Luvutarkastus Kajaanin tie 143 90230 OULU	SUUNNITELMAKARTTA HULEVESIEN HALLINTA	ARKIS N:O 1:200
TAITO PLAN OULU	LVI 151 001	24.11.2021