

Tilaja

Nokia Solutions and Asset Management Oy c/o Rakennuttajatoimisto Promen Oy

Asiakirjatyyppi

Hulevesiselvitys

Päivämäärä

2.12.2020 / luonnos

RITAHARJUNTIEN ASEMAKAAVAMUUTOS (564-2487) / HULEVESISELVITYS

Laatija Ekaterina Shaydakova ja Sanna Vienonen, Ramboll Finland Oy

Tarkastaja Sari Suvanto, Ramboll Finland Oy

Viite 1510059198

Sisältö

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Terminologia	1
2.	Suunnittelualan kuvaus	2
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	4
4.	Mitoitusperusteet	4
5.	Hulevesien hallinta	5
5.1	Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiä	7
5.2	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	8
6.	Yhteenveto	8

LIITTEET

Piirustusnro	Nimi	Mittakaava	Päiväys
H01	Suunnitelmakartta	1:1000	2.12.2020

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Tämä hulevesiselvitys on osa Linnanmaalle sijoittuvan Nokian toimitilan asemakaavoitusta varten tehtäviä lisäselvityksiä. Selvityksessä kuvataan hulevesien hallinnan nykytilanne, valuma-alueet ja päävirtausreitit sekä arvio suunnitellun maankäytön muutoksen vaikutuksesta hulevesien muodostumiseen alueella, karkeat arviot purkuviemäreiden kapasiteettien riittävydestä kuten myös tarvittavat hulevesien hallintaratkaisut, niiden alustavat sijainnit, tilavaraukset ja korkomaailma.

Hulevesien hallinnan prioriteetteina ovat Oulun kaupungin hulevesihallinnan suunnitteluohjeiden (23.5.2019) ja Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti hulevesien muodostumisen estäminen, hyödyntämien ja käsittely syntypaikalla, viivytys ja poisjohtaminen mainitussa järjestyksessä.

Suunnitelma on laadittu ETRS-GK26-koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä.

1.2 Terminologia

Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

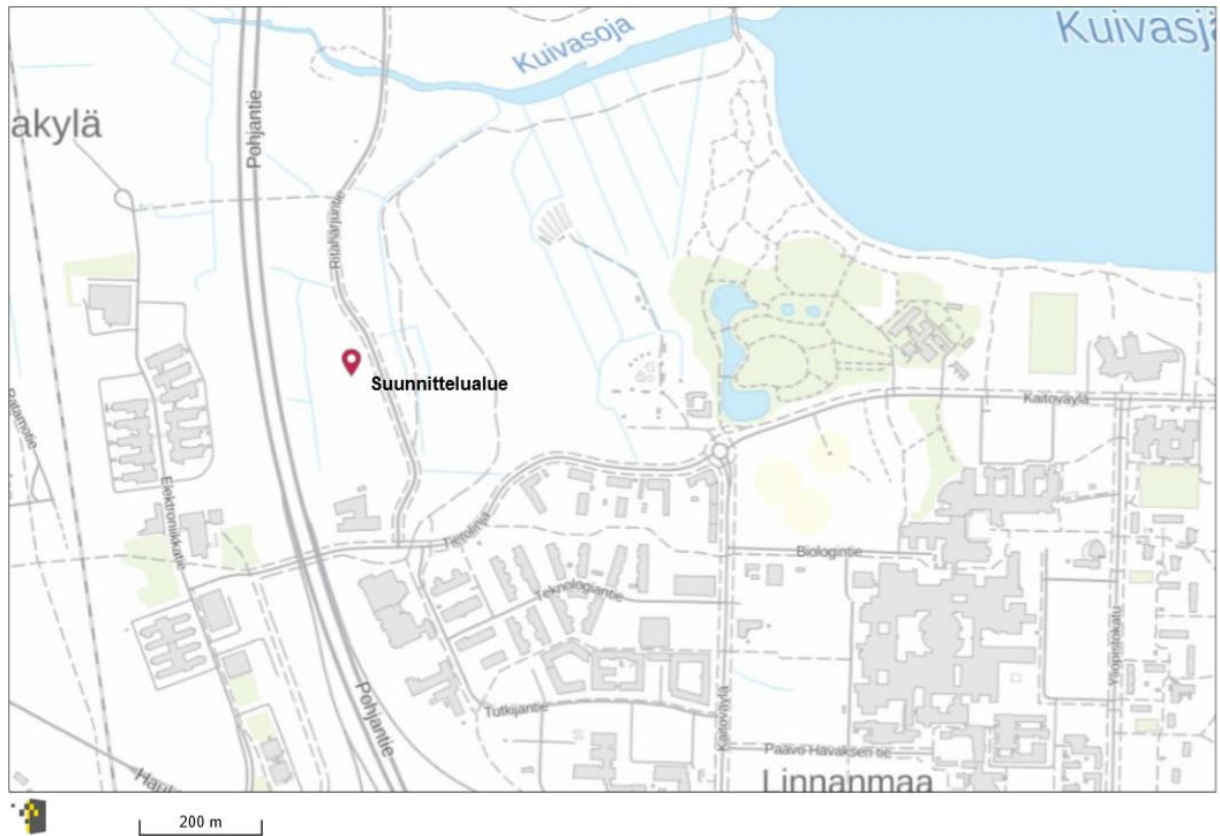
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi
Hulevesien hallinta-alue	Hulevesien määrälliseen ja/tai laadulliseen hallintaan varattu alue. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi biopidätysalue tai viivytyspainanne
Avouoma	Avoin veden kulkureitti
Valuma-alue	Maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, jolta (hule)vedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen (taajamissa hulevesiverkostolla valuma-alueiden rajoja on voitu muuttaa maaston muodosta poikkeaviksi)
Valuntakerroin	Suhdeluku, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisesimäärästä erilaisten häviöiden – kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen – jälkeen
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

