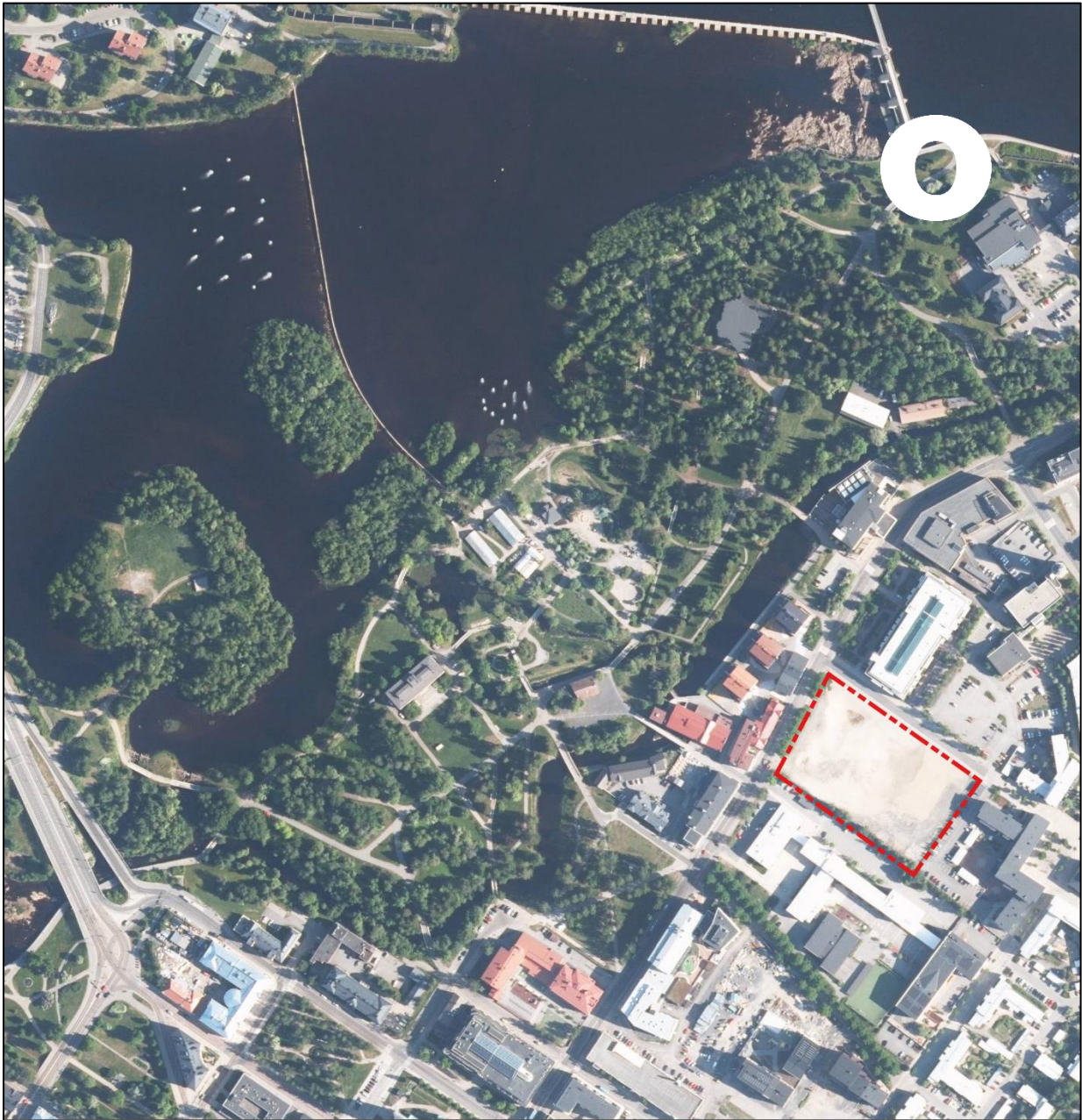




Valurin kortteli

**Asemakaava 564-2606, Kasarmintie 4a ja 6 sekä
Makasiinikatu 2 ja 4**

Hulevesiselvitys ja hallintasuunnitelma

LUONNOS 3.12.2024



KAUPUNKIYMPÄRISTÖ

OULU

Sisällys

1. Johdanto.....	2
1.1 Hankkeen tausta.....	2
1.2 Terminologia.....	2
1.3 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	2
2. Suunnittelualueen kuvaus.....	3
2.1 Suunnittelualueen hydrologia ja hulevesiviemärointi	3
2.2 Suunnittelualueen topografia, maaperä ja ympäristö.....	7
2.3 Nykytilan maankäyttö ja tavoitteena olevat maankäytön muutokset	9
3. Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	10
3.1 Mitoitusperusteet.....	10
3.2 Mitoitussade	11
3.3 Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella.....	11
3.4 Hulevesiviemäreiden kapasiteetti	12
3.4 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet.....	12
4. Hulevesien tulvareitit	13
5. Hulevesien hallinta suunnittelualueella	14
6. Suositeltavat kaavamääräykset.....	15
7. Hulevesien hallintamenetelmän valinta.....	15
7.1 Hulevesien käsittelyratkaisut	15
7.2 Hulevesien hallintasuunnitelma.....	15
7.3 Hulevesien hallinnan alustava kustannusarvio.....	16
7.4 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta ja vaikutukset.....	16
7.5 Rakentamisen jälkeisten hulevesien vaikutukset	17
8. Yhteenveto.....	17

Liite 1. Valuma-aluekartta 1:3000 (A3) 29.11.2024

Liite 2. Suunnitelmakartta 1:1500 (A3) 29.11.2024

1. Johdanto

1.1 Hankkeen tausta

Työ koskee Myllytullin kaupunginosan korttelin 5 tontteja 17-20 osoitteessa Kasarmintie 4a ja 6 sekä Makasiininkatu 2 ja 4. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 1,1 ha. Asemakaavamuutoshankkeen tavoitteena on asemakaavan päivittäminen vastaamaan Valurin korttelin tulevaa toimintaa toimitilojen ja asuntojen alueena. Hulevesiselvityksen ja hallintasuunnitelman tavoitteena on tarkastella asemakaavan vaikutusta alueen hulevesien nykytilaan ja suunnitella hulevesien hallinta vesien määrä ja laatu huomioiden. Lähtöaineistona on käytetty viitesuunnitelmaluonnosta (Uki Arkkitehdit Oy, 14.11.2024) sekä verkosto- ja kantakarttaa.

Samasta korttelista laadittiin vuonna 2022 aiempi hulevesiselvitys (*Kasarmintie 6 asemakaavahankkeen hulevesiselvitys*, Sitowise Oy, 17.3.2022). Korttelin maankäyttösuunnitelmat ovat kuitenkin muuttuneet, joten selvityksen päivittäminen on tarpeen. Nyt tehtävä uusi hulevesiselvitys laaditaan vastaamaan Oulun kaupungin hulevesienhallinnan suunnitteluohjetta ja hulevesiselvitysten mallipohjaa. Hulevesiselvityksen nykytilaosuus pidetään soveltuvin osin ennallaan.

Työn tilaajana toimi Antti Keränen A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy:stä. Hulevesiselvityksen ja hallintasuunnitelman laati Sitowise Oy:n työryhmä: vastuusuunnittelijana DI Eero Assmuth ja suunnittelijana Ins. AMK Johanna Simi-Virahsawmy sekä laadunvarmistaja DI/TkT Nora Sillanpää.

1.2 Terminologia

Hulevesi on määrättyllä alueella sadannasta tai sulannasta muodostuva pintavaluntavesi.

Hulevesiselvitys on kirjallinen selvitys hulevesien nykytilasta ja tulevan rakentamisen vaikutuksista. Siinä esitetään rajoittavat tekijät sekä tulevan tilanteen hallinnan kannalta tarpeelliset/mahdolliset keinot ja toimenpiteet.

Hulevesien hallintasuunnitelmassa esitetään suunnitellun tilanteen hulevesien hallinta kaavasuunnittelun edellyttämällä tasolla.

Mitoitussadanta on määritetyllä toistuvuudella tapahtuva, valuma-alueen virtaus/kertymisajan mukaisesti määritelty sadantatapahtuma.

