

Tilaaaja
Vantaan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
30.6.2021

Viite
1510062049

VANTAAN RATIKAN VARIKON ALUSTAVA HANKESUUNNITELMA HULEVESISELVITYS

Päivämäärä	30.6.2021
Laatija	Maarit Leppänen
Tarkastaja	Anni Orkoneva
Kuvaus	Hulevesiselvitys
Viite	1510062049

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
2.	Suunnittelukohde	2
3.	Suunnittelualan kuvaus ja maankäyttö	3
3.1	Nykytilanne	3
3.2	Suunniteltu maankäyttö	6
4.	Hulevesien hallinta	7
4.1	Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat	7
4.2	Hulevesien hallinnan tarve	7
4.3	Hulevesien hallintamenetelmät	8
4.4	Tulvareitti	10
4.5	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	11
4.6	Suositukset kaavamerkinnöiksi	11
5.	Yhteenveto ja suosituksia	12

LIITTEET

Liite 1 – Hulevesiselvitys, asemapiirustus 1:1000

1. JOHDANTO

Tässä työssä laadittiin Vantaan ratikan varikon alustavaa hankeselvitystä varten Vantaan kaupungille hulevesiselvitys. Selvityksessä tarkastellaan hulevesien hallinnan toimenpiteitä alueella, johon on määrä rakentaa Vantaan ratikan varikko. Työ sisältää nykytilan tarkastelun, hulevesien hallintatarpeen arvioinnin ja toimenpide-ehdotukset sekä hulevesien hallintaan tarvittavien toimintojen aluevaraukset ja suositukset jatkosuunnitteluun. Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää tontin purkuvirtaama luonnontilaista vastaavalla tasolla myös rakennetussa tilanteessa.

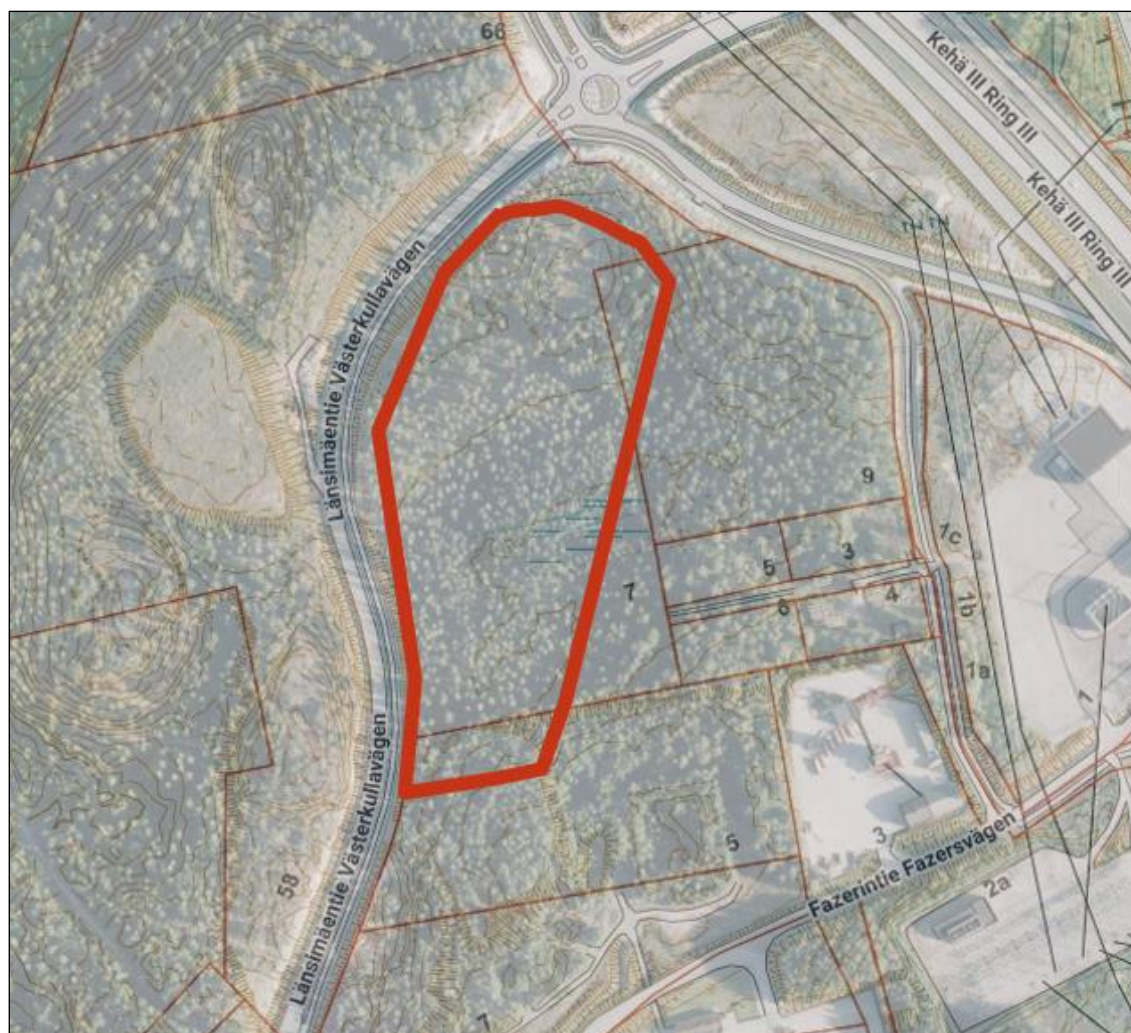
Työ perustuu Vantaan kaupungin ja Rambollin laatimaan alustavaan hankesuunnitelmaan (30.6.2021), jossa on esitetty alueen tuleva maankäyttö.