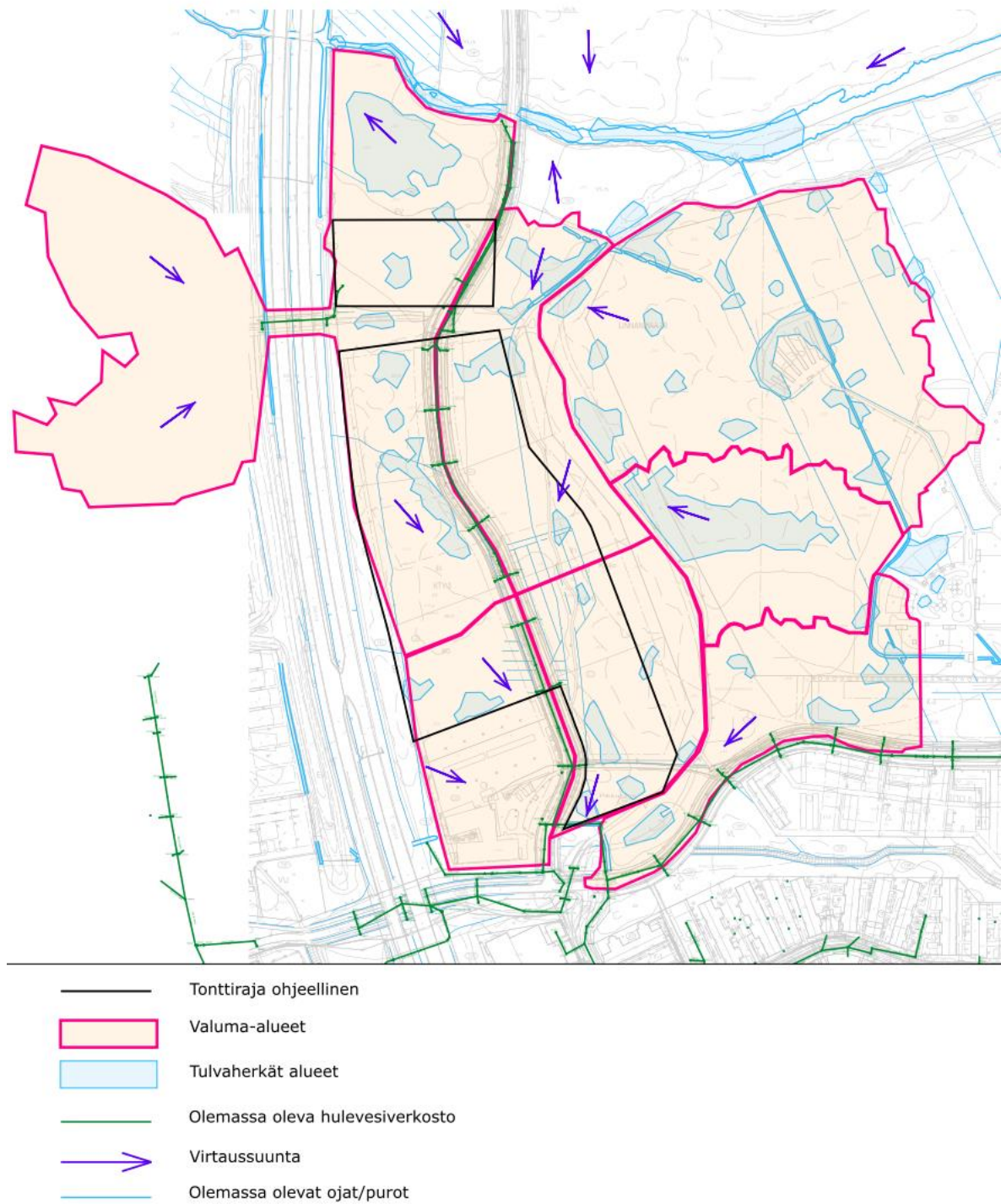
Asemakaavan muutosalue eli suunnittelualue sijaitsee Ritaharjuntien varrella, Oulussa (Kuva 1). Alueen koko on noin 10 ha ja se on nykyään pääosin metsää. Geologisen tutkimuslaitoksen (GTK) mukaan alueen maaperä on karkeaa Hietaa (kHt). Pohjaveden pinnankorkeutta alueella ei ole mitattu. Alueen nykyiset valuma-alueet on esitetty kuvassa 2.