1.3 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

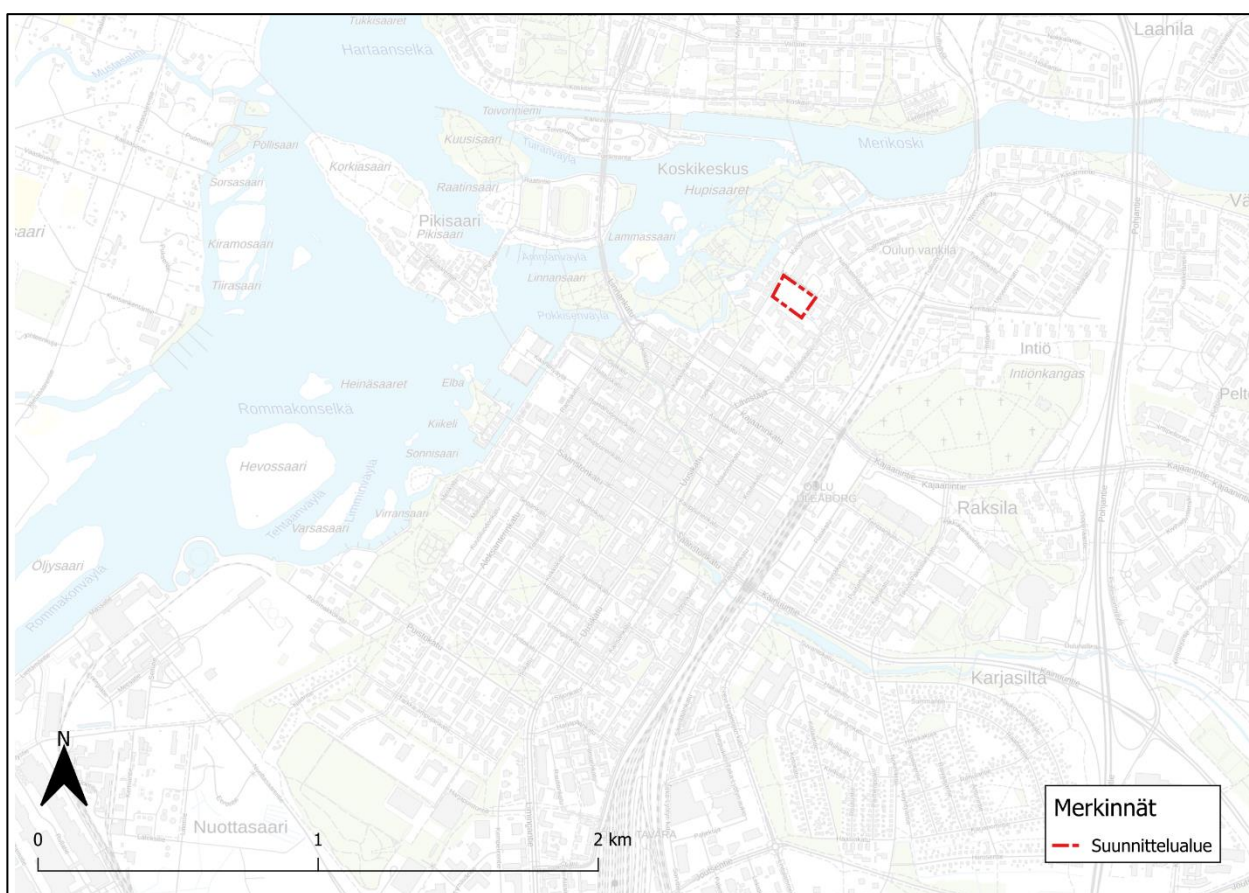
Työssä käytetään Oulun kaupungin käyttämää ETRS-GK26FIN (EPSG:3133) koordinaattijärjestelmää ja N2000 korkeusjärjestelmää. Kanta- ja verkostokarttana käytettiin vuoden 2022

hulevesiselvityksen materiaaleja. Maankäytön luonnokset toimitettiin dwg-muodossa omassa koordinaatistossaan.

2. Suunnittelualueen kuvaus

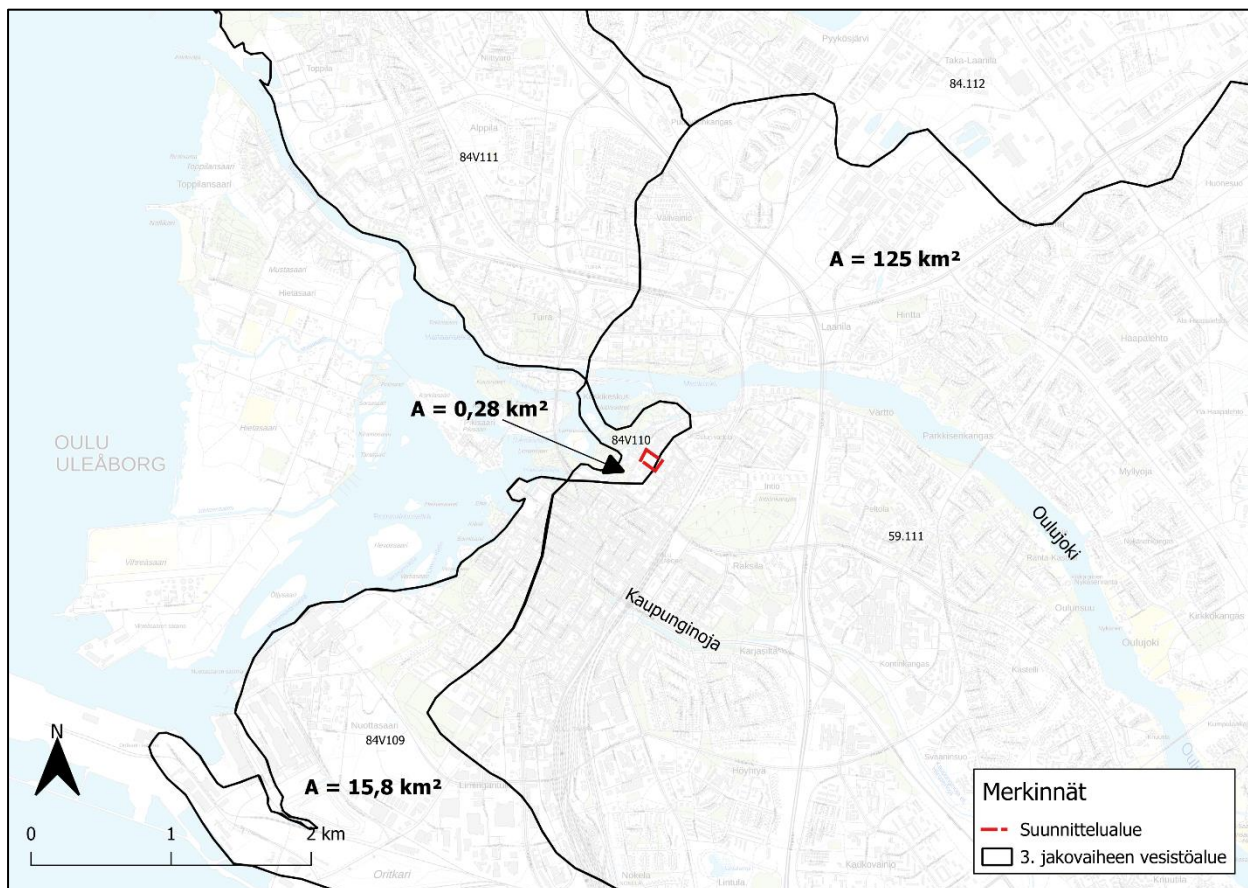
2.1 Suunnittelualueen hydrologia ja hulevesiviemäröinti

Suunnittelualue sijaitsee Oulun Myllytullin kaupunginosassa (Kuva 1). Kortteli rajautuu pohjoisessa Makasiininkatuun, lännessä Kasarmintiehen ja etelässä sekä idässä viereisiin kiinteistöihin. Suunnittelualueen ympäristö on pääosin rakennettua aluetta.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti (Taustakartta: MML).

Selvitysalue sijaitsee Perämeren rannikkoalueen päävesistöalueella (vesistöalueennus 84), tarkemmin välialueella 84V110, jota on 3. jakovaiheen vesistöalue (Kuva 2). Vesistöalueen 84V110 valuma-alue on kokonaisuudessaan noin 0,28 km². Alueen vedet purkavat Perämereen Rommakonselän edustalle. Oulun edusta kuuluu Perämeren sisimpiin rannikkovesiin. Valuma-alue on osa Oulujoen-lijoen vesienhoitoaluetta. Oulun edustan vesien ekologinen tila on välttävä¹.

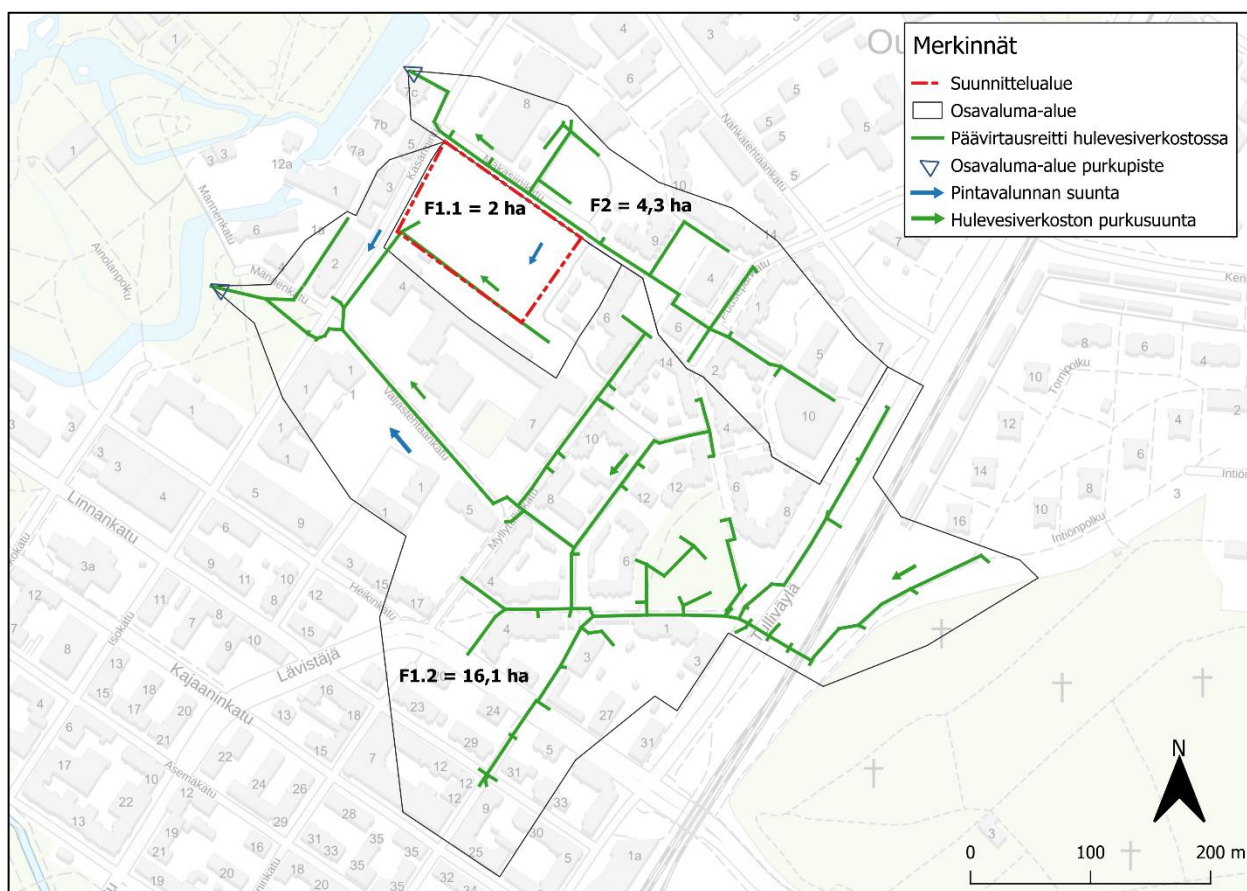


Kuva 2. Selvitysalueen päävirtausreitit ja vesistöalue (Taustakartta: MML).

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole SYKE:n luokittelemia pohjavesialueita. Pohjaveden pinnan taso on 1,45-3,59 m syvyydellä maanpinnasta (tutkimushetkellä 28.5.2021; *Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden tutkimusraportti*, Kasarmintie 6, AFRY Finland Oy, 14.6.2021). Huomionarvoista on, että hankkeen maanalaiset tilat saattavat sijoittua vallitsevan pohjavedenpinnan alapuolelle.

Suunniteltava kortteli sijoittuu Kasarmintien ja Makasiinikadun hulevesiviemäreiden valuma-alueiden rajalle siten, että hulevesien johtaminen molempiin suuntiin on mahdollista (Kuva 3). Hulevesiviemärit purkavat Ainolanpuiston puroon ja edelleen mereen.

¹ Oulun edustan ekologinen tila Oulujoen-lijoen vesienhoitoalue, SYKE. Vesikartta ympäristö.fi 20.11.2024. Laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus.



Kuva 3. Selvitysalueen virtausreitit ja valuma-alueet. Esitetty tarkemmin Liitteessä 1.

Korttelin etelälaidassa kulkee hulevesiviemäri korttelin ja sen eteläpuoleisen koulukiinteistön välissä, ja se liittyy Kasarmintien hulevesiviemäriin korttelin länsinurkan kohdalla. Tämän kiinteistöjen välissä kulkevan hulevesiviemärin mahdollisista kiinteistörasitteista ei ole tietoa. Alavirralla Kasarmintien hulevesiviemäriin liittyy vesiä aina Tulliväylän itäpuolelta asti.

Makasiininkadun hulevesiviemäriin tulee vesiä idästä Puusepänkadun alueelta asti.

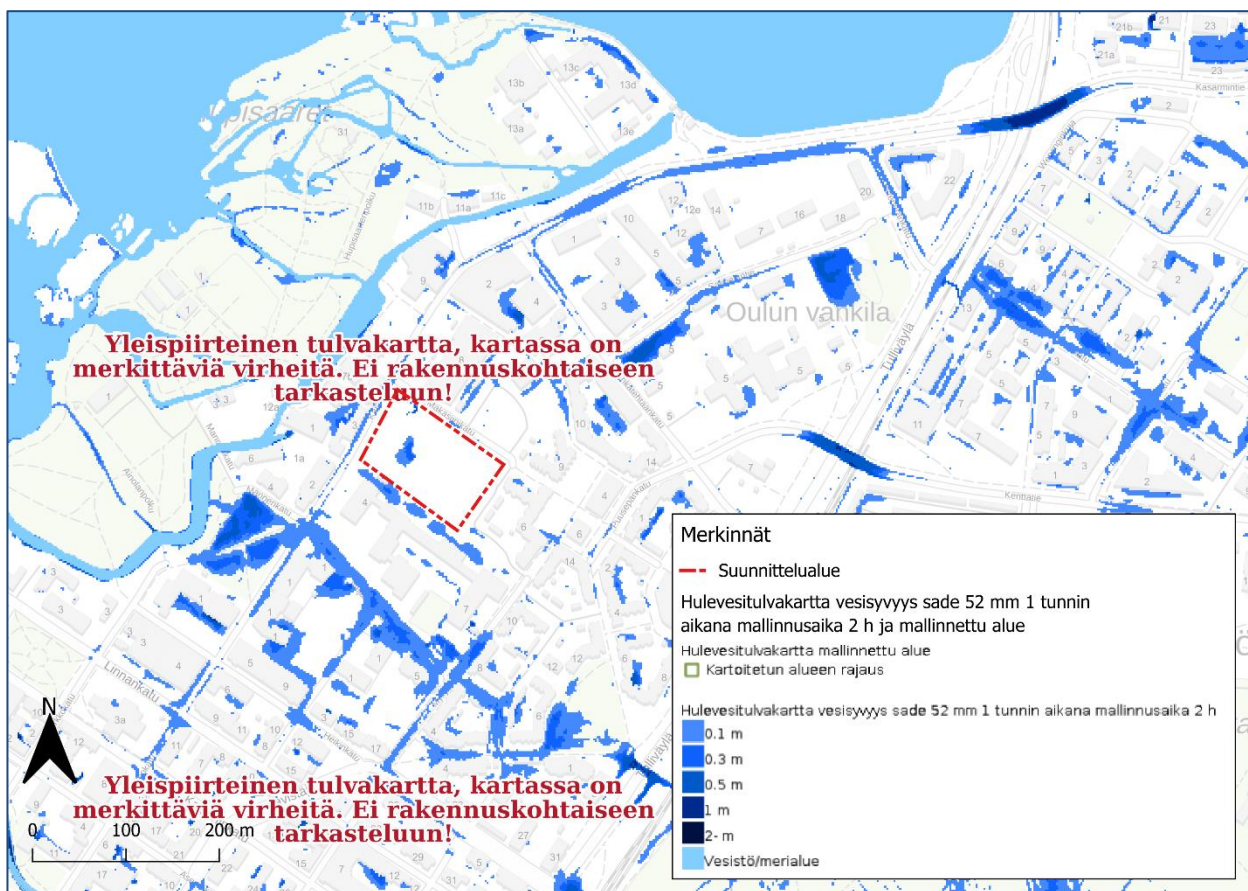
Alueen nykytilan kuivatus perustuu hulevesiviemäriin. Suunnittelualueella ei ole ojitusyhteisöjä². Åströminpuiston läpi kohti puroa kulkee alueellinen tulvareitti, joka on maisemoitu kasvillisuuspainanne.

Kuvassa 4 on Suomen ympäristökeskuksen mallintama yleispiirteinen hulevesitulvakartta kerran 100 vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla³. Yleispiirteisessä hulevesitulvakartassa voi olla merkittäviä virheitä puuttuvien hulevesiputkien tai tierumpujen takia, joten sitä ei ole lähtökohtaisesti tarkoitettu rakennuskotaiseen tarkasteluun, mutta se kuvastaa kuitenkin hyvin laajempia mahdollisia lammikoitumisalueita. Suunniteltavan korttelin alueella kartassa on pienehkö

² Ojitusyhteisökarttapalvelu. ELY-keskus. Haettu 8.8.2024

³ Yleispiirteinen hulevesitulvakartta 2024 -karttapalvelu. SYKE 2024

hulevesitulva-alue, mutta se johtuu aiemman maankäytön pihan tasauksesta, joka muuttuu korttelin uudelleen rakentuessa.



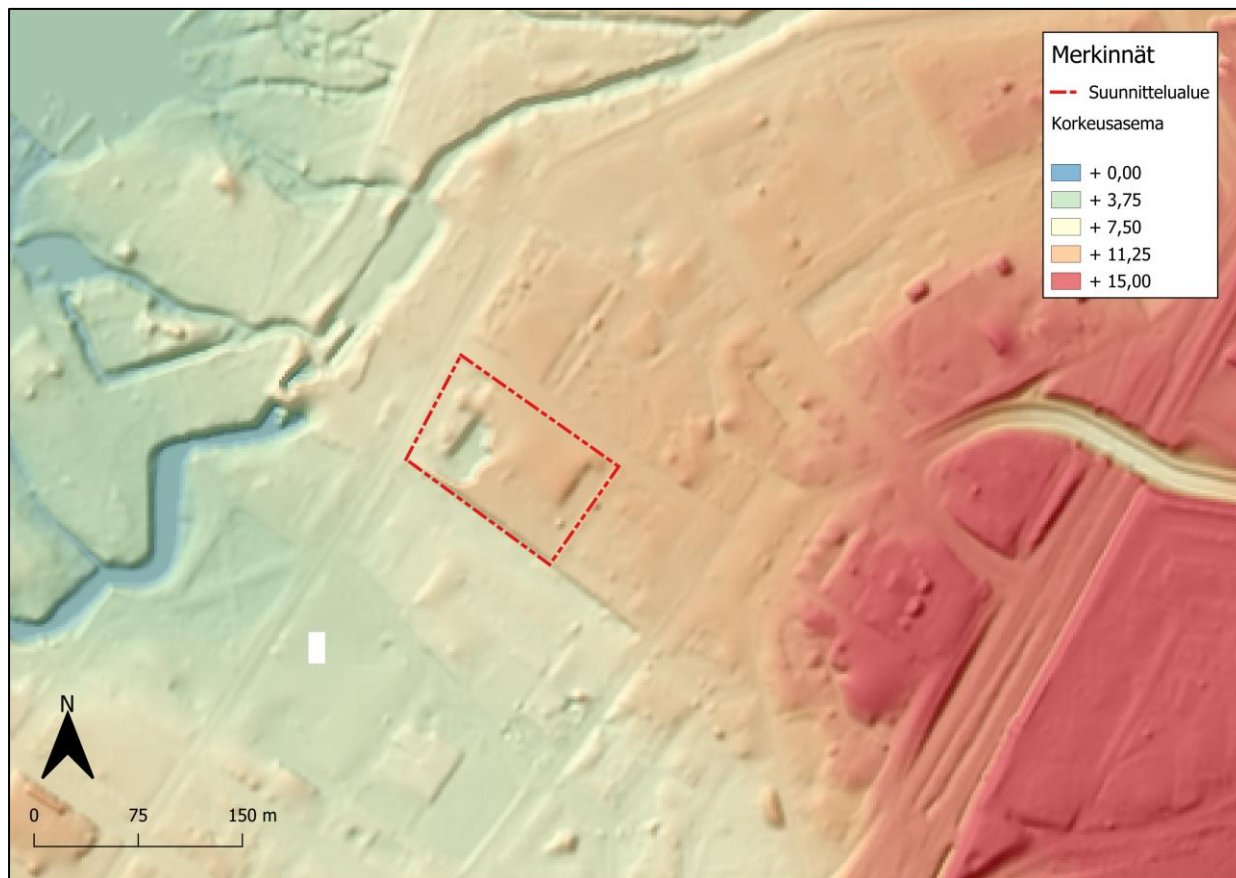
Kuva 4. Yleispiirteinen hulevesitulvakartta 1/100a toistuvalla sateella (SYKE).

Pintamallitarkastelun (Scalgo Live) perusteella kiinteistön läpi ei kulje alueellisia pintatulvareittejä. Korttelin uudelleen rakentuessakin tulee varmistaa, ettei Makasiinikadun tulvareitti ohjautu korttelin sisään. Nykytilassa kiinteistön tulvavesiä voi johtua eteläpuoleiselle koulukiinteistölle. Kiinteistön etelälaidan ja pohjoislaidalla Makasiininkadun tasaukset viettävät luoteeseen, josta paikallinen pintatulvareitti jatkuu lounaaseen Kasarmintietä pitkin ja edelleen Åströminpuistoon, johon vesiä voi pinnanmuotojen takia lammikoitua rankkasateella.

Suunnittelualue ei sijaitse merivesitulva-alueella, sillä sen alueella maanpinta on + 7 m ja ylempänä.

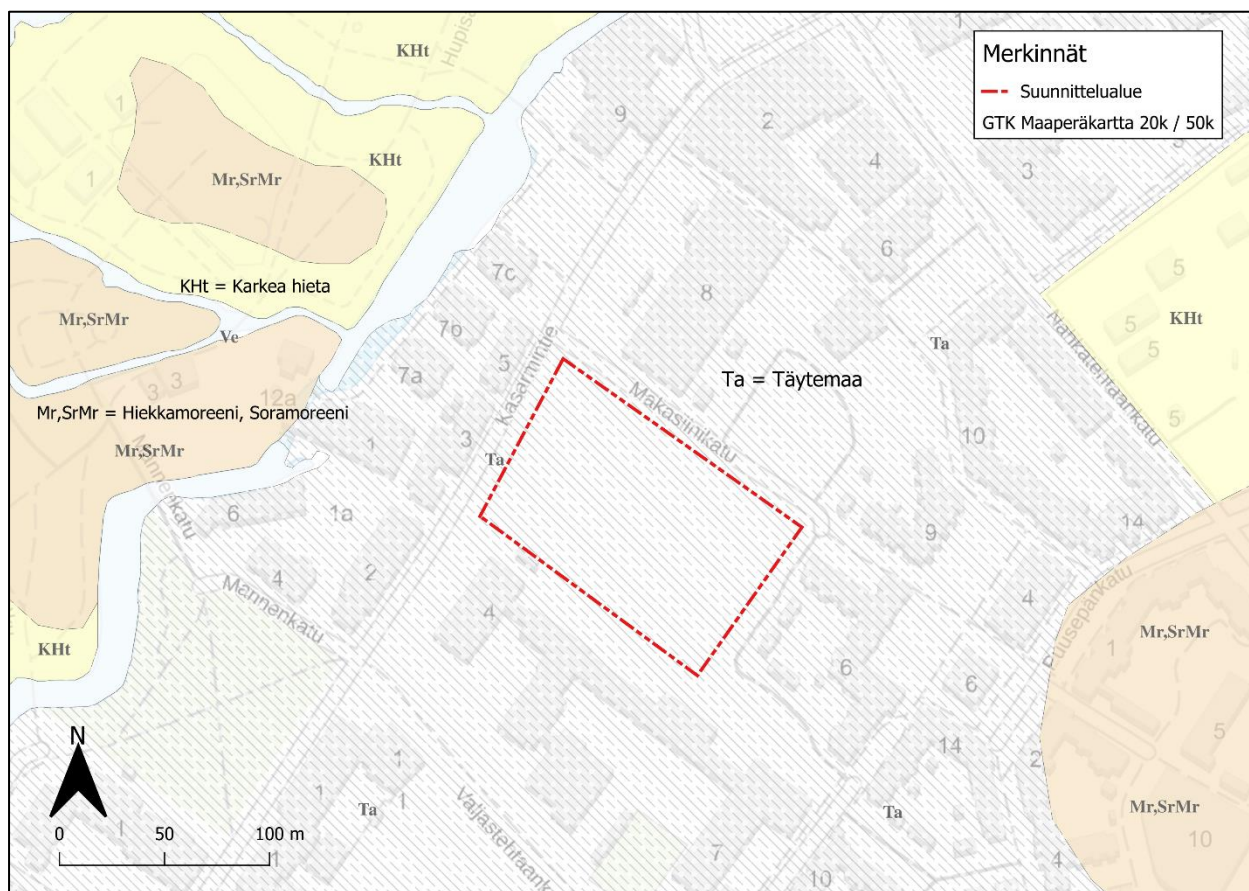
2.2 Suunnittelualueen topografia, maaperä ja ympäristö

Suunnittelualueen maanpinta laskee yleisesti koillisesta kohti tontin länsireunaa (Kuva 5). Korkeimman kohdan muodostaa korttelin itäkulma (n. +11,4 m), muutoin maanpinta on pääosin tasossa n. +10 m ja laskee kohti korttelin läsinurkkaa, jossa Kasarmintien tasaus on n. +7,2 m. Korttelin länsiosassa nykytilan korkeusmallissa näkyy painanne, joka johtuu vanhan maankäytön pinnantasauksesta.



Kuva 5. Selvitysalueen nykyinen topografia (Korkeusmalli 2m ja rinnevarjoste: MML).

Maaperä on GTK:n maaperäkartan mukaan täytemaata (Kuva 6). Pintamaa on hiekkaa, paikoin hiekkaista soraa ja/tai hienoa hiekkaa 0,7–1,6 m syvyydelle, ja pohja-maa on hiekkamoreenia kairaussyvyydelle 4 m (*Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden tutkimusraportti, Kasarmintie 6, AFRY Finland Oy, 14.6.2021*). Oulun kaupungin rakennusjärjestys § 23 edellyttää imeyttämään hulevedet, mikäli se on mahdollista. Täytemaan vedenläpäisevyyttä ei ole tutkittu. Todennäköisesti korttelin hulevesiä ei pystytä imeyttämään merkittävässä määrin, sillä vettä läpäisemätöntä pintaa ja siten muodostuvia hulevesiä on tulevassa maankäytössä paljon.



Kuva 6. Selvitysalueen maaperä olosuhteet (Maaperäkartta: GTK).

GTK:n paikkatietoanalyysin mukaan suunnittelualueelta tai sen ympäristöstä ei ole tutkittu hienorakeisen sulfaattimaan (ja siitä johtuen myös happamien sulfaattimaiden⁴) esiintymistä. Suunnittelualueen PIMA -asioita on selvitetty raportissa *Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden tutkimusraportti*, Kasarmintie 6, AFRY Finland Oy, 14.6.2021. Raportissa todetaan, että: "Kohteessa ei ole tarvetta maaperän tai pohjaveden kunnostustoimenpiteille, joten jatkotoimenpiteisiin ei ole tarvetta." Maaperän tilan tietojärjestelmään ei ole merkitty suunnittelualueella sijaitsevia pilaantuneen maa-alueen kohteita⁵.

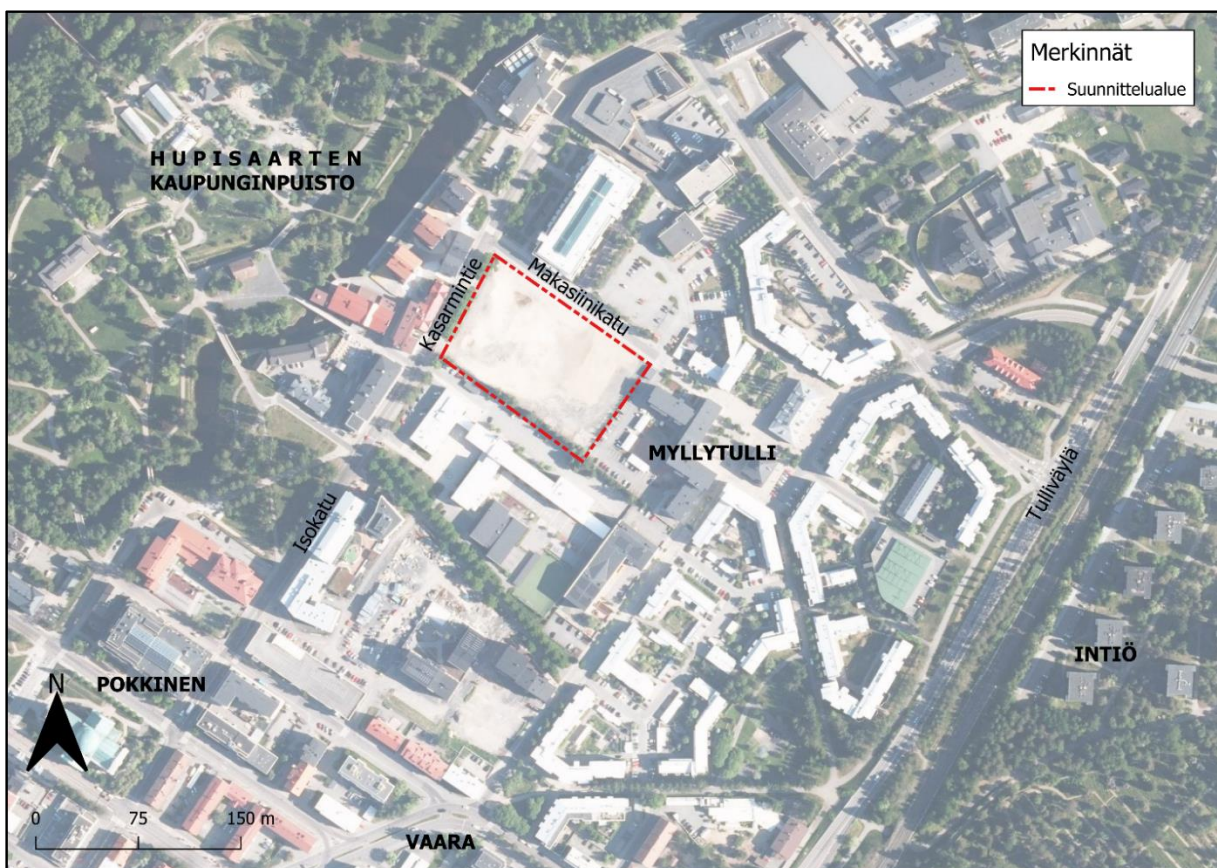
Nykyisellään suunnittelualueella alueella ei ole erityistä virkistysarvoa tai kulttuuriympäristön kohteita tai tärkeitä luontoarvoja. Suunnittelualueen lähiympäristössä on Hupisaarten kaupunginpuisto, joka on osa valtakunnallisesti arvokasta Oulujoen suistoalueen historiallista kokonaisuutta. Lähiympäristössä on Myllytullin vanhaa teollisuusaluetta sekä Åströmin nahkatehtaan rakennuksia.

⁴ Oulun seudun hienorakeisten sulfaattimaiden todennäköiset esiintymisalueet. GTK 13.6.2023

⁵ Karpalo-karttapalvelu, SYKE. 20.11.2024

2.3 Nykytilan maankäyttö ja tavoitteena olevat maankäytön muutokset

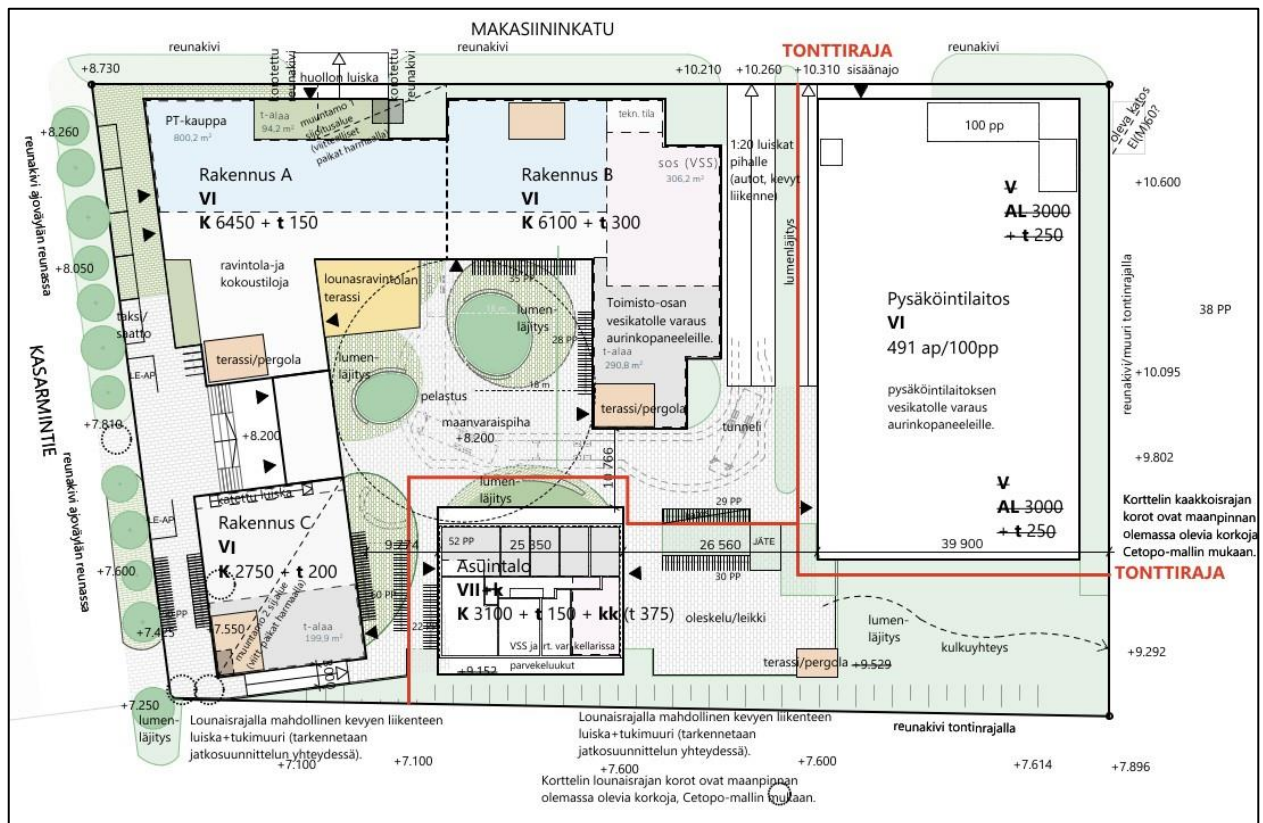
Suunnittelualueella olleet toimisto- ja varastorakennukset on purettu vuonna 2022. Suunnittelualueen ympäristö on asumisen ja palveluiden aluetta (Kuva 7). Asemakaava-muutosalueella on kattava tieverkosto, sekä jäte-, vesi- ja hulevesiverkosto.



Kuva 7. Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö (Ilmakuva: MML).

Asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa toimitilojen, asuntojen ja pysäköinnin lisääminen Myllytullin kaupunginosaan⁶. Viitesuunnitelmaluonnoksen (14.11.2024) mukaan kortteli tulee jakautumaan kolmeen erilliseen tonttiin: toimitilarakennukset A-C, itäpään pysäköintilaitos sekä eteläinen asuinkiinteistö (Kuva 8).

⁶ Kasarmintie 4a ja 6 sekä Makasiinikatu 2 ja 4. Asemakaavan muutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Kaavatunnus 564-2606. Oulun kaupunki 15.08.2024



Kuva 8. Kasarmintie - alustava maankäytön viitesuunnitelmaluonnos (UKI arkkitehdit 14.11.2024)

Tulevan maankäytön mukainen rakentaminen on hyvin tiivistä ja viheralueita on vähän. Erityisesti pysäköintilaitoksen tontti rakentuu lähes tonttirajoja myöten. Korttelin sisäpiha on matalammalla kuin pohjoislaidalla oleva Makasiininkatu.

3. Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot

3.1 Mitoitusperusteet

Hulevesien muodostumista tulevassa tilanteessa arvioitiin pinta-alaan ja valuntakertoimiin perustuvalla laskelmalla. Tulevan tilanteen vertailua nykyiseen tilanteeseen ei tehty, sillä kortteli on ollut lähes täysin rakennettua pintaa, joka on purettu vuonna 2022.