Suunnitelman ovat laatineet DI Maarit Leppänen sekä DI Anni Orkoneva Ramboll Finland Oy:stä. Työn tilaajana on Tiina Hulkko Vantaan kaupungilta

Työssä käytetty koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä on ETRS-GK25 N2000.

2. SUUNNITTELUKOHDE

Kohde sijaitsee Vantaalla osoitteessa Länsimäentie 58 (kuva 2.1). Tontti rajautuu lännessä ja pohjoisessa Länsimäentiehen, etelässä yksityiselle kiinteistölle.



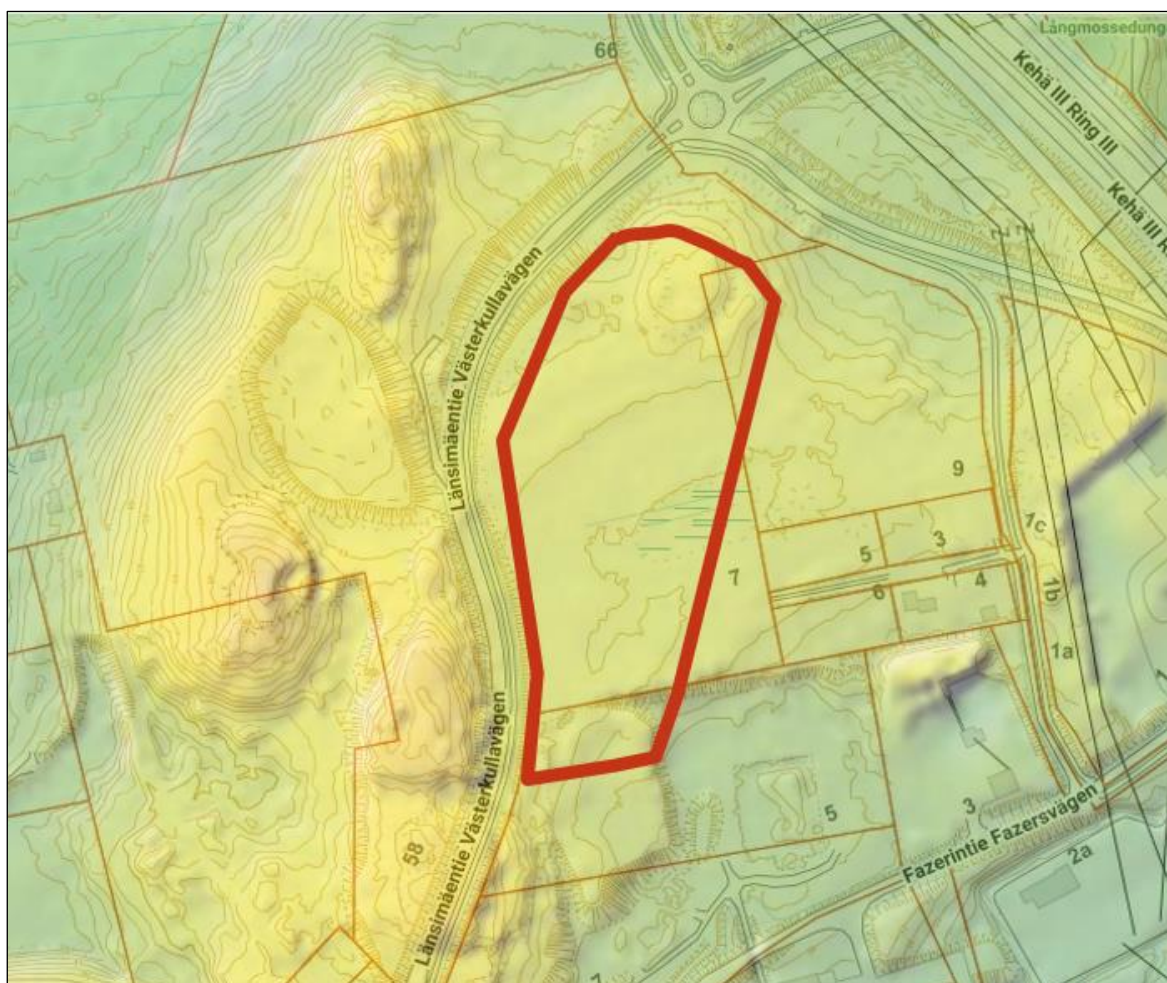
Kuva 2.1. Alueen sijainti (Vantaan karttapalvelu, muokattu)

3. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS JA MAANKÄYTTÖ

3.1 Nykytilanne

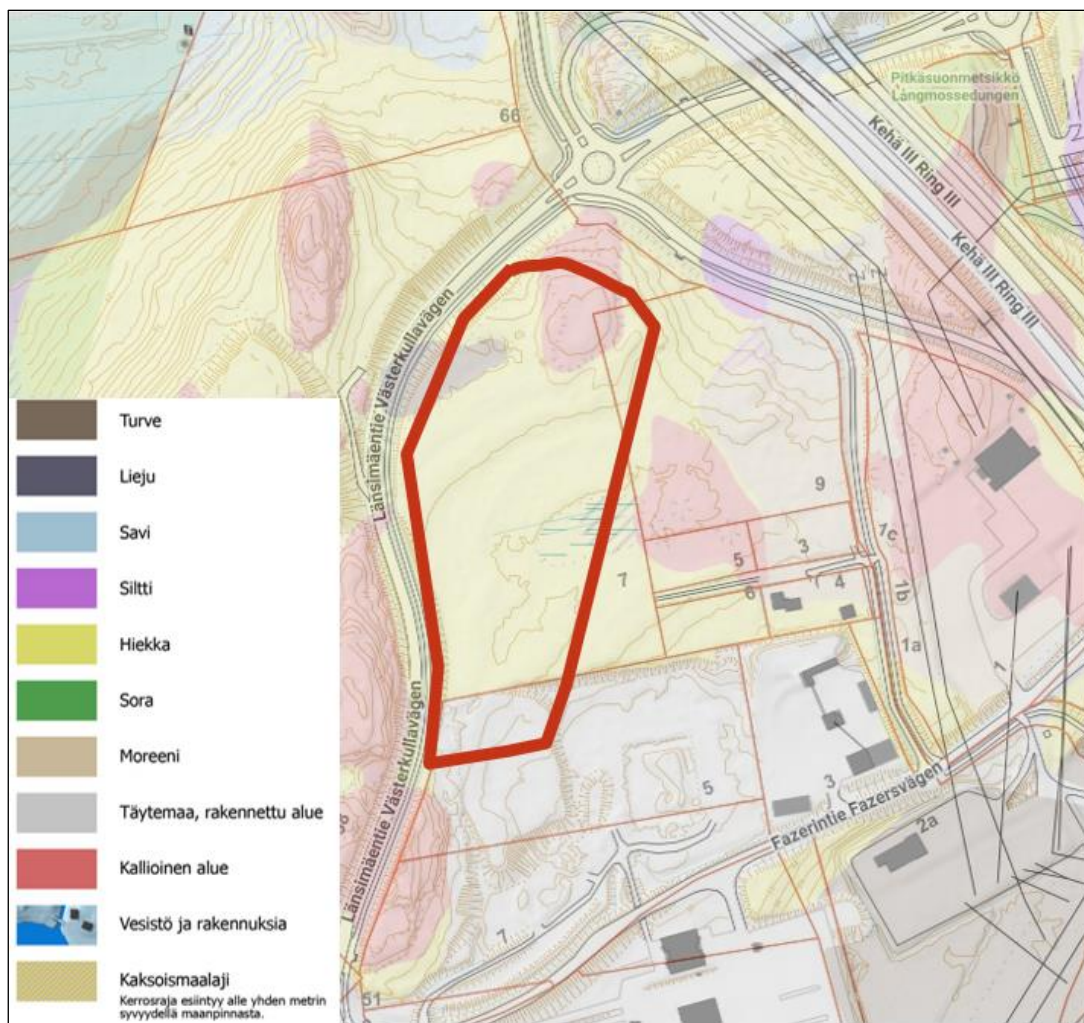
Suunnittelualue on kooltaan noin 4 hehtaaria. Nykytilassa tontti on rakentamatonta metsämaata. Alueen korkein kohta pohjoisosan kallioisessa kohdassa (+41,7 m) ja matalin alueen kaakkoisosassa (+32,5). Kuvassa 3.1. on korkeusmalli alueesta ja ratikkavarikon sijoituspaikka on esitetty punaisella.

Alue kuuluu Fazerilan pohjavesialueeseen. Pohjavesialueesta on laadittu erillinen pohjavesiselvitys *"Vaaran raitiotielinjauksen, Varikon ja Hopeatien kaava-alueen pohjavesivaikutusten arviointi"* (Sitowise 4.5.2021).



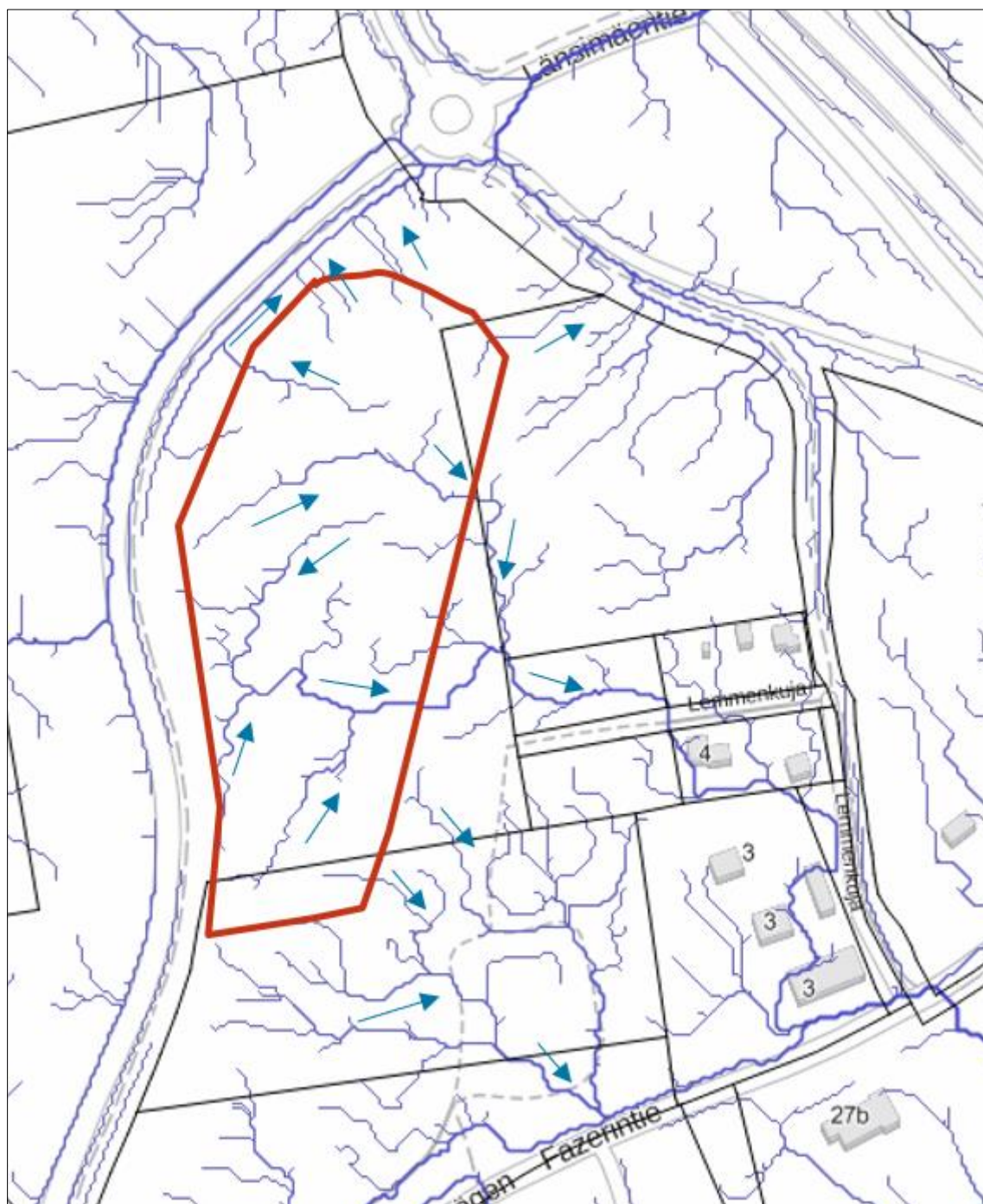
Kuva 3.1. Korkeusmalli alueesta (Vantaan karttapalvelu, muokattu)

Alue on maaperältään pääosin hiekkaa. Pohjoisosassa on kalliainen alue ja keskellä aluetta sijaitsee pieni suoalue. Alueen maaperäkartta on esitetty kuvassa 3.2.



Kuva 3.2. Maaperäkartta alueelta (Vantaan karttapalvelu, muokattu)

Suurelta osin alueen pintavedet kulkeutuvat maanpintaa pitkin kaakkoon yksityisille kiinteistöille. Lopulta nämä vedet päätyvät Fazerintien pohjoispuolella kulkevaan ojaan. Alueen pohjoisosan vedet kulkeutuvat pohjoiseen Länsimäentien vieressä kulkevaan ojaan. Ojasta vedet johtuvat hulevesiviemäriin (315 PP). Hulevesiviemärin vedet kulkeutuvat hulevesiviemäriässä Kehä III:n itäpuolella olevaan hulevesipumppaamoon, jonka kapasiteetti on maksimillaan 300 l/s. Maaston muotojen ja avo-ojien kautta suunnittelualueelle ei kulkeudu hulevesiä alueen ulkopuolelta. Kuva on esitetty alueen vesien kulkeutumis suunnat.



Kuva 3.3. Alueen vesien kulkeutumis (SCALGO, muokattu)

3.2 Suunniteltu maankäyttö

Maankäyttö tulee muuttumaan alueelle rakennettavan ratikkavarikon myötä. Tontille on suunniteltu kaksi hallia raitiovaunuille, huoltorakennuksia sekä pysäköintipaikkoja. Hulevesien käsittelyä varten on varattu tilaa länsipuolen hallin viereen ja alueen eteläosaan. Varikkoalueen ympäri kulkee huoltotie. Kuvassa 3.4 on esitetty ote laaditusta alustavasta hankesuunnitelmasta.



Kuva 3.4. Vantaan ratikan varikon alustava hankesuunnitelma, asemapiirros, Ramboll

4. HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat

Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää tontilta purkautuva virtaama luonnontilaisella tasolla. Tällä ehkäistään, ettei valuma-alueen alajuoksulla pääsisi muodostumaan hallitsemattomia hulevesitulvia. Ja jos hulevedet voidaan imeyttää niiden syntypaikalla maaperään, se mahdollista luonnollisen pohjaveden muodostumisen ja uomien alivirtaamien säilymisen. Huleveden paikallisella hallinnalla voidaan myös parantaa hulevesien laatua ennen vesistöön johtamista.

Vantaan kaupungin hulevesiohjelmassa määritetään hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys:

- 0 Ehkäistään hulevesien muodostumista.
- 1 Ensisijaisesti hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan.
= Hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen.
- 2 Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä.
= Suodattaminen maassa ja maan pinnalla.
- 3 Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärisissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytysalueille ennen vesistöön johtamista.
= Viivyttäminen avouomissa.
- 4 Hulevedet johdetaan hulevesiviemärisissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

4.2 Hulevesien hallinnan tarve

Suunnittelun rakentamisen myötä varikkoalueen pinta tulee suurelta osin muuttumaan vettä läpäisemättömäksi pinnaksi, mikä lisää tontilla muodostuvien huleveden määrää merkittävästi. Alueella hulevesiä muodostuu katoilta ja muilta piha-alueen läpäisemättömiltä pinnoilta. Rakennetussa tilanteessa hankkeen alueella on noin 12 340 m² kattopinta-alaa, asfaltoitua tai muuten päällystettyä pintaa noin 27 000 m² ja piha- ja viheraluetta noin 4000 m². Pinta-ala-arviot perustuvat hankkeen alustavaan hankesuunnitelmaan ja ne tulevat tarkentumaan jatkosuunnittelussa.

Hulevesien hallinnan määrän tarve arvioidaan Vantaan kaupungin hulevesien hallinnan toimintamalliin perustuen. Sallittu tontilta poistuva hulevesivirtaama arvioidaan käyttäen tontin luonnontilaisia valuntakertoimia ja kerran kolmessa vuodessa esiintyvää 10 minuutin rankkasadetta 150 l/(s*ha). Rakennetussa tilanteessa tontilta saa poistua tätä vastaava hulevesivirtaama, joka on 65 l/s. Muodostuvan vesimäärän erotus hallitaan tontilla. Viivyttävä tilavuus lasketaan käyttäen saateen kestona 10 min.

Luonnontilassa varikkoalueelta (n. 4,3 ha) mitoitustilanteessa, kun valuntakertoimena voidaan pitää 0,1, kertyy noin 40 m³ hulevesiä. Rakentamisen jälkeen alueelta mitoitustilanteessa hulevesiä eri pinnoilta muodostuu yhteensä noin 311 m³. Taulukossa on esitetty 1 alueella hulevesien hallinnan tarve eri pinnoilla muodostuville vesille. Alueelta sallitaan poistuvan luonnontilassa muodostuva hulevesimäärä 40 m³, joten varsinainen hulevesin hallinnan tarve alueella on noin 270 m³.

Taulukko 1. Alueen hulevesien viivytystarve

	Pinta-ala (m²)	Imeytys-/viivytystarve (m³)
Katto ja piha-alue	12 340	207
Muu päällystetty pinta	27 000	100
Viheralueet	4 000	4
Yhteensä	4 100	311

Liitteessä 1 on esitetty tarkemmin varikkoalueen eri pintojen pinta-alat ja valuntakertoimet sekä virtaamat mitoitusasteella ja nykytilanteessa sekä rakentamisen jälkeen. Liitteessä on myös esitetty laskelmissa käytetyt kaavat.

Tulvatilanteessa hulevesitoimintamallin mukaan mitoituksena käytetään 30 mm sadetta, jolloin sateen rankkuus on 1 mm/min eli 167 l/(s·ha) ja kesto 30 min. Tulvatilanteessa tontilla pidättyy luonnontilaista vastaava virtamaa ja tontilta poistuu 511 l/s virtaama. Liitteessä 1 on esitetty tulvatilanteessa muodostuvat hulevedet.

4.3 Hulevesien hallintamenetelmät

Alueella vettä läpäisemättömän pinnan määrä lisääntyy huomattavasti alueen rakentuessa ja tämä vähentää vesien imeytymistä pohjavedeksi sekä lisää alueella syntyvien hulevesien määrää. Ensisijaisesti pitäisi pyrkiä ehkäisemään hulevesien muodostumista suosimalla varikkoalueella vettä läpäiseviä pintoja ja viherkattoja.

Varikkoalue kuuluu Fazerilan pohjavesialueeseen. Alueelle aiemmin laaditussa pohjavesiselvityksessä ei suositella varikon piha-alueen hulevesien imeyttämistä, sillä alue sijaitsee Valion vedenottamon alueella. Jatkossa tulee tarkemmin tutkia, onko alueen rakennusten katto- ja perustusvedet mahdollista imeyttää maahan. Nämä vedet voidaan tulkita puhtaiksi. Tällä voidaan vähentää vettä läpäisemättömän pinnan määrän kasvun vaikutusta pohjaveteen. Alueelle laaditussa pohjavesiselvityksessä varikon alueen osalta kattopintojen hulevesi-imeytyksen tavoitteeksi määriteltiin 15 m³/vrk. Jatkosuunnittelussa tulee imeytyksen tavoite laskea uudelleen, kun pohjavesialueen raja tarkentuu.