Nykytilanteessa suunnittelualueen pohjoisosaan pumpataan länsipuolen alikulkuun kertyvät vedet ja eteläosaan virtaa hulevesiä itäpuolen soistuma-alueelta. Suunnittelualueen keskellä kulkee hulevesiviemäri, joka toimii Ritaharjuntien kuivatusviemärinä. Osa hulevesistä johdatetaan hulevesipumppaamolle (SVP 371 Ritaharju) ja sitä kautta pohjoiseen Kuivasojaan, ja osa johdatetaan etelään Tietolinjan hulevesiverkostoon. (Liite H01 ja Kuva 2).

Suunnittelualueelle on tulossa toimitilat. Alueelle muodostuu enemmän pintavaluntaa nykyisen tilanteen verrattuna, koska läpäisemättömien pintojen pinta-ala lisääntyy merkittävästi. Suunnitelman mukaisen maankäytön seurauksena valuma-alueet suunnittelualueella jakautuvat kahteen eri alueeseen ja noudattavat käytännössä suunnittelualueen rajoja (Liite H01). Eteläpuolen valuma-alue (VA1) on noin 8,9 ha ja pohjoispuolen valuma-alue (VA2) on noin 1,4 ha.



Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti, paikkatietoikkuna (Lähde: Maanmittauslaitos)



Kuva 2 Suunnittelualuetta ympäröivät valuma-alueet nykytilanteessa

3. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNA-EHDOT

Asemakaavanmuutosalueella hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina ovat:

- Asemakaavanmuutosta koskeva maankäyttöluonnos ja asemakaavaluonnos
- Hulevesien hallinnan prioriteetteina ovat Oulun kaupungin hulevesihallinnan suunnitteluohjeiden mukaisesti *kiinteistöille aiheuttavien haittojen ehkäisy, hulevesien muodostamisen ehkäisy, hyödyntäminen ja käsittely syntypaikalla, hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivyttävällä rakenteella*
- Lähtökohtaisesti suunnittelualueella syntyvät hulevedet pyritään viivyttämään ja käsittelemään syntypaikoillaan mahdollisimman hyvin
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle

4. MITOITUSPERUSTEET

Suunnittelualueella käytettiin taulukossa 4.1 esitettyä mitoitussadetta. Käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkastelupisteeseen. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys.

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maakäytön mukaan (taulukot 4.2 ja 4.3). Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti:

$$Q = \phi * A * i$$

Mitoitussateella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät on esitetty taulukossa 4.4. Laskelmat perustuvat maankäyttöluonnoksiin ja Ritaharjuntien yleissuunnitelmaan (luonnos 26.11.2020), ja **laskelmat tullaan päivittämään maankäyttöluonnoksen päivityksen myötä.**

Taulukko 4.1 Suunnittelualueella käytetty mitoitussade.

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 5 vuodessa	10	11	185

Taulukko 4.2 Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
Asfalttipäällyste	0,8
Kattopinta	0,9
Metsäalue	0,1

Taulukko 4.3 Valuma-alueen pinta-ala ja keskimääräinen valumakerroin.

Alue	Pinta-ala [ha]	Keskimääräinen valumakerroin
VA1 nyk.	8,9	0,17
VA1 rak.	8,9	0,74
VA2 nyk.	1,4	0,16
VA2 rak.	1,4	0,70

Taulukko 4.4 Valuma-alueen hulevesivirtaama ja kertymä nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeen.

Alue	Nykytilan virtaama [l/s]	Tulevan tilanteen virtaama [l/s]	Nykytilan kertymä [m ³]	Tulevan tilanteen kertymä [m ³]
VA1	127	1225	76	735
VA2	19	181	11	109

5. HULEVESIEN HALLINTA

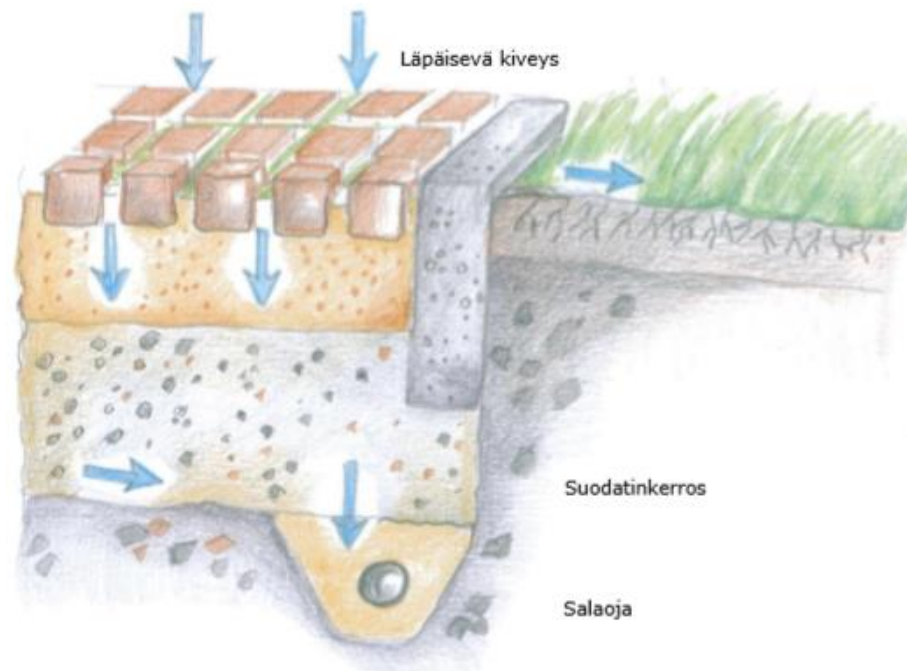
Hulevesien hallintaratkaisut on mitoitettava siten, että olemassa olevan hulevesijärjestelmän kapasiteetti ei ylitä, joten tarvittava viivytystilavuus suunnittelualueella on erotus kertymässä nykytilaan verrattuna (Taulukko 4.4) eli **arviolta 760 m³** perustuen maankäyttöluonnoksiin ja Ritaharjuntien yleissuunnitelmaan (luonnos 26.11.2020). Alustava tilavaraus hulevesien hallintarakenteille suunnittelualueella yhteensä on noin 1520 m².

Rakenteet voivat olla maanalaisia. Suunnitelmassa on esitetty, että suunnittelualueen hulevedet johdetaan viivytysrakenteiden kautta Ritaharjuntien hulevesiviemäriin. Viivytysrakenteena voi olla esim. hulevesisäiliöt, hulevesitunnelit tai hulevesikasetit pääasiassa pysäköintialueilla. Hulevesirakenteen minimipeittyvyys tulee olla 500 mm 40t. kuormalle ja 800 mm 60t. kuormalle. **Ratkaisut on kuvattu alustavasti liitteessä H01. Hulevesilaskelmat ja hulevesien hallintarakenteiden sijainnit suunnittelualueella tullaan päivittämään maankäyttöluonnoksen päivityksen myötä.**

Suunnittelualueen osalta esitetään, että tontilla pyritään säilyttämään viheralueita mahdollisimman paljon ja maksimoimaan läpäisevän pinnan osuus. Läpäiseviä pintoja ovat mm. viheralueet ja pysäköintialueiden läpäisevät päällysrakenteet.

Läpäisevä päällyste (Kuva 3) koostuu vettä läpäisevästä pintakerroksesta, jonka alapuolella on karkeista kiviaineksista tehtyjä suuren huokostilavuuden rakennekerroksia. Tarkoituksena on, että hulevesi läpäisee pintakerroksen ja varastoituu hetkellisesti alemman rakennekerroksen huokostilaan, josta se imeytyy maaperään tai johdetaan eteenpäin salaojilla. Läpäisevä päällyste voi olla kiveystä, kennosoraa tai huokoista asfalttia. Näissä ratkaisuisa hulevedet imeytyvät läpäisevän pintarakenteen läpi rakennekerrosten läpi salaojaan tai maaperään. Rakenteiden osalta tulee huolehtia niiden kuivatuksesta routa- tai kosteusvaurioiden välttämiseksi. Ylivuoto ohjataan hulevesiviemäriin ritiläkaivon kautta tai reunustavalle viheralueelle. Suodatinkerroksen kantavuus tulee suunnitella käyttökohteen mukaan.

Hulevesien muodostumista voidaan vähentää myös viherkattojen avulla lisäämällä veden varastointia, haihduntaa ja transpiraatiota (Kuva 4). Viherkatot voidaan toteuttaa esimerkiksi kylmien tai keveiden rakennusten tai rakennelmien yhteyteen. Viherkatot myös mm. suojaavat alapuolisia kattorakenteita tehokkaasti UV-säteilyltä ja tasaavat rakennuksen lämpötilavaihteluja sekä toimivat äänieristeenä. Tutkimusten mukaan viherkatot kaksinkertaistavat katon käyttöiän. Kevyimmillään viherkatot voidaan toteuttaa ohutrakenteisina kasvillisuusmattoina, jossa käytetään esimerkiksi maksaruoho-sammalkasvillisuutta (kuva 5). Näiden rakenteiden hoitotarve on usein vähäistä ja rakenteet ovat kestäviä ja pitkäikäisiä. Kasvualusta on vain 5 cm paksu eikä näin ollen vaadi useinkaan rakennukseen rakenteellisia muutoksia. Merkittävimpänä rajoituksena on kattorakenteen kaltevuus. Yksittäisessä sadetapahtumassa viherkaton pidättämä vesimäärä vaihtelee riippuen mm. sademäärästä, katon kasvualustan paksuudesta ja viherkaton vesikylläisyydestä ennen sadetapahtumaa. Rakennekerroksissa voidaan hyödyntää kevyitä haitta-aineita sekä vettä sitovia materiaaleja, kuten kevytsoraa ja biohiiltä.



Kuva 3 Esimerkkikuva läpäisevästä päällysteestä



Kuva 4. Viherkatto Tampereella Sokos Hotel Tornissa.



Kuva 5. Viherkaton rakenteet. Lähde: Leca Finland Oy.

1. Kasvillisuus vihersuunnitelman mukaan
2. Leca-soralla kevennetty kattomulta
3. Suodatinkangas
4. Salaojalevy
5. Juurisuojakermi, mekaaninen suojakerros
6. Vedeneriste, kolmikerroksinen bitumikermi
7. Kantava rakenne




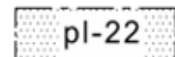
Kuva 6 Hulevesitunnelin periaate. Lähde: ViaCon Oy.

5.1 Suositus hulevesien hallinnan kaavamääräyksiksi

Ehdotus kaavamääräykseksi asemakaava-muutosalueelle tässä vaiheessa on:

Katoilta ja pysäköintialueilta tulevia hulevesiä tulee viivyttää 1 m^3 per 100 m^2 läpäisemätöntä pintaa kohti, mutta vähintään $XXX \text{ m}^3$. Alueella tulee suosia vettä läpäiseviä päällysteitä ja säilyttää viheralueita mahdollisimman paljon. Katuvedet tulee pyrkiä johtamaan biosuodatusalueiden/painanteiden kautta. Rakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niissä tulee olla suunniteltu salaojitus ja ylivuoto. Rakennusaikaisten hulevesien käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota ja ne tulee johtaa tarvittaessa väliaikaisten hallintarakenteiden kautta verkostoon.

Hulevesien hallintarakenteiden paikka ja aluevaraus kaavassa voidaan osoittaa esimerkiksi seuraavalla merkinnällä:

002		Huleveden johtamiselle ja käsittelylle varattu alueen osa.
004	hule-9	Alueen osa, jonka kautta johdetaan tai viivytetään kortteli- ja katualueen hulevesiä
005		Istutettava ja maisemoitava alueen osa, joka on tarkoitettu ympäristöstä kertyvien hulevesien viivyttämiseen ja käsittelyyn.

Kuva 7 Esimerkki hulevesien hallintarakenteen paikkaa osoittavista kaavamääräysmerkinnöistä.

5.2 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle ja siten kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota. Rakennustyömaiden hulevedet tulee johtaa kokoojoihin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi. Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230. Hulevesien hallintarakenteiden paikka ja aluevaraus rakentamisen aikaisten vesien hallinnan osalta voidaan osoittaa esimerkiksi seuraavalla merkinnällä:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
hule-rak	Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verraten.
hule-12	Rakennuslupa on sisällyttävä hulevesien käsittelysuunnitelma.

Kuva 8 Esimerkki rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaa osoittavista kaavamääräysmerkinnöistä.

6. YHTEENVETO

Tämä hulevesiselvitys on osa Linnanmaalle sijoittuvan Nokian toimitilan asemakaavoitusta varten tehtäviä lisäselvityksiä. Selvityksessä kuvataan hulevesien hallinnan nykytilanne, valuma-alueet ja päävirtausreitit sekä arvio suunnitellun maankäytön muutoksen vaikutuksesta hulevesien muodostumiseen alueella, karkeat arviot purkuviemäreiden kapasiteettien riittävydestä kuten myös tarvittavat hulevesien hallintaratkaisut, niiden alustavat sijainnit, tilavaraukset ja korkomaailma.

Asemakaavan muutosalue sijaitsee Ritaharjuntien varrella, Oulussa. Alueen koko on noin 10 ha. Suunnittelualue on nykyään pääosin metsäalue, johon on tulossa toimitilat. Alueelle muodostuu enemmän pintavaluntaa nykyisen tilanteen verrattuna, koska läpäisemättömien pintojen pinta-ala lisääntyy merkittävästi.

Huleveden viivytyksratkaisut on mitoitettava siten, että olemassa olevan hulevesijärjestelmän kapasiteetti ei ylitä, joten tarvittava viivytystilavuus suunnittelualueella on arviolta 760 m³ perustuen maankäyttöluonnoksiin ja Ritaharjuntien yleissuunnitelmaan (luonnos 26.11.2020). Alustava tilavaraus hulevesien hallintarakenteille suunnittelualueella yhteensä on noin 1520 m³. Rakenteet voivat olla maanalaisia ja pääasiassa pysäköintialueille sijoitettavia. **Ratkaisut on kuvattu alustavasti liitteessä H01. Hulevesilaskelmat ja hulevesien hallintarakenteiden sijainnit suunnittelualueella tullaan päivittämään maankäyttöluonnoksen päivituksen myötä.**

Ehdotus kaavamääräykseksi asemakaava-muutosalueelle tässä vaiheessa on:

Katoilta ja pysäköintialueilta tulevia hulevesiä tulee viivyttaa 1 m³ per 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti, mutta vähintään XXX m³. Alueella tulee suosi vettä läpäiseviä päällysteitä ja säilyttää viheralueita mahdollisimman paljon. Katuvedet tulee pyrkiä johtamaan biosuodatusalueiden/painanteiden kautta. Rakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa ja niissä tulee olla suunniteltu salaojitus ja ylivuoto. Rakennusaikaisten hulevesien käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota ja ne tulee johtaa tarvittaessa väliaikaisten hallintarakenteiden kautta verkostoon.