Tulevan tilanteen hulevesien viivytyksen mitoitusperusteena käytettiin 1 m^3 viivytystä / 100 m^2 vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Maankäytön muutos ei lisää läpäisemättömän pinnan määrää, mutta hulevesien viivytystarve perustuu alapuolisen vastaanottavan hulevesiverkoston kapasiteetin rajallisuuteen (luku 3.4).

3.2 Mitoitussade

Mitoitussateena käytettiin kerran viidessä vuodessa toistuvaa tapahtumaa. Mitoitussateen kesto määritettiin tarkastelemalla osavaluma-alueiden purkureittien pituutta ja arvioimalla veden kertymisaika purkupisteelle. Valuma-alueen virtaamien arvioinnissa käytettiin kestoltaan 10 minuutin sadetapahtumaa. Mitoitussateen intensiteetti on 192 l/s/ha⁷. Sadannassa on huomioitu 20 % ilmastonmuutoksesta johtuva sadantaa lisäävä vaikutus.

3.3 Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella

Suunnittelualueen valuma-alue on noin 1,14 ha, jolloin mitoitussadetapahtumassa valuntaa muodostuu noin 163 l/s ja 10 min kertymä on noin 98 m³. Suunniteltavan korttelin hulevesien muodostuminen tulevassa tilanteessa kiinteistöittäin on esitetty Taulukossa 1. Valuntakertoimina on käytetty RIL 124-2-2004 Vesihuolto II -käsikirjan⁸ mukaisia viemäroityjen alueiden maanpeitteeseen perustuvia valuntakertoimia. Tuleva maankäyttö on suurelta osin vettä läpäisemätöntä pintaa, jonka takia hulevesiä muodostuu paljon rankkasateilla.

Taulukko 1. Hulevesien muodostuminen asemakaavamuutosalueen tulevassa tilanteessa.

Alue	Pinta- ala [ha]	Valunta- kerroin Tuleva	Virtaama, Q [l/s] Tuleva	Muodostuva valunta, V [m ³]	Viivytystarve (1 m ³ /100 m ² läpäisemätöntä) V [m ³]
Rakennukset A-C	0,62	0,77	92	55,2	53,5
Asuintalo	0,23	0,53	24	14,1	11,8
Pysäköinti- laitos	0,29	0,86	47	28,4	24,5
Koko kortteli	1,14	0,74	163	97,7	83,1

⁷ Mitoitussateena on käytetty kerran viidessä vuodessa toistuvaa 10 minuutin kestoista sadetapahtumaa, intensiteetiltään 160 l/s/ha. Ilmasto-opas.fi.

⁸ RIL 124-2-2004 Vesihuolto II -käsikirja. Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry, 2004

Muodostuvaa valuntaa verrattiin $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ -periaatteella laskettuun viivytystarpeeseen. Laskettu viivytystarve vastaa hyvin muodostuviin hulevesimääriin (Taulukko 1).

3.4 Hulevesiviemäreiden kapasiteetti

Suunniteltavan korttelin hulevedet on johdettavissa kahteen eri suuntaan: etelään Kasarmintien hulevesiviemäriin sekä pohjoiseen Makasiinikadun hulevesiviemäriin (luku 2.1 Kuva 3).

Eteläinen purkureitti:

- Liitospisteen alapuolisen hulevesiviemärin 600 B rakenteellinen kapasiteetti on n. 630 l/s. Mitoitussateella (1/5a, 10min +20 % ilmastonmuutos⁷) yläpuolisella valuma-alueella (n. 2 ha; valuntakerroin 0,62) syntyvä maksimivirtaama on n. 240 l/s.
- Laajemman valuma-alueen purkuviemärin 800 B rakenteellinen kapasiteetti on n. 960 l/s. Mitoitussateella (1/5a, 15min +20 % ilmastonmuutos⁷) yläpuolisella valuma-alueella (n. 17,2 ha; valuntakerroin 0,46) syntyvä maksimivirtaama on n. 1520 l/s.

Pohjoinen purkureitti:

- Suunnittelualueen yläpuolisen hulevesiviemärin 400 B rakenteellinen kapasiteetti on n. 300 l/s. Mitoitussateella (1/5a, 10min +20 % ilmastonmuutos⁷) yläpuolisella valuma-alueella (n. 4 ha; valuntakerroin 0,55) syntyvä maksimivirtaama on n. 420 l/s.

Molempien vaihtoehtoisten hulevesien purkureittien rakenteellinen kapasiteetti on siis jo nykytilassa ylitetty, jonka johdosta hulevesien kiinteistökohtaisen hallinnan intensiteetin kriteerinä esitetään noudatettavaksi $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa.

3.4 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohjeessa esitetyn prioriteettijärjestyksen mukaiset tavoitteet ja periaatteet hulevesien hallinnalle ovat⁹:

- Kiinteistöille aiheutuvien haittojen ja vahinkojen estäminen
- Hulevesien muodostumisen ehkäisy

⁹ Hulevesien hallinnan suunnitteluohje. Oulun kaupunki 25.5.2019

- Hulevesien käsittely ja hyödyntäminen syntypaikalla
- Hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivytävällä rakenteella
- Hulevesien poisjohtaminen yleisille alueille viivytettäväksi ja/tai käsiteltäväksi ennen vesistöön johtamista
- Hulevesien poisjohtaminen suoraan vastaanottavaan verkostoon tai vesistöön

Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet perustuvat kunnan prioriteettijärjestyksen lisäksi alueen erityispiirteisiin. Kohteen erityispiirteisiin liittyviä hulevesien hallinnan tarpeita ja tavoitteita ovat:

- Hulevesien hallinnan tarve on määrällinen ja laadullinen
- Uuden alueen toimiva kuivatus
- Olemassa olevien hulevesiverkostojen vedenjohtokyvyn riittävyyden varmistaminen
- Purkuvesistön vedenlaatuun liittyvien haittojen ehkäisy turvaamalla uudelta alueelta poisjohdettavan huleveden mahdollisimman hyvä laatu
- Tulvanhallinta (tulvareittien jatkuvuus)

4. Hulevesien tulvareitit

Nykyinen alueellinen tulvareitti tulee säilymään. Tulvareitti kulkee suunnittelualueen länsipuolella Kasarmintietä pitkin etelään kohti Åströminpuistoa.

Suunnittelualueen pohjoispuolella oleva Makasiinikatu on ylempänä kuin korttelin sisäpiha, jolloin on vaarana, että Makasiinikadun tulvareitti ohjautuu korttelin sisään ajoliittymästä. Samoin on mahdollisuus, että Makasiinikadun tulvareitti ohjautuu pysäköintilaitoksen ajoluiskaan tai rakennuksen A huoltoyhteyteen. Kadun tulvareitin ohjautuminen kortteliin voidaan estää ajoliittymien muotoilulla tai kourulla.

Kiinteistöjen tasaukset tulee suunnata siten, että tulvareitit kulkeutuvat hallitusti jatkuvina kohti Makasiininkatua ja Kasarmintietä (Liite 2). Tasauksen tulee viettää poispäin rakennuksista ja umpisisäpihoista.

Etelälaidastaan suunnittelualue rajautuu viereiseen koulukiinteistöön. Suunnittelualueen tulvareitti ei voi mennä koulukiinteistön puolelle. Suunnittelualueen etelälaitaa pitkin kulkee yksi suunnittelualueen tulvareiteistä kohti Kasarmintietä. Tontin etelälaitaan voidaan tarvita muuri/kynnys, joka estää, ettei tulvareitti ohjaudu naapurikiinteistön puolelle.

5. Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Suunnittelualueelle esitettyjen hulevesien johtamis- ja viivytysratkaisujen viitteellinen sijainti on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 2). Annetut hallintarakenteiden mitoitus perustuvat viitesuunnitelmaluonnokseen 14.11.2024 (Uki Arkkitehdit Oy).

- **Rakennusten A ja C** hulevedet johdetaan tontin länsilaitaan sijoittuvaan maanalaiseen viivytysrakenteeseen. Mitoitus viivytysrakenteelle on n. 43 m³. Rakenne voi olla esim. 1200 B hulevesiviemäri, pituus n. 38 m. Viivytysrakenteesta hulevedet johdetaan edelleen lounaaseen Kasarmintien 600 B hulevesiviemäriin. Liitoskaivo 60510, vesijuoksu +4,26 m.
- **Rakennuksen B** hulevedet johdetaan tontin pohjoislaitaan sijoittuvaan maanalaiseen viivytysrakenteeseen. Mitoitus viivytysrakenteelle on n. 11 m³. Viivytysrakenteesta hulevedet johdetaan edelleen Makasiinikadun 400 B hulevesiviemäriin. Liitoskaivo 60223, vesijuoksu +8,07 m.
- **Pysäköintilaitoksen ja asuintalon** hulevedet johdetaan asuintalon tontin etelälaitaan sijoittuvaan yhteiseen maanalaiseen viivytysrakenteeseen. Mitoitus viivytysrakenteelle on n. 36 m³ (pysäköintilaitos 24 m³ ja asuintalo 12 m³). Tämä edellyttää kahden eri kiinteistön välisiä hulevesien johtamisjärjestelyitä ja sopimusta. Pysäköintilaitoksen hulevedet on tarpeen johtaa kohti korttelin etelälaitaa, sillä tontin pohjoispuolella ei ole tilaa viivytykselle. Viivytysrakenteesta hulevedet johdetaan edelleen korttelin etelälaidan 400 B hulevesiviemäriin. Liitoskaivo 60116, vesijuoksu +4,86 m, tai lähemmäksi viivytysrakennetta (tarve uudelle kaivolle).

Maanalaiset hulevesien hallintarakenteet ovat viivytäviä, eivät maaperään imeyttäviä rakenteita. Tavoitteena on painovoimaisesti purkautuva rakenne, eli rakenteiden pohjan tulee olla ylempänä kuin vastaanottava hulevesiviemäri. Viivytysrakenne voidaan myös tarvittaessa purkaa osittain tai kokonaan pumppaamalla, mutta siinä pitää kuitenkin olla painovoimaisesti toimiva ylivuotoreitti. Ennen viivytysrakennetta tulee olla hiekan- ja öljynerotinkaivot tontin liikennöitävien alueiden hulevesille. Tällä parannetaan hulevesien laatua ja vähennetään viivytysrakenteen ylläpitotarvetta. Viivytysrakenteet tulee sijoittaa liitospisteiden läheisyyteen.

Pysäköintilaitoksen ja asuintalon viivytysrakenne voi vaihtoehtoisesti olla myös maanpäällinen rakenne tontin etelänurkan viheralueella. Tarvittaessa pysäköintilaitoksella ja asuintalolla voi olla myös erilliset viivytysrakenteet asuintalon tontilla (24 m³ ja 12 m³).

Oulun kaupungin rakennusjärjestys § 23 edellyttää imeyttämään hulevedet, mikäli se on mahdollista. Tonteilla muodostuvat hulevedet esitetään ohjattavaksi ensisijaisesti kasvillisuudelle, jos tämä on mahdollista kiinteistöjen suunnittelun tarkentuessa. Vettä läpäisemätöntä pintaa on kuitenkin niin paljon, että rakenteellinen viivytys on tarpeen.

6. Suositeltavat kaavamääräykset

Asemakaavassa tulee edellyttää kiinteistöiltä hulevesien viivytystä. Tarveperusteinen viivytystilavuus on $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Kiinteistöt voivat järjestää viivytyksen yhteisjärjestelyillä tarvittaessa.

Mahdolliset viherkatot vähentävät vaadittavaa hulevesien viivytystilavuutta. Viherkatot huomioidaan valuntakertoimena 0,3 (70 % mitoitussateesta oletetaan pidättyväksi).

Asemakaavan kaavamääräyksiin esitetään seuraavaa:

- Hulevesien viivytys $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden
- Liikennöityjen alueiden hulevedet on johdettava hiekan ja öljynerottimen kautta viivytysrakenteeseen.

7. Hulevesien hallintamenetelmän valinta

7.1 Hulevesien käsittelyratkaisut

Hulevesien käsittelyratkaisuihin esitetään maanalaisia viivyttäviä rakenteita. Tiiviin maankäytön vuoksi maanpäällisten hulevesirakenteiden sijoittaminen suunnittelualueelle on haastavaa. Kiinteistöjen pihasuunnitelmien tarkentuessa tulisi suosia läpäiseviä pintamateriaaleja sekä kattovesien ja piha-alueiden hulevesien ohjaamista hyötykäyttöön kasvillisuudelle.

Hulevesien käsittelyratkaisuja on kuvattu tarkemmin luvussa 5.

7.2 Hulevesien hallintasuunnitelma

Hulevesien johtamisen ja hallinnan ratkaisut on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 2).

Hulevesien hallinta uudella rakennettavalla alueella perustuu kiinteistökohtaiseen hallintaan (viivytys ja käsittely; ks. luku 5). Tarvittavat liitospisteet kiinteistöille ovat:

- Rakennukset A ja C johtavat hulevetensä kiinteistökohtaisen viivytyksen jälkeen Kasarmintien 600 B hulevesiviemäriin (kaivo 60510; vesijuoksu +4,26 m).
- Rakennus B johtaa hulevetensä kiinteistökohtaisen viivytyksen jälkeen Makasiinikadun 400 B hulevesiviemäriin (kaivo 60223; vesijuoksu +8,07 m).
- Asuinkiinteistö ja pysäköintilaitos liittyvät suunnittelualueen etelälaidan 400 B hulevesiviemäriin (kaivo 60116; +4,86 m).

Suunnitelmassa on esitetty kolme maanalaista hulevesirakennetta. Aluevaraukset on sijoitettu suotuisimmille paikoille huomioon ottaen tulevan rakentamisen aiheuttama hallinnan tarve sekä rakenteiden kunnossapito.

Maanpäälliset tulvareitit on esitetty suunnitelmakartassa. Pääsääntöisesti ne johtavat yhdessä hulevesiviemäreiden kanssa samaan purkusuuntaan. Jos hulevesiviemärin kapasiteetti ylittyy poikkeuksellisilla sateilla, vedet virtaavat kadun tulvareittiä pitkin Åströminpuistoon ja edelleen mereen.

Jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin asioihin:

- Suunnitellun tonttijaon ja rakennusten sijoittelun takia pysäköintilaitoksen hulevedet on esitetty johdettavaksi asuintalon tontille viivytyksrakenteeseen. Pysäköintilaitoksen pohjoispuolella ei ole tilaa viivytykselle. Tämä edellyttää kahden eri kiinteistön välisiä hulevesien johtamisjärjestelyitä ja sopimusta
- Kiinteistöjen taseus on tehtävä siten, että tulvareitit ovat jatkuvia ja johtavat katualueelle eikä naapurikiinteistöille. Sisäpihalta tulee olla tulvareitti Kasarmintielle ja toisaalta Makasiinikadun tulvareitti ei saa ohjautua korttelin sisään.
- Suunniteltavan korttelin ja sen eteläpuoleisen koulukiinteistön välissä kulkee nykyinen hulevesiviemäri 400 B, joka on säilymässä. Hulevesiviemärin mahdollisista kiinteistörasitteista ei ole tietoa. Viemäri on tarpeellinen jatkossakin ja sen oikeudellinen asema pitää varmistaa.

7.3 Hulevesien hallinnan alustava kustannusarvio

Kustannusarvio ei sisältynyt työhön.

7.4 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta ja vaikutukset

Työmaalla on järjestettävä rakentamisen aikainen hulevesien hallinta. Työmaavesien määrällinen hallinta toteutuu käytännössä laadullisen hallinnan ohella. Rakentamisen aikana eroosio on voimakkainta ja vesistöön purkautuvien hulevesien laatu on heikkoa, kun pintamaa on poistettu. Työmaalta ei tule laskea suoraan vesistöön, ojaan tai hulevesiverkostoon runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- tai kuivatusvesiä. Käsittelemättömien työmaavesien johtaminen viemäreihin tai ojiin voi aiheuttaa purkuvesistöjen rehevöitymistä, veden pilaantumista ja samentumista sekä haittaa eliöille ja koko vesiekosysteemille. Lisäksi kiintoaine voi aiheuttaa ojien, rumpujen, viemäreiden, kaivojen ja pumppaamojen vaurioitumista ja tukkeutumista.

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa tulee noudattaa seuraavia ohjeita:

- Oulun kaupungin ohjeistus rakentamisen aikaiselle hulevesien hallinnalle
- Rakennustyömaan hulevesien hallinnan ohjeistus (RT 89-11230 ja KH 82-00602)

7.5 Rakentamisen jälkeisten hulevesien vaikutukset

Hulevesien hallintasuunnitelmassa on otettu huomioon alueen jo olemassa oleva hulevesiverkosto ja alueen hulevesien purku verkoston kautta mereen tulee säilymään ennallaan. Suunnittelualueen maankäyttö on suurelta osin vettä läpäisemätöntä pintaa, joka lisää hulevesien muodostumista varsinkin rankkasateiden aikaisilla ylivirtaamilla. Vastaanottavan hulevesiverkoston kapasiteetti on huomioitu suunnittelussa ja suunnitelmassa esitetään hulevesien viivyttämistä sekä liikennöityjen alueiden hulevesien laadullista hallintaa.

8. Yhteenveto

Asemakaavan muutosalue oli ennen vanhan kiinteistön purkua lähes täysin vettä läpäisemätöntä pintaa, johon verrattuna maankäytön muutos ei lisää läpäisemättömän pinnan ja hulevesien määrää. Hulevesien määrällisen hallinnan tarve perustuu siksi alapuolisen vastaanottavan hulevesiverkoston kapasiteettiin, joka on jo nykytilassa laskennallisesti ylitetty.

Asemakaava-alueen hulevesien hallinta perustuu kiinteistökohtaiseen hallintaan. Hulevesien hallinta on esitetty Liitteen 2 suunnitelmakartalla. Kiinteistöillä muodostuvat hulevedet ohjataan kiinteistökohtaisen viivyttämisen jälkeen olemassa olevaan hulevesiverkostoon. Tonttien hulevedet hallitaan tonttien sisäisillä järjestelmillä vähintään viivyttävillä rakenteilla. Pihasuunnittelussa hulevesiä tulee mahdollisuuksien mukaan ohjata etupäässä tonttien kasvipintaisille alueille.

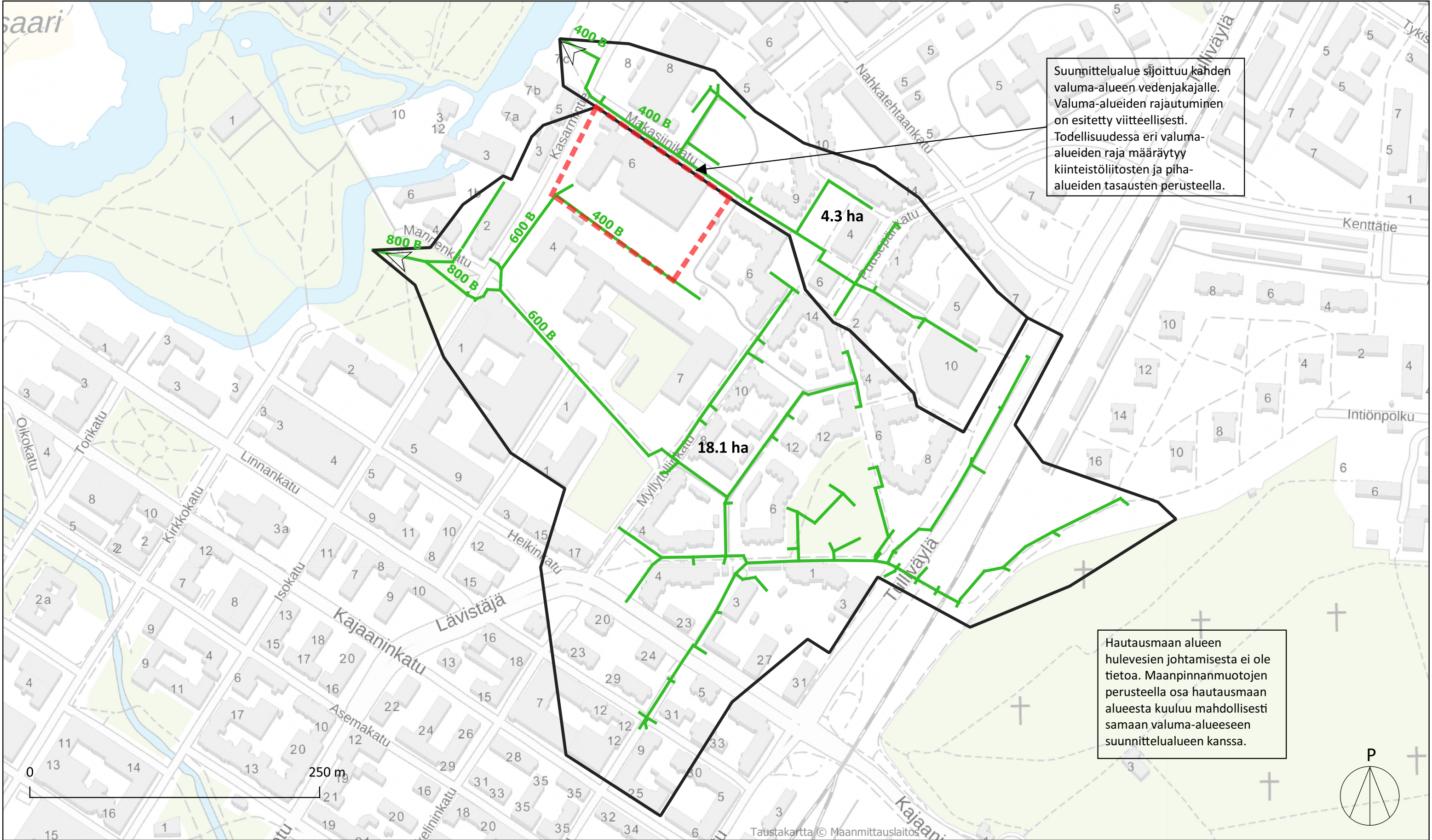
Kiinteistöiltä edellytetään hulevesien hallintaa seuraavasti:

- Hulevesien viivytys $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohden.
- Tonttien liikennöityjen alueiden hulevedet on johdettava hiekan ja öljynerottimen kautta viivytysrakenteeseen.



KAUPUNKIYMPÄRISTÖ

OULU



VALURIN KORTTELI, ASEMAKAAVA 564-2606
HULEVESISELVITYS JA HALLINTASUUNNITELMA

LIITE 1. Valuma-aluekartta

1:3000 (A3)

29.11.2024

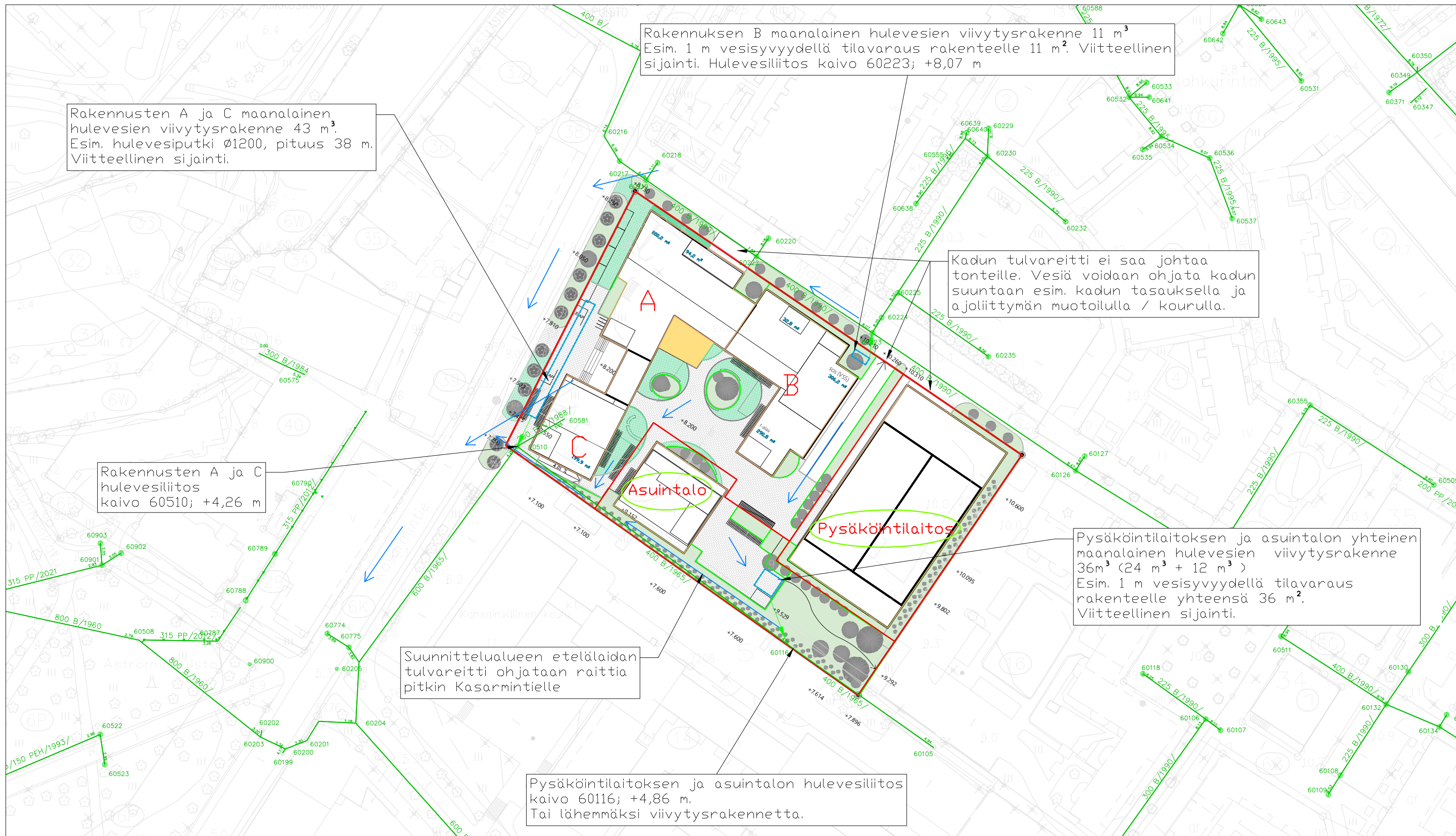
Laatinut: Eero Assmuth

Hyväksynyt: Nora Sillanpää

SELITE

- Suunnittelualue
- ▭ Valuma-alue
- Valuma-alueen purkusuunta
- Hulevesiviemäri

SITOWISE



VALURIN KORTTELI, ASEMAKAAVA 564-2606
HULEVESISELVITYS ja HALLINTASUUNNITELMA
LIITE 2. Suunnitelmakartta 1:1500 (A3)
29.11.2024
Laatinut: E. Assmuth ja J. Simi-Virahsawmy
Hyväksynyt: N. Sillanpää

SELITE

- Tonttirajat
- ➔ Pintatulvareitti
- Nykyinen hulevesiverkosto
- ➔ Tuleva hulevesiliitos
- - - Maanalainen viivytysrakenne
- Yhteisjärjestely hulevesien hallinnassa

Mitoituslaskennassa käytetyt maankäyttötyypit (pihasuunnitelman 14.11.2024 mukaan)

- Kattopinta
- Asfaltti
- Viheralue
- Kiveys tms. puoliläpäisevä