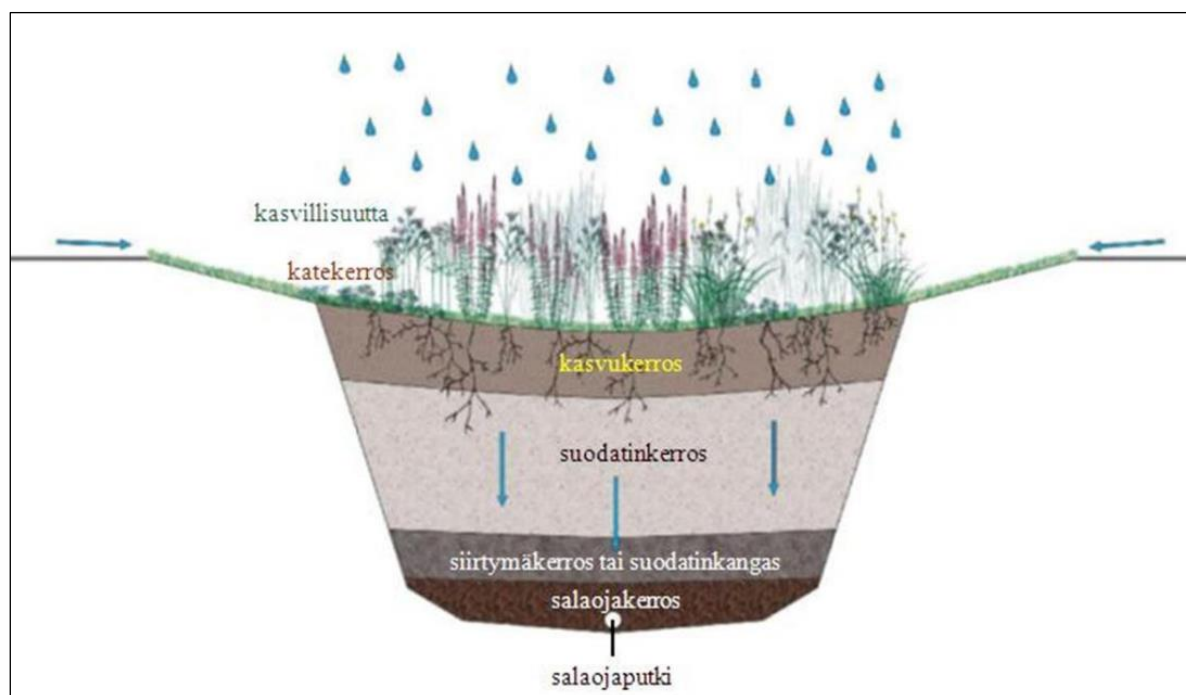
Liikennöidyiltä alueilta muodostuvat hulevedet sisältävät epäpuhtauksia ja haitta-aineita, joten näiden vesien imeyttämisedellytyksiä tulee arvioida kriittisemmin ja vesiä suositellaan ensisijaisesti käsiteltävän esim. biosuodatuksen avulla ennen niiden johtamista/imeyttämistä edelleen. Lisäksi piha-alueen vesien osalta on jatkossa tarkistettava mahdollisen öljyn erotuksen tarve. Tarvittaessa liikennöityjen alueiden vedet ohjataan hulevesiviemäriin ja sitä kautta Kehä III:n varressa olevalle hulevesipumppaamolle, mikäli pumppaamon kapasiteetti (300 l/s) on riittävä sinne johdettaville vesille.

Maaperän soveltuvuus imeyttämiseen täytyy varmistaa maaperäselvityksellä ja vedenjohtamiskojeilla. Lisäksi täytyy selvittää, ettei hulevesi-imeytys vaaranna pohjavettä. Varikon itäreunalle sijoittuvalla raitiolinjalla ei voida imeyttää olemassa olevien pohjavesisuojausten vuoksi. Hulevesien imeyttämällä ei saa aiheuttaa tilannetta, jossa alueen rakennuksille syntyisi kosteusriski.

Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää tontilta purkautuva virtaama rakentamista edeltävällä tasolla. Näin ollen hulevesiä, joita ei voida imeyttää, täytyy viivyttaa ennen verkostoon tai ojaan johtamista. Alueella muodostuvat vedet ehdotetaan viivytettävän viherpinta- ja matalissa painanteissa, joihin vedet kerääntyvät pintojen pitkin. Jos hulevesiä halutaan mahdollisuuksien mukaan puhdistaa, voidaan painanteena käyttää biosuodatuspainannetta. Kuvassa 4.1 on esitetty biosuodatuspainanteen rakenne, johon kuuluu salaoja.

Alustavassa hankesuunnitelmassa hulevesien hallinnan rakenteille on varattu tilaa länsipuolen raitikahallin vieressä ja alueen eteläosassa viheralueella. Viitteelliset hulevesien hallintarakenteiden paikat ja tilavaraukset on esitetty liitteessä 1. Viivytyskapasiteettia rakenteissa tulisi olla vähintään 270 m³.

Viivytysrakenteesta lähtevää purkuvirtaamaa tulee säätää mahdollisuuksien mukaan luonnontilaa vastaavaksi kuristamalla virtaamaa esim. pienen purkuputken avulla. Mikäli purkuputken koko yksinään ei riitä säätämään virtaamaa. Vastaanottava hulevesiviemäri tai ojan purkupiste ei ole tiedossa. Vastaanottavan järjestelmän kapasiteetti tulee varmistaa.

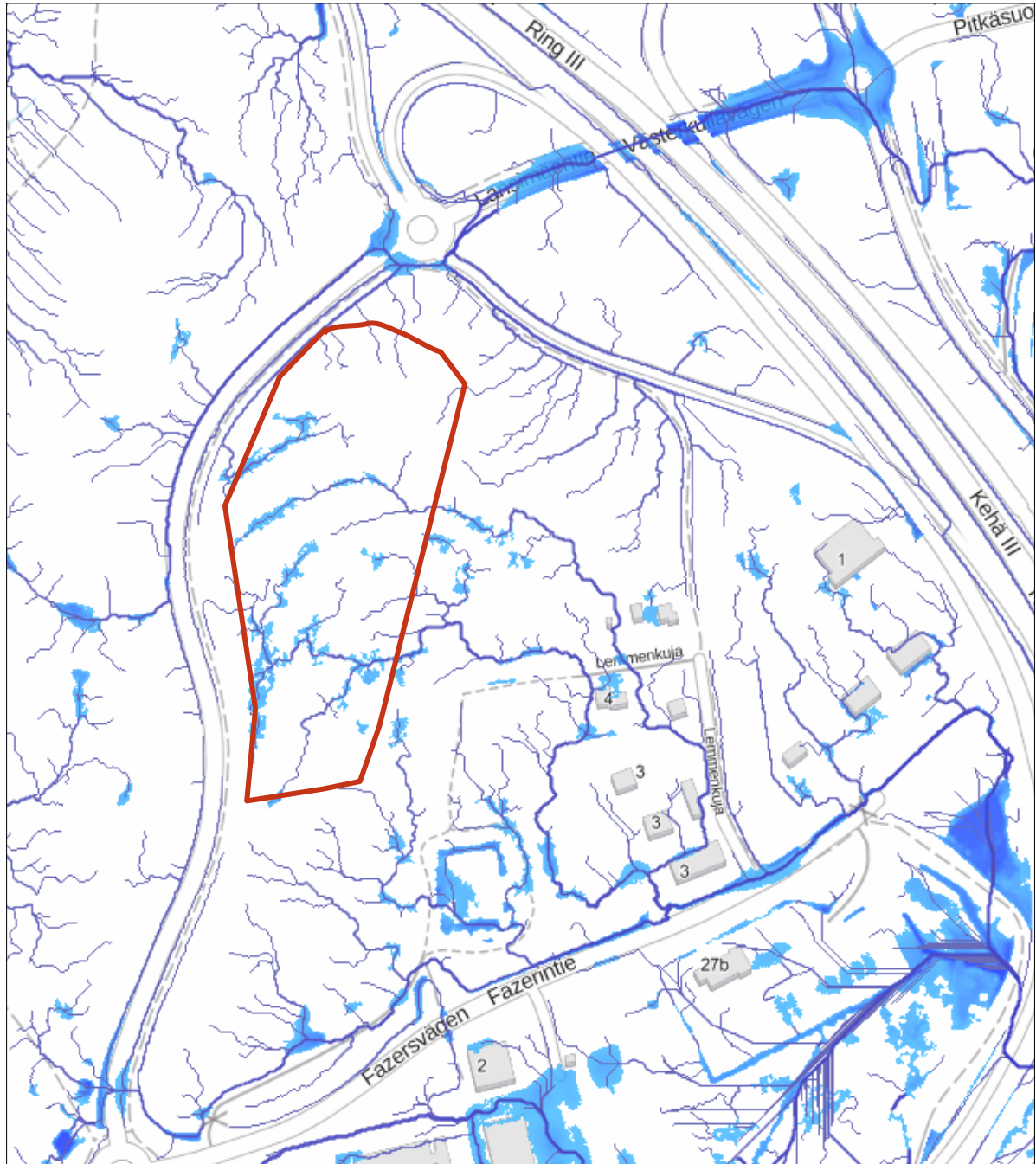


Kuva 4.1. Biosuodatuspainanteen rakenne (ilmastotyökalut.fi)

4.4 Tulvareitti

Nykytilanteessa asemakaava-alueella syntyvät hulevedet virtaavat kaakkoon yksityiselle kiinteistölle tai pohjoiseen Länsimäentien viereiseen ojaan. Varikkoalue tullaan tasaamaan korkoon n. +40 m. Rakennetussa tilanteessa maanpäälliset tulvareitit tulisi varmistaa niin, että vedet kulkeutuvat katualueelle joko länteen tai pohjoiseen Länsimäentielle. Katualueelta tulvavedet tulee johtaa hallitusti eteenpäin. Vedet eivät saa ohjautua naapurikiinteistön puolelle.

Kuvassa 4.1. on esitetty, miten vesiä lammikoituu 30 mm sateella, joka vastaa kerran 50 vuodessa toistuvaa rankkasadetilannetta. Suunnittelualueelle ei pääse muodostumaan suuria lammi-koita ja tontin tuleva tasaus on suunniteltava niin, ettei vesiä lammikoidu jatkossakaan.



Kuva 4.2. Vesien kerääntyminen tulvatilanteessa 30 mm sateella (SALGO, muokattu)

4.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakennustyömaa-aikaisiin vesiin päätyy kiintoaineita, ravinteita ja muita haitallisia aineita maan pinnalta, työkoneista ja erilaisten työmenetelmien seurauksena usein moninkertaisia määriä verrattuna rakennetuilta alueilta purkautuvan huleveden laatuun. Lisäksi juuri valmistuneiden alueiden kuormituksen voi odottaa olevan myös reilusti korkeampi kuin vanhempien alueiden, koska kasvillisuutta on poistettu ja alueen maaperää on juuri muokkailtu.

Rakentamisen aikana syntyvät hulevedet tulee käsitellä. Vesistöön, ojiin ja hulevesiviemäriin johdettavan ja maahan imeytettävän työmaaveden tulee olla laadultaan sellaista, ettei siitä aiheudu ympäristön pilaantumista tai haittaa rakennetulle ympäristölle ja sen rakenteille, kuten hulevesiviemäriin tukkeutumista tai syöpymistä. Vesistöön johdettavan työmaaveden laadun tulee vastata tai olla puhtaampaa kuin purkuvesistön laatu ennen johtamista eteenpäin.

Ennakkoon rakennettavia pysyviä hulevesijärjestelmiä voidaan hyödyntää soveltuvin osin rakennustöiden aikana. On huomattava, että pysyvän järjestelmän kunnossapitoon (kertyneen lietteen tyhjennys) tulee kiinnittää huomiota rakentamisen jälkeen, koska työnaikainen korkea kiintoainekuormitus tukkii usein hallintarakenteet varsinkin runsassateisina aikoina.

Väliaikaiset rakennustyömaan hulevesirakenteet syytä pitää mahdollisimman yksinkertaisina. Kiintoaineen laskeuttaminen voi tapahtua erillisessä laskeutusaltaassa kuten siirrettävässä kontissa. Työmaavesien vesien kannalta parasta olisi, että rakennustyöt saataisiin kerralla tehtyä, että maata ei tarvitsisi myllätä useampaan otteeseen. Rakennustyön alkuvaiheessa tulisi hulevesien käsittelyrakenteet sijoittaa sellaisille alueille, joilla ei jouduta liikkumaan. Imeytysalueiksi suunnitellut tontin kohdat on tarvittaessa suojattava koneilta tiivistymisen estämiseksi.

Helsingin kaupungin työmaavesiohjeessa on esitetty laatuvaatimuksia poistettavalle työmaavedelle ja ohjeita työmaavesien käsittelyn suunnittelu.

4.6 Suositukset kaavamerkinnoiksi

Hulevesien hallinnassa viivytystilavuuden mitoitusperusteena käytetään Vantaan kaupungin hulevesien toimintamallin mitoitusohjetta kaupallisille, työpaikka-, teollisuus- ja varastoalueille:

”Sallittu tontilta poistuva hulevesivirtaama arvioidaan käyttäen tontin luonnontilaisia valuntaker-toimia ja mitoitusadetta 150 l/(s·ha). Rakennetussa tilanteessa tontilta saa poistua tätä vastaava hulevesivirtaama. Muodostuva vesimäärän erotus viivytetään tontilla. Viivytettävä tilavuus laske-taan käyttäen sateen kestona 10 min.”

Hulevesien hallinnan rakenteille on varattu tilaa ratikkahallien välissä olevalle alueelle sekä varikoalueen eteläosan viheralueelle. Ehdotetut sijainnit on esitetty liitteessä 1. Tontin katto- ja perustusvedet esitetään imeytettäväksi maaperään. Alueella tulee suosia viherkattoja ja vettäläpäi-seviä pintoja.

5. YHTEENVETO JA SUOSITUKSIA

Tässä työssä laadittiin hankeselvitystä varten Vantaan kaupungille hulevesiselvitys. Selvityksessä tarkastellaan hulevesien hallinnan toimenpiteitä alueella, johon on määrä rakentaa Vantaan ratikan varikko. Suunnittelualue on kooltaan noin 4 hehtaaria. Nykytilassa tontti on rakentamatonta metsämaata. Suurilta osin alueella vedet nykyisin kulkeutuvat maanpintaa pitkin kaakkoon yksityisille kiinteistöille.

Sallittu tontilta poistuva hulevesivirtaama arvioidaan käyttäen tontin luonnontilaisia valuntakertomia ja kerran 3 v. esiintyvää 10 minuutin rankkasadetta 150 l/(s·ha). Rakennetussa tilanteessa tontilta saa poistua tätä vastaava hulevesivirtaama, joka on 65 l/s.

Alustavassa hankesuunnitelmassa tulevaa päällystettyä pintaa on esitetty tontille yhteensä noin 39 340 m². Kattopinta-alaa on 12 340 m² ja muuta päällystettyä pintaa 27 000 m². Viheraluetta on 4 000 m³.

Rakentamisen jälkeen alueen hulevesivirtaaman täytyy vastata luonnontilassa syntyvää virtaamaa.

Maankäytön muutoksen myötä hallittavien hulevesien määrän tarve arvioitiin Vantaan kaupungin hulevesien hallinnan toimintamalliin mitoitusohjeen mukaan käyttäen mitoitusadetta 150 l/(s·ha) ja sateen kestona 10 min. Varikkoalueen hulevesien viivytys/imeytystarve on vähintään 270 m³.

Hulevesien hallintamenetelmiksi esitetään:

- Suositaan viherkattoja ja vettä läpäiseviä pintoja, jotta voidaan ehkäistä hulevesien muodostumista.
- Mikäli maaperäselvitys mahdollistaa, niin puhtaat katto- ja perustusvedet imeytetään maahan
- Hulevedet, joita ei voida imeyttää, viivytetään ensisijaisesti maanpäällä esim. viher- tai biosuodatuspaineissa
- Tarvittaessa liikennöityjen alueiden vedet ohjataan hulevesiviemäriin ja sitä kautta Kehä III:n varressa olevalle hulevesipumppaamolle.

Jatkosuunnittelussa huomioitavia asioita

- selvitettävä, onnistuuko puhtaiden vesien (esimerkiksi kattovedet) imeyttäminen maahan
- hallittavien vesien purkupisteen selvittäminen ja vastaanottavan hulevesijärjestelmän kapasiteetin riittävyyden tarkastelu. Hulevesipumppaamon kapasiteetti on reunaehto Varikolta pohjoiseen johdettaville hulevesille.
- tarkemmat mitoituslaskelmat hallittaville vesimäärille, kun varikkoalueen maankäyttösuunnitelmat etenevät ja vettä läpäisemättömän pinnan määrä tarkentuu.
- selvitettävä tarvitaanko alueen hulevesille laadullista hallintaa.
- työmaa-aikaisien hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomioita, ks. Helsingin työmaavesiohje