

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Selvitys

Päivämäärä
Syykuu 2020, tarkistus 26.11.2020

ID 5 134 914

Projektinumero 15100 56676

TAMPEREEN KAUPUNKI

AKULATINKADUN ASEMAKAAVALUONNOKSEN NRO 8805

HULEVESI SELVITYS, TÄYDENTÄMINEN

TIIVISTELMÄ



SISÄLTÖ

1.	Johdanto	2
1.1	Hankkeen taustaa	2
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	2
2.	Suunnittelualan kuvaus	2
2.1	Sijainti, topografia, hydrologia, maaperä ja ympäristö	2
3.	Tuleva maankäyttötilanne,	6
	vaikutukset huleveden määrään	6
4.	Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat	8
5.	Hulevesien hallinta	9
5.1	Rakentamistyön aikana muodostuvat hulevedet	9
5.2	Hulevesien hallinta lopputilanteessa suunnittelukohteessa	12
5.2.1	Hulevesien hallinnalle asetettava kaavamääräys	12
5.2.2	Tontin sisäinen hulevesien johtaminen ja hallinta	12
6.	Vaikutusten arviointi	16
7.	Yhteenveto	18
7.1	Hulevesien hallinta	18
7.2	Vaikutukset	18

Liitekartat

Piirustusno	Nimi	Sisältö	Mittakaava	Päiväys
15100 56676 – N1	Nykytila ja hydrologia	Yleiskartta	1:2000	28.9.2020
15100 56676– S1	Suunnitelmakartta	Yleiskartta	1:2000	28.9.2020, tarkistus 26.11.2020.

kannen kuva Ramboll 14.5.2020

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Tässä hankkeessa laadittiin hulevesiselvityksen täydentäminen Tampereen Lahdesjärven Akulatinkadun asemakaavamuutokseen nro 8805 liittyen. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on muuttaa toiminnan painopiste kaupasta teollisuuteen ja tutkia suuren teollisuuslaitoksen sijoittumismahdollisuus alueelle. Selvitys laadittiin kohteen alustavan viitesuunnitelman (05-06/2020) pohjalta. Tämän selvityksen yhteydessä kohteesta tehtiin myös viherkerroinlaskelmat ja maisemasuunnitelma.

Suunnittelukohteen asemakaavoituksen ja jatkosuunnittelun tueksi tehdyssä hulevesiselvityksen täydennyksessä päivitettiin viimeisen maankäyttösuunnitelman mukaiseksi AK8805 alueelle soveltuvat hulevesien hallintaratkaisut sekä niiden tilantarve kaavoituksessa. Tämä hulevesiselvitys täydentää "Lahdesjärven eteläosan hulevesien hallinnan yleissuunnitelmaa" (FCG 23.5.2016), joka liittyi asemakaavaan nro 8534. Syksyllä 2019 Ramboll on laatinut Metson hankesuunnittelun yhteydessä hulevesisuunnitelman. Tämän hulevesiselvityksen tavoitteena on täydentää alueelle laadittuja hulevesisuunnitelmia siten, että selvityksen perusteella voidaan arvioida suunniteltujen hulevesien hallintatoimenpiteiden riittävyys.

1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

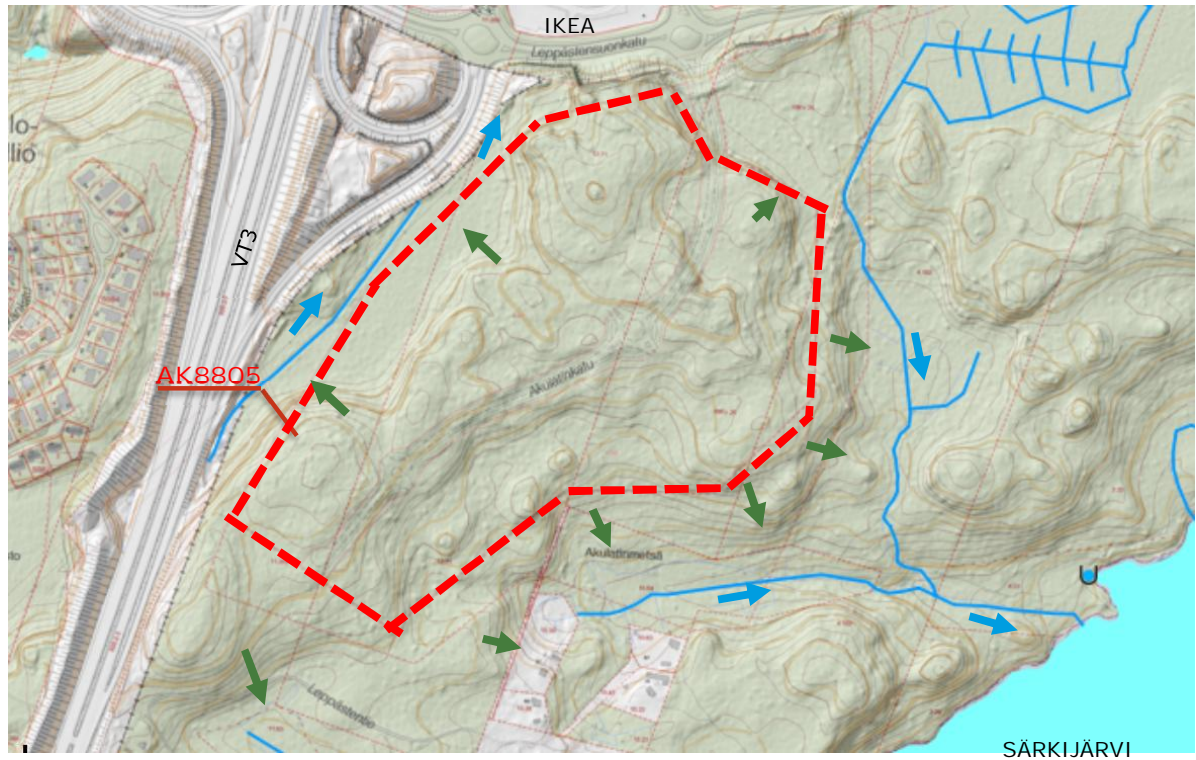
Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää EUREF-GK24 / N2000.

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Sijainti, topografia, hydrologia, maaperä ja ympäristö

Selvitysalue sijaitsee Lahdesjärven kaupunginosan eteläpuolella noin 5 km Tampereen ydinkeskustasta etelään. Alustavan asemakaavaluonnoksen 8805 muutosalue on kooltaan noin 23,4 ha. Tontti rajautuu pohjoisessa Leppästensuonkatuun ja lännessä Helsinki-Tampere moottoritiehen (VT3). Leppästensuonkadun pohjoispuolella on Ikean huonekaluliike. Asemakaavan muutosalueen etelä- ja itäpuolella on virkistysalueena toimivaa metsikköä, jonka maasto laskee kohti Särkijärveä.

Suunnittelualan sijainti, topografia ja hydrologia on esitetty kuvassa 2.1. Suunnittelualan hydrologiaa sekä topografiaa, maaperää ja ympäristöä on esitetty tarkemmin 23.5.2016 laaditussa Lahdesjärven eteläosan hulevesien hallinnan yleissuunnitelman päivityksessä. Suunnittelualan itäpuolella virtaavan avouoman tyviosissa sijaitsee metsälain 10 § kohteita (suot).



Kuva 2.1. Alustavan asemakaavaluonnoksen 8805 muutosalueen karkea rajaus ja lähiympäristön topografia ja hydrologiaa.

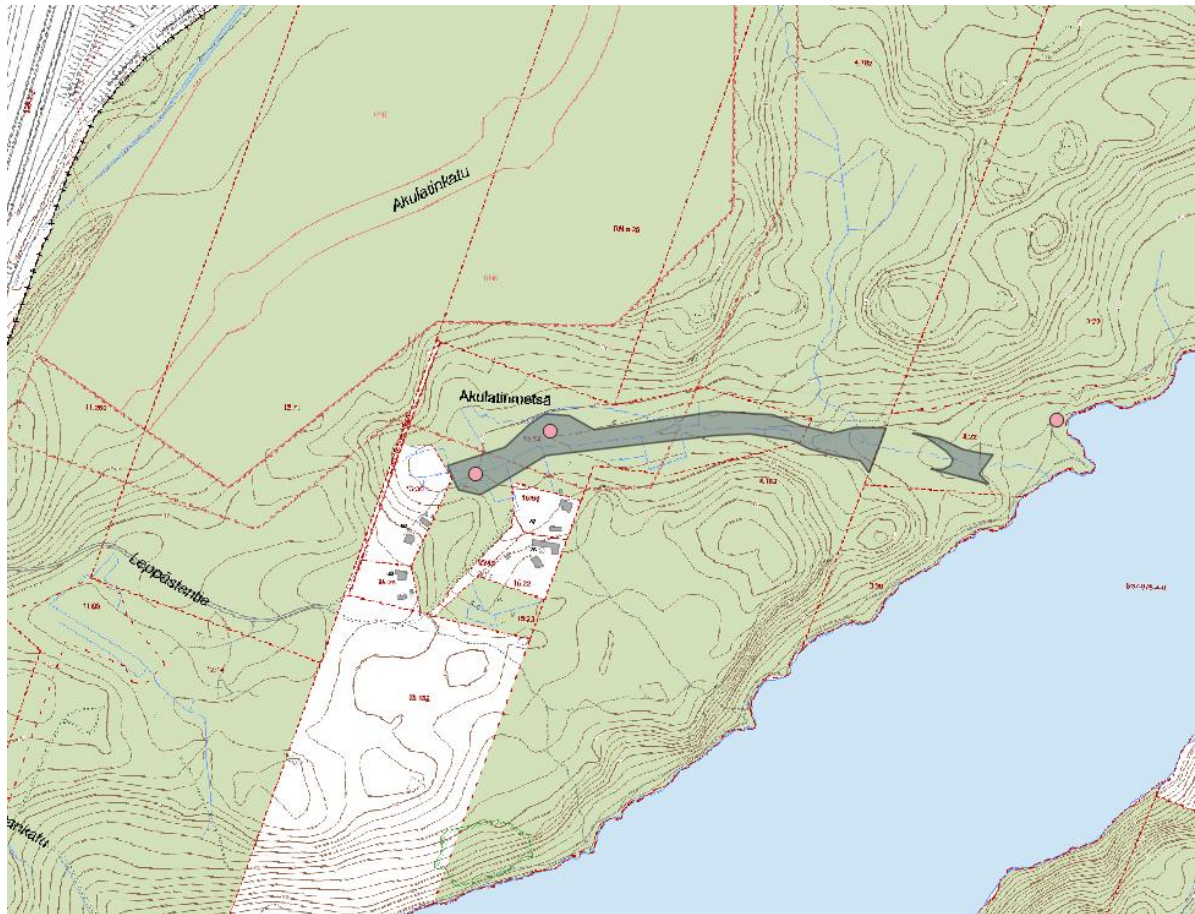
Syksyn 2020 aikana on lisäksi laadittu Tampereen kaupungin toimesta lähdeselvitystä, jonka laatijana on ollut E.Honkkonen (KVVY). Vesilain 2 luvun 11 § mukaan lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen 1 momentin kiellosta, jos momentissa mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Lähdeselvitys ei ole valmistunut, mutta lähdeselvitysluonnoksen yhteydessä on uutena kohteena paikannettu noin aarin suuruinen tihkupintahetteikkö ja noro, jotka sijaitsevat suunnittelualueen ja Särkijärven välissä:

”TL05b / Lähde Leppäsen lähteestä itään (328066 : 6816689)

Lähdeselvityksen yhteydessä uutena kohteena paikannettu, vähintäänkin luonnontilaisen kaltainen, aiemman ojituksen jälkeen pitkälti ennallistunut, noin aarin suuruinen tihkupintahetteikkö. Hetteeltä purkautuva vesi laskee eteläpuolella virtaavaan, Leppäsen lähteeltä oikaisutuna ojana alkunsa saavaan, kapeaan purouomaan/noroon. Kohtalaisesti virtaava noro jatkuu paikoin hyvinkin luonnontilaisena aina Särkijärveen asti. Rinteen alla puroa reunustaa myös muita eri laajuisia tihkupintoja ja vetisiä korpia. Lähempänä järveä parikin metsälain 10 § elinympäristörajausta, joissa ei ole kuitenkaan huomioitu tätä kuviota sen paremmin kuin norouomaakaan.

Vieraslajeina jättiputki ja jättipalsami, jotka tulisi kiireesti kitkeä pois. Lähde ja uoma helposti ennallistettavissa. Kuvio tulisi huomioida ja rajata kokonaisuutena metsälain 10 § elinympäristönä. Lajistossa mm. suo-orvokki, mesiangervo, suo-ohdake, suokeltto, karheanurmikka, mustaherukka, rönsyröllä, rönsyleinikki, luhtamatara, korpikaisla, taikinamarja, kurjenjalka, terttuapli, korpikastikka, nurmilauha, rentukka, suohorsma, lehtomatara, purolitukka, jättipalsami, jättiputki, kiiltolehväsammal, purosuikerosammal, hetealvesammal, korpi- ja okarahasammal.”

Kuvassa 2.2 lähdeselvitysluonnoksessa esitetty rajaus Tampereen virastokarttapihalla. TL05b kohteen rajaus harmaalla. Pistemäiset vaaleanpunaiset lähde-elinympäristöjä.



Kuva 2.2. Lähdeselvitysluonnoksessa (tilanne 26.11.2020) esitetty TL05b kohteen rajausta harmaalla Tampereen virastokarttapohjalla. Pistemäiset vaaleanpunaiset lähde-elinympäristöjä.

Suunnittelualan hulevesien johtumista nykytilanteesta on kuvattu Nykytila ja hydrologia – liitekartalla N1.

Asemakaavan muutosalue sijoittuu Särkijärven ja Härmälänojan valuma-alueiden vedenjakajan läheisyyteen. Suurin osa asemakaavan muutosalueesta sijoittuu Särkijärven valuma-alueelle (n. 70 %). Särkijärvi laskee Suolijärven kautta Vuoreksen alueen eteläpuolelle Koipijärveen ja edelleen Höytämönjärveen. Härmälänojan valuma-alueeseen kuuluu kaava-alueen länsireuna. Asemakaava-alueen länsireunan vedet johtuvat Herrainsuon ja Peltolammin väliseen ojaan, josta hulevedet johtuvat Peltolammiin.

Särkijärvi on yksin eteläisen Tampereen puhdasvetisimmistä järvistä. Veden vaihtuvuus on Särkijärvestä hidasta. Särkijärven valuma-alueella tapahtuvaan toimintaan ja hulevesien käsittelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tampereen kantakaupungin hulevesistrategian valuma-alueeselvityksessä todetaan Särkijärven valuma-alueesta:

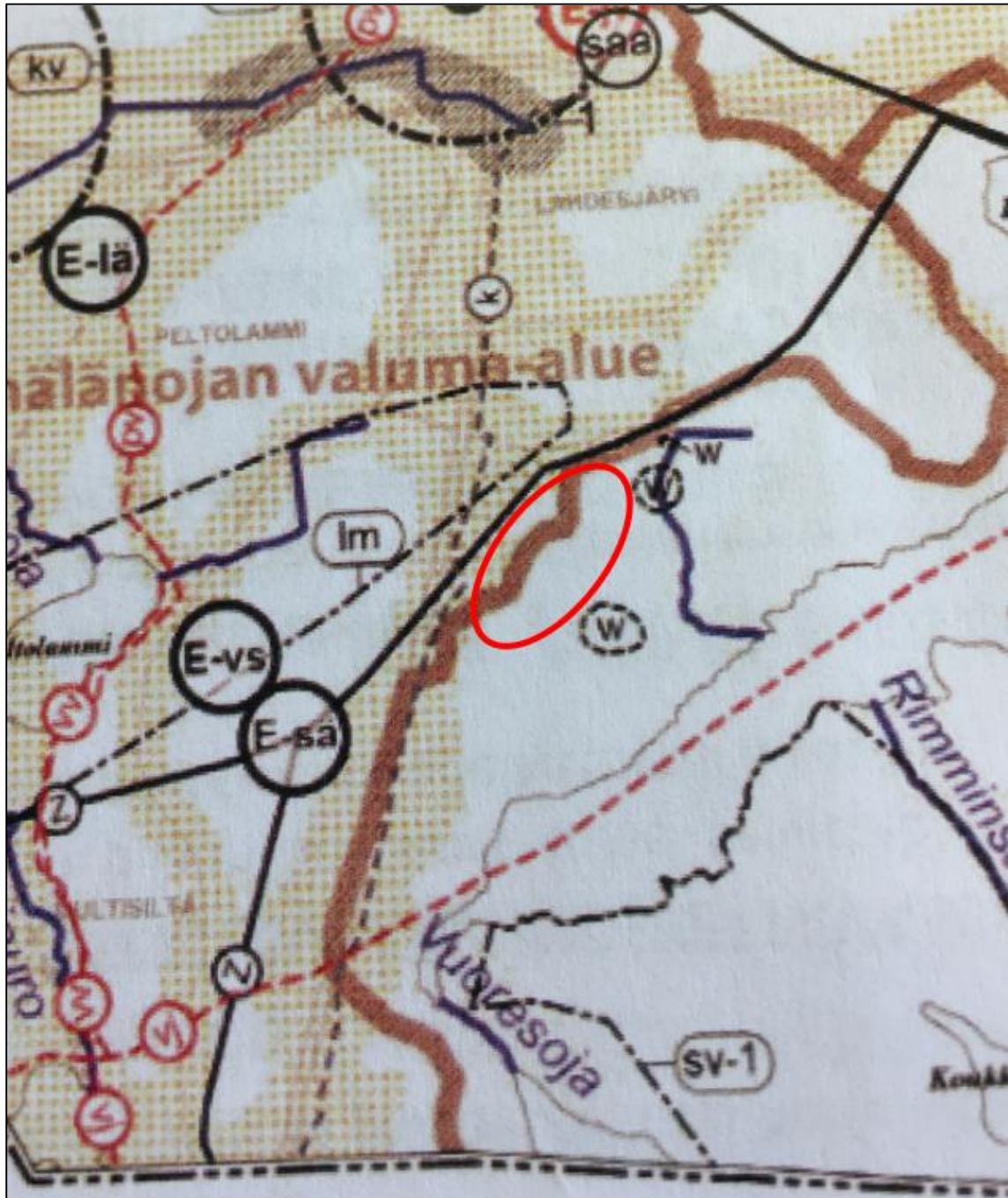
- Särkijärven ravinnekuormitusta ei saa lisätä.
- Hulevesiä on viivytettävä ja hulevesien laatua on parannettava ennen johtamista ojiin.

Tampereen kantakaupungin hulevesistrategian valuma-alueeselvityksessä todetaan Härmälänojan valuma-alueesta:

- Lahdesjärven-Lakalaivan alueella syntyviä hulevesimääriä on vähennettävä
- Peltolammin vesistön ravinnekuormitusta ei tule lisätä
- Hulevesivirtaamia on viivytettävä ennen Herrainsuon ja Peltolammin väliseen ojaan johtamista.

Kantakaupungin yleiskaavassa 2040 selvitysalueen eteläpuoliselle metsäalueelle on esitetty rajaukset ohjeellisista alueellisista huleveden hallinta-alueista merkinnällä w (kuva 2.3). Alue tulee varata hulevesien käsittelyä varten toteutettavalle kosteikolle, laskeutusalueelle ja lammikolle.

Alueelliset hulevesien hallintatoimenpiteet on toteutettava ennen rakentamisen alkamista. Alueiden toteutuksessa olisi kuitenkin huomioitava yllä mainitun, vielä keskeneräisen, lähdeselvityksen tulokset.



Kuva 2.3. Ote kantakaupungin yleiskaavasta 2040. Selvitysalueen karkea sijainti on esitetty punaisella ellipsillä. W-merkinnällä on osoitettu ohjeelliset alueelliset hulevesien viivytysaltaat.

3. TULEVA MAANKÄYTTÖTILANNE,

VAIKUTUKSET HULEVEDEN MÄÄRÄÄN

Asemakaavan muutoksen tavoitteena on muuttaa painopiste kaupasta teollisuuteen ja tutkia suuren teollisuuslaitoksen sijoittumismahdollisuus alueelle.

Alueelle on laadittu teollisuuslaitoksen alustava viitesuunnitelma (tässä selvityksessä pohjana 06/2020 tilanne) ja maisemasuunnitelma, jotka on esitetty myös hulevesiselvityksen liitekartan S1 taustalla. Aluetta on esirakennettu ja alueella on tehty kalliolouhintoja.

Läpäisemättömän pinta-alan kasvua on vaikea arvioida nykytilaan nähden, koska nykytilassakin alue on laajasti hyvin kallioinen eli vettäläpäisemätön. Nykytilassa kalliossa on vielä runsaasti painanteita, jotka keräävät hulevesiä tehokkaasti (vrt. kansikuva).

Luonnontilaiseen metsään nähden valumakerroin kasvaa suunnitellun suuren teollisuustontin kohdalla noin arvosta 0,05 noin arvoon ~0,7 (taulukko 3.1). Tämä tarkoittaa 23,4 ha kokoisella asemakaavan muutosalueella vettäläpäisemättömän pinnan kasvua n. 17 hehtaarilla. Selvitysalueen luonnontilaisesta pinta-alasta kuuluu n. 70,5 % Särkijärven valuma-alueeseen eli ja n. 29,5 % Härmälänjojan valuma-alueeseen.

Taulukko 3.1. Läpäisemättömän pinta-alan arvioitu kehittyminen asemakaavan muutosalueella.

Maankäyttötyyppi	Pinta-ala tuleva tilanne	Valumakerroin	Pinta-ala luonnontila	Tehollinen ala, luonnontila	Tehollinen ala, tuleva tilanne
Katto	5,5	1,0	0	0	5,5
Piha-alue	12	0,7-0,9	0	0	8,4-10,8
Tiealue	2	0,7	0	0	1,4
Viherkaistat, metsä	3,9	0,05	23,4	1,2	0,2
YHTEENSÄ	23,4			1,2 (5 %)	16-18 (66-76 %)

Nykyinen Särkijärven johtava uoma on melko pieni (vrt. kuva 3.1 keskijuoksulta). Uoman pohja on alajuoksulta n. 1 m levyinen ja uoma on n. 0,5 m syvyinen. Ko. uoman johtamiskapasiteetin arvioidaan olevan alajuoksulla luokkaa 350 l/s (kaltevuus 0,009, karkeuskerroin M=15). Uoma virtaa koko matkaltaan notkelmassa, joten isohkoa lisäkapasiteettia uomaan tuo sen varren kasvipeitteiset tulvasanteet harvinaisempien virtaamatilanteiden varalle. Uoma muuttuu lähellä alajuoksua suoksi ja virtaa osin myös louhikon alla, joten maastossa uomaa on vaikeaa alajuoksulla, n. 50..150 m päässä Särkijärvestä, erottaa metsäluonnosta (liitekartta N1).

Särkijärven johtuvat kevätylivirtaamat:

- Kevätylivirtaama Särkijärven kerran 5 vuodessa selvitysalueelta (16.5 ha): n. 50 l/s. Särkijärven vievän purku-uoman (valuma-alue 58 ha) kevätylivirtaama kerran viidessä vuodessa on uoman alajuoksulla n. 150 l/s.
- Kevätylivirtaama kerran 10 vuodessa selvitysalueelta (16,5 ha): n. 60 l/s. Särkijärven vievän purku-uoman (valuma-alue 58 ha) kevätylivirtaama uoman alajuoksulla kerran 10 vuodessa on n. 180 l/s.
- Kevätylivirtaama kerran 20 vuodessa selvitysalueelta (16.5 ha): n. 70 l/s. Särkijärven vievän purku-uoman (valuma-alue 58 ha) kevätylivirtaama uoman alajuoksulla kerran 20 vuodessa on n. 220 l/s.

Alajuoksulla sijaitsevista rakennuksista purku-uomaan nähden alimpana sijaitsee kiinteistön ulkorakennus, joka sijaitsee laserkeilausaineiston perusteella n. 0,8 m purku-uomaa korkeammalla (liitekartta N1). Alimpana sijaitseva asuinkiinteistö sijaitsee laserkeilausaineiston perusteella n. 1,9 m purku-uomaa korkeammalla.

Kaava-alueella muodostuvan huleveden määrä tulee lisääntymään alueella merkittävästi alueen rakentumisen myötä. Luvussa 5. on arvioitu hulevesien aiheuttamia vaikutuksia. Alueella muodostuvan huleveden määrää eri pituisilla ja eri aikajaksoin toistuvilla sateilla on vertailtu nykytilanteeseen nähden karkealla tarkkuudella taulukossa 3.2- 3.3.



Kuva 3.1 Särkijärveen johtava purku-uomaa keskijuoksulta kuvattuna.

Taulukko 3.2: Särkijärveen ja Peltolammiin johtuvien hulevesivirtaamien (l/s) syntyminen selvitysalueella eri pituisilla kerran 5 vuodessa toistuvilla rankkasateilla, karkea arvio

Virtaustilanne	Sateen pituus (min)	Sateen pituus (min)	Sateen pituus (min)	Sateen pituus (min)
	15	30	60	180
<i>Nykytilanne Särkijärven suuntaan (valumakerroin 0,05)</i>	100	70	40	20
<i>Nykytilanne Peltolammin suuntaan (0,05)</i>	40	30	20	9
Suunnittelutilanne Särkijärven suuntaan (0,75) ilman hallintaa	1500	1000	660	300
Suunnittelutilanne Peltolammin suuntaan (0,75) ilman hallintaa	600	400	270	130

Taulukko 3.3: Särkijärveen ja Peltolammiin johtuvien hulevesivirtaamien syntyminen selvitysalueella eri pituisilla kerran 10 vuodessa toistuvilla rankkasateilla, karkea arvio

Virtaustilanne	Sateen pituus (min)	Sateen pituus (min)	Sateen pituus (min)	Sateen pituus (min)
	15	30	60	180
<i>Nykytilanne Särkijärven suuntaan (valumakerroin 0,05)</i>	130	80	60	30
<i>Nykytilanne Peltolammin suuntaan (0,05)</i>	50	35	22	10
Suunnittelutilanne Särkijärven suuntaan (0,75) ilman hallintaa	1900	1200	800	370
Suunnittelutilanne Peltolammin suuntaan (0,75) ilman hallintaa	800	520	330	160

4. HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Asemakaavan 8805 muutosalueella hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina ovat:

- Alustavat viitesuunnitelmat, maisemasuunnitelmat (Ramboll 06/2020)
 - o Hulevesien viivytyrakenteet on toteutettava pääosin maanalaisina rakenteina, koska tontin maankäytössä ei ole tilavarauksia laajoille avoimille maanpäällisille alueille. Maisema- ja viherkerroinlaskelmissa on pyritty kuitenkin lisäämään alueelle biosuodatusalueita, avoimia painanteita sekä pitämään tuloteiden pintakuivautusta avuomissa.
- Tampereen kaupungin hulevesistrategian sekä Kuntaliiton hulevesioppaan suosittamat hulevesien hallinnan periaatteet:

- o Hulevesien muodostumisen vähentäminen
 - Vettäläpäisemättömän pinnan ja viheralueiden suunnittelun mahdollisimman suuresta määrästä on laadittu erillinen viherkerroinlaskelma ja maisemasuunnitelma.
 - hulevesien kaavamääräys valitaan siten, että se kannustaa mahdollisimman suureen vettäläpäisevän pinnan toteuttamiseen tontilla huomioiden kuitenkin piha-alueiden öljynkeräyksen toteutuminen
 - o Hulevesien hyödyntäminen, puhdistus ja viivyttäminen syntypaikalla
 - Hulevesien yhteenlasketut purkuvirtaamat on Särkijärven suuntaan kuristettava erilaisilla sadetapahtumilla yhteensä kerran viidessä vuodessa toistuvien sateiden osalta sellaiseen maksimitasoon, ettei purku-uomien vedenjohtokapasiteettia ylitetä. Sadetapahtumien aikana myös alapuolisesta metsästä aiheutuu uomiin virtamaa (varaus 150 l/s).
 - Kattovedet pidetään tontilla erillään pihavesistä, jotta likaisempien pihavesien öljyn- ja hiekan erotukset, henkilöautojen paikoitusalueiden mahdolliset biosuodatukset sekä suotopatojen läpi johtamiset voidaan hoitaa mahdollisimman tehokkaasti.
 - o Hulevesien poisjohtaminen syntypaikalta viivyttävällä järjestelmällä
 - Hajautetulla hulevesien purkamisella tontin itäpuolelle metsään pyritään tasaamaan tontilla viivytettyjä virtaamia ja mahdollisia harvinaisten rankkasateiden aiheuttamia viivytyssäiliöiden ylivuotovirtaamia. Hulevedet lammikoituvat alueen itäpuolella purkukohtien luokse metsänreunaan, josta ne johtuvat maastoon imeytymällä hitaasti eteenpäin. Virtausmatka Särkijärveen on vähintään 0,5 km. Itäpuolella tonttia hulevesiä ohjataan useaan eri purkupisteeseen, jolla pyritään välttämään yksittäisten suurten pistekuormien muodostuminen.
 - o Lähdeselvityksen (valmistumassa syksy-talvi 2020) tulokset on otettava huomioon. Tämän hulevesiselvityksen aikana on todettu, että lähteet ja noro ovat tärkeimmät hulevesien käsittelyssä ja johtamisessa huomioitavat luontoarvot Särkijärven ja suunnittelualueen välissä. Lähteiden ja norojen nykyinen vesitasapaino tulisi säilyttää lähellä nykytilaansa. Myös vedenlaatu on pidettävä hyvänä. Samoin alapuolisten kiinteistöjen kaivoveden laadun säilyminen tulee huomioida.
 - o Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmissa Särkijärven ja Härmälänjojan valuma-alueelle asetetut huleveden hallinnan tavoitteet (kohta 2.2.)
 - o Tampereen kantakaupungin yleiskaavaan 2040 rajatut ohjeelliset alueelliset hulevesien viivytyksaltaat toimivat laadullisen käsittelyn varmistajina, sekä varmentavat määrällistä huleveden hallintaa harvinaisten rankkasadetapahtumien aikana.
- Alustavat viitesuunnitelmat/layoutit, maisemasuunnitelmat (Ramboll 06/2020)

5. HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Rakentamistyön aikana muodostuvat hulevedet

Särkijärveen johtuvan kiintoaineksen määrä on minimoitava rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on erityisesti kiintoaineen osalta tyypillisesti moninkertainen lopulliseen tilanteeseen verrattuna. Louhinnan aikaisista räjähteistä voi aiheutua typpikuormitusten kasvua. Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien likaisten hulevesien muodostuminen ja

määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä sekä työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä. Rakennustyömaan hulevesien hallintaa ja mitoitusta on käsitelty ohjeessa RT 89-11230

Asemakaavan muutosalueella on jo esirakentamisvaiheissa toteutettu työnaikaista huleveden käsittelyä erillisten suunnitelmien mukaan (Lahdesjärven eteläosan kaava-alue, esirakentamissuunnitelma, Työnaikaisten hulevesien hallinta, Ramboll 18.2.2019). Laskeutusallastilavuutta on työnaikaisten suunnitelmien mukaan varattava 1 m³ jokaista 100 vettäläpäisemätöntä pintaneliometriä kohden (10 mm sateelle). Laskeutusaltaita mitoittavana valumakertoimenä on käytetty esirakentamisvaiheessa arvoa 0,5, mutta alueen rakentuessa käytettävän valumakertoimen arvo tulisi suurentaa. Esim. katettujen ja kestopäällystettyjen alueiden valumakerroin on 0,7-1. Alueelle on jo toteutettu lasketusaltaita, joiden kunto ja huoltaminen tulisi säännöllisesti tarkistaa. Hiekkasuodattimen hiekka tulee vaihtaa, mikäli rakenne tukkeutuu kiintoaineksesta. Laskeutusaltaiden pohjalle kertynyt kiintoaines tulee poistaa tarvittaessa ja säännöllisesti. Urakoitsijan tehtävä on seurata altaan pohjalle kertyvän lietteen määrä.

Työmaalla tulee suojata polttoainesäiliöt, haitallisia aineita sisältävät rakennustarvikkeet, jätteet ym. valuvilta vedeltä ja sateelta esim. katoksin, erillisin altain, tai reunaojin varastointialueen ympärillä, jotta haitta-aineita ei huuhdota tontin ulkopuolelle.

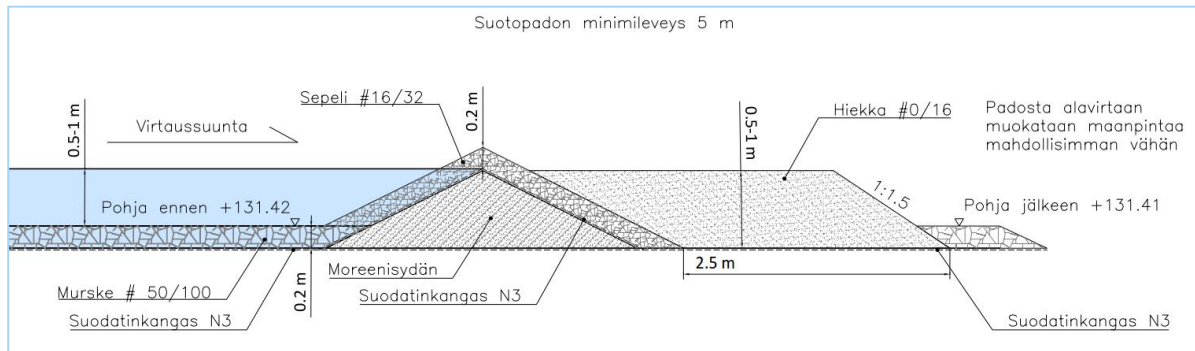
Työnaikaisten hulevesien laatua on tarkkailtu 04/2019 lähtien erillisen ohjelman mukaisesti viidellä eri näytteenottopisteellä Särkijärven ja kaava-alueen välillä. Näytteenotosta on vastannut Ramboll ja vesinäytteiden analysointi toteutetaan KVVY:n laboratoriossa (Ramboll 18.2.2019). Alueelta on otettu 0-näytteet 30.10.2018. Lahdesjärven eteläosan infratyömaalle on määritetty alimmalle näytteenottopaikka C:lle raja-arvot (taulukko 5.1). Työnaikaisissa mittauksissa on havaittu asetetut rajat ylittäviä pitoisuuksia sähkönjohtavuudessa, kokonaistypessä sekä NO₂₃-N-arvoissa. Ylityksiä on esiintynyt kesä/alkusyksykuukausina myös kokonaisfosforissa, jolla ei välttämättä ole suoraa yhteyttä tontin rakentamiseen. Kiintoainepitoisuudet, joihin huleveden hallintakeinoin pystytään vaikuttamaan, ovat pysyneet raja-arvoja pienempinä vuoden 2020 kesäkuussa otettua yhtä näytettä lukuun ottamatta. Yhteensä näytteitä on otettu kesäkuuhun 2020 asti 13 kertaa.

Vedenlaadun tarkkailua suositellaan jatkettavaksi työn aikana. Mikäli työnaikaisessa vedenlaadun tarkkailussa havaitaan typpikuorman kasvua, siirrytään käyttämään emulsioräjähteitä, jotta typpikuorma jää mahdollisimman pieneksi. Kantakaupungin yleiskaavaan on osoitettu selvitysalueen alapuolelle ohjeelliset alueelliset huleveden käsittelyalueet (kuva 2.2), joiden tarkoitus on toimia myös rakentamisen aikaisten hulevesien laadun varmentajina. Em. yleiskaavan mukaisista alueellisista viivytyksalueista pohjoisempia onkin jo erillisten suunnitelmien mukaisesti toteutettu. Huleveden alueellinen eteläisempikin viivytyksallasalue on nopeahkosti käyttöön otettavissa palvelemaan rakentamisen aikaista hulevesien hallinnan tehostamista, mikäli tarkkailutulokset tätä edellyttävät.

Taulukko 5.1. Särkijärven johtavan purku-uoman alimmalle näytteenottopaikka C:lle asetetut hulevesinäytteiden työnaikaiset raja-arvot (Ramboll 18.2.2019).

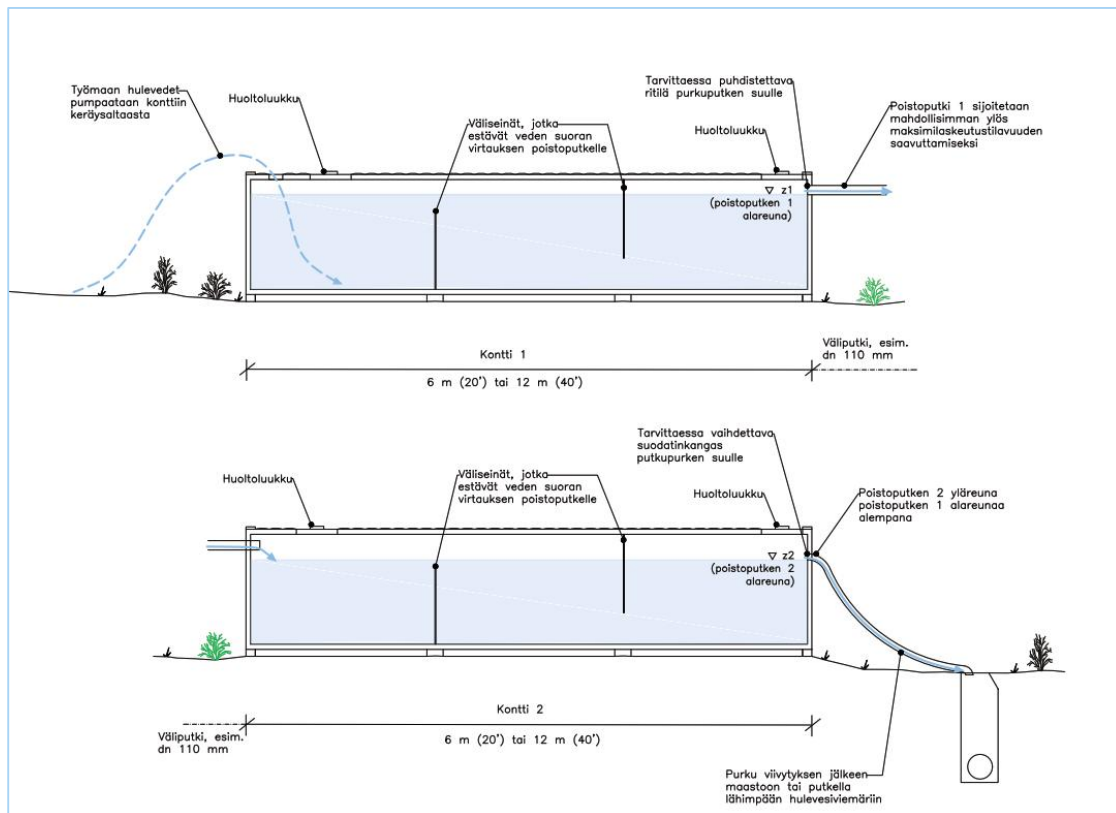
Näytteenottopaikka	Sameus FNU	K-aine mg/l	Sähkönj mS/m	PH	Humusleima mg/l O ₂	Kok.N µg/l	NO ₂₃ -N µg/l N	Kok.P µg/l	Arseeni µg/l
C	-	50	10	6-9	70	1500	500	40	-

Kuvassa 5.1. on esitetty tyyppikuva laskeutusaltaasta ja suotopadosta, jonka mukaisesti huleveden työnaikaisten hulevesien hallintaa alueella on noudatettu ja esitetään jatkossakin noudatettavaksi sekä Särkijärven että Härmälänojan valuma-alueille johdettaville työnaikaisille hulevesille. Suotopadon hiekkasuodatuksen minimileveyden on oltava vähintään 5 metriä, mutta leveys on mukautettava maaston mukaan tarkasti siten, että hulevesiä ei pääse kulkeutumaan suotopadon reunoilta sen ohitse. Suotopadon jälkeistä maanpintaa on muokattava mahdollisimman vähän siten, ettei vesi jää seisomaan hiekkasuodattimen taakse. Eroosiosuojausten toteutus kohtiin, joissa kasvillisuus on poistettu, on erityisen tärkeää, jos hallinta-alueelta on suora uomayhteys Särkijärveen.



Kuva 5.1. Työnaikainen hulevesien hallinta tontilla laskeutusaltaalla ja sitä seuraavalla suotopadolla (piir. 1510036617-11, Ramboll 18.2.2019)

Kuvassa 5.2. on esitetty tyyppikuva laskeutuskontista, jonka mukaisesti huleveden työnaikaisten hulevesien hallintaa alueella on noudatettu ja esitetään tulevaisuudessakin noudatettavaksi kohdissa, joissa kuvan 5.1. mukaista ratkaisua ei pystytä toteuttamaan. Hulevesiä konttiin pumpaava pumppu sekä paineviemäri mitoitetaan perussateelle 150 l/s/ha. Kontin vähimmäissyvyys on 1 m riittävän laskeutumisajan saavuttamiseksi. Hulevesien suodattamiseksi ensimmäisen purkuputken suulle laitetaan tiheäsilmäinen ritilä ja toisen purkuputken suulle suodatinkangas. Ritilä puhdistetaan ja suodatinkangas vaihdetaan tarvittaessa. Laskeutuskontteja olisi hyvä olla peräkkäin vähintään kaksi, mutta niitä voi olla myös useita riittävän hyötytilavuuden saamiseksi.



Kuva 5.2. Työnaikaisen hulevesien hallinnan laskeutuskontit (piir. 1510036617-12, Ramboll 25.2.2019).

Rakentamisen aikaiset huleveden hallinta-alueet tulisi kunnostaa rakennustöiden päätyttyä lopulliseen muotoon ja kuntoon, jolloin mm. lietteet poistetaan, lopulliset suodatuskerrokset rakennetaan ja työnaikaiset suotopadot uusitaan lopulliseen muotoon.

5.2 Hulevesien hallinta lopputilanteessa suunnittelukohteessa

Hulevesien hallinnan ja johtamisen periaatesuunnitelmat selvityskohteessa on esitetty suunnitelmapakartalla S1.

5.2.1 Hulevesien hallinnalle asetettava kaavamääräys

Hulevesiselvityksen aikana käydyissä työpalaverissa kantana on ollut, että kohteen huleveden hallinnassa tulee noudattaa varovaisuusperiaatetta, ja viivytystilavuudeksi on ehdotettu 1.5 kuutiota jokaista 100 vettäläpäisemätöntä neliometriä kohden. Lahdesjärven eteläosan hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa (FCG 23.5.2016) päädyttiin jo kyseiseen viivytystilavuusvaatimukseen. Purkuvirtaamaa olisi kuristettava voimakkaasti. Yleisesti ongelmana on säliöiden liian nopea tyhjeneminen.

Kaavamääräysluonnos:

Hule -xx (1.5).

Tontilta tulevat hulevedet tulee viivyttää tontilla tai muulla alueella viivytysrakentein ja johtaa purkupaikkaan viranomaisen hyväksymän erillissuunnitelman mukaan. Viivytysrakenteiden mitoitustilavuutena on suluissa mainittu kuutiomäärä jokaista sataa tontille rakennettujen kattojen ja muiden vettäläpäisemättömien pintojen neliömetrimäärää kohden. Täyttyneiden viivytysrakenteiden tyhjenemisen tulee kestää vähintään 2 tuntia ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Öljyn- ja hiekanerotusjärjestelmä tulee varustaa näytteenotto- ja sulkukaivolla.

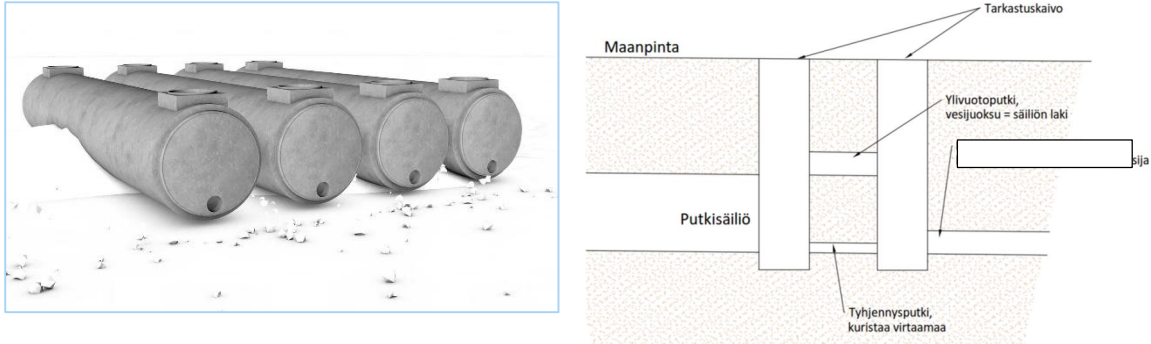
5.2.2 Tontin sisäinen hulevesien johtaminen ja hallinta

Kattovedet

Kattovedet ehdotetaan pidettävän erillään pihavesistä. Asemakaava-alueelle on viitesuunnitelmassa suunniteltu kattoa ensimmäisessä vaiheessa n. 5,5 ha (layout 06/2020). Tämä tarkoittaa, että kattovesille on varauduttava varamaan tontilta viivytystilavuutta ensimmäisessä vaiheessa vähintään n. 820 m³ (layout 06/2020). Kattovesiä on periaatesuunnitelmissa mietitty purettavaksi tontin itäreunalla maastoon kolmessa eri purkukohdassa.

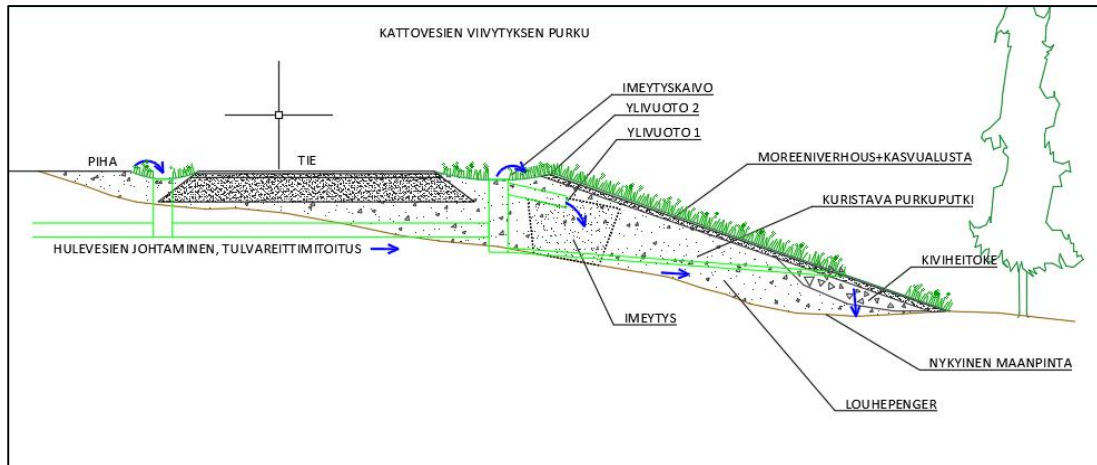
Tontilla kattovedet joudutaan viivyttämään maanalaisissa putkiviivytysssäiliöissä, joiden sijoittelu on kohtuullisen joustavaa. Putkiviivytysssäiliöt toimivat myös tulvareitteinä. Suunnitelmapakartalla S1 esitetty sijoittelu on alustavaa, eikä sijoittelua ole sovitettu yhteen muun maanalaisten teknisten verkostojen kanssa. Putkiviivytysssäiliöiden halkaisijoiksi on alustavasti varattu pääosin 1.2..1.6 m. Peitesyvytykset jäävät latvaosistaan melko pieniksi, mikä voi hankaloittaa piha-alueella eri maanalaisten verkostojen ristelyjä. Maanalaisten viivytysssäiliöiden materiaaliksi soveltuu raskeasti liikennöidyillä alueilla parhaiten betoniputket, joiden putkiluokka on Dr. Purkuvirtaamat olisi kuristettava eri purkupisteissä n. tasoon 25..40 l/s / purkupiste (vrt. S1). Tämä tarkoittaa, että kuristavana purkuputkena jokaiselle kolmelle viivytysjärjestelmälle toimii DN100...DN150 purkuviemäri. Purkupisteillä C ja D tulee huomioida myös alapuoliset noro ja lähteet (lähdeselvitys, KVVY 2020, kesken). Kohdan purkuvirtaamia rajoitetaan voimakkaasti kaavamääräyksen mukaiseksi, jolloin jo ne sinällään vastaavat lähelle luonnontilaisen kallioisen metsän rankkasadetapahtuman aikaisia virtaamia. Huleveden virtaamaa lähteiden suuntaan tasaa merkittävästi myös purkupisteen alapuolelle syntyvä lammikoituminen ja metsään imeytyminen, jolloin n. 100 m purkupisteiden alapuolella sijaitsevaan noroon lopulta päätyvä hulevesivirtaama arvioidaan huomattavan pieneksi. Käsiteltyjen pihavesien purkamista on käsitelty alla erikseen kohdassa "Varastointi- ja piha-alueet, laajennusalueet sekä tie/katuedet".

Kuvassa 5.3. on kattovesien putkiviivytyksen periaate ja purkurakenteen periaate.



Kuva 5.3. Putkiviivytys-säiliöiden periaatekuva. Oikealla periaatekuva putkisäiliöiden tyhjennys- ja ylivuotora-kenteesta. Ylivuotoputken pohjan korkeusasema sijoitetaan säiliön laen korkeudelle tai ylemmäksi hyötytila-vuuden maksimoimiseksi.

Kattovesien ylivuotoon meneville hulevesille on ideoitu myös imeyttämistä täytemaapenkkaan (imeytysmateriaali valittavissa, kuva 5.4), jolloin tukkeutumaton ylivuotoreitti on tärkeää varmista kaivon kannen kautta (esim. väljät kupukansistot)

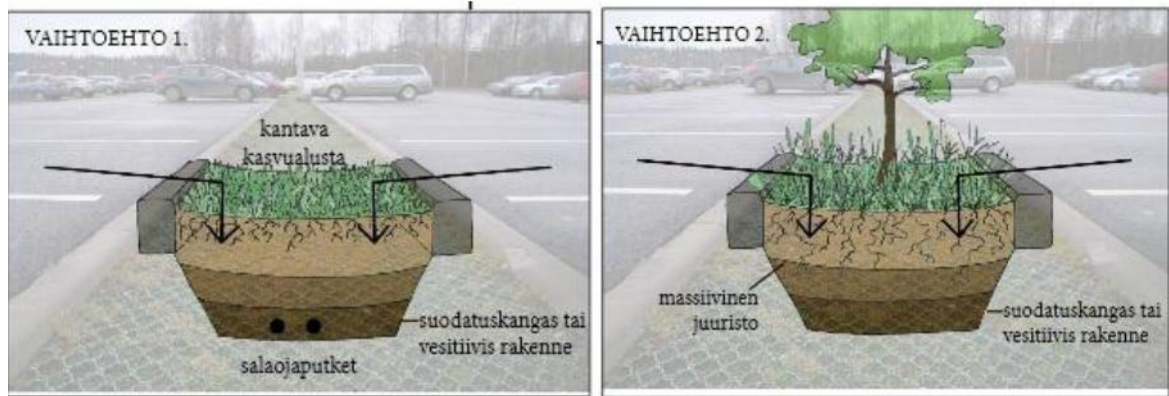


Kuva 5.4. Putkiviivytys-säiliön purkurakenteen purkaminen alueen itäosan penkassa. Periaatekuva. Esim. purkupisteet C, D1 ja B1 (suunnitelmapaketti S1).

Henkilöautojen paikoitusalueiden hulevesien hallinta

Henkilöautojen paikoitusalueita on alueella n. 1,9 ha. Henkilöautojen paikoitusalueiden hulevedet esitetään johdettavaksi ensin paikoitusalueiden viheralueille toteuttaviin biosuodatusjärjestelmiin (kuva 5.4), joista hulevedet johdetaan vielä maanalaisiin viivytys-säiliöihin ennen purkupisteille johtamista. Selvityksen aikana on keskusteltu, että henkilöauton paikoitusalueilla muodostuvia hulevesiä ei tarvitse johtaa öljynerotukseen (vrt. luku 5, vaikutukset).

Biosuodatusalueet pyritään mitoittamaan tyypillisesti vähintään n. 2 mm sateille, ja niiden lam-mikoitumistila voidaan laskea mukaan osaksi huleveden kaavamääräyksiin velvoittamaa viivytys-tilavuutta.



Kuva 5.5. Hulevesien käsittelyn esimerkki paikoitusalueella. Suodatus suositellaan toteutettavaksi salaojilla (Lähde: Vantaan hulevesiohjelma). Paikoitusalueiden rakenteiden kuivatus varmistetaan erillisellä suunnittelulla (mahdolliset vesitiiviit rakenteet).

Varastointi- ja piha-alueet, laajennusalueet sekä tie/katuvedet

Asemakaava-alueelle on viitesuunnitelmassa suunniteltu vettäläpäisemätöntä piha-alueita ja rakennusten mahdollisia laajennusalueita n. 11 ha (layout 06/2020). Lisäksi länsiosassa pihaa on Härmälänjojan valuma-alueelle johdettavaa paikoitusaluetta n. 1 ha. Lisäksi alueella sijaitsee tie-alueita, joista n. 0,7 ha kokoinen kestopäällystetty alue saadaan johdettua alueen ulkopuolella, koillisnurkassa, sijaitsevaan hulevesialtaaseen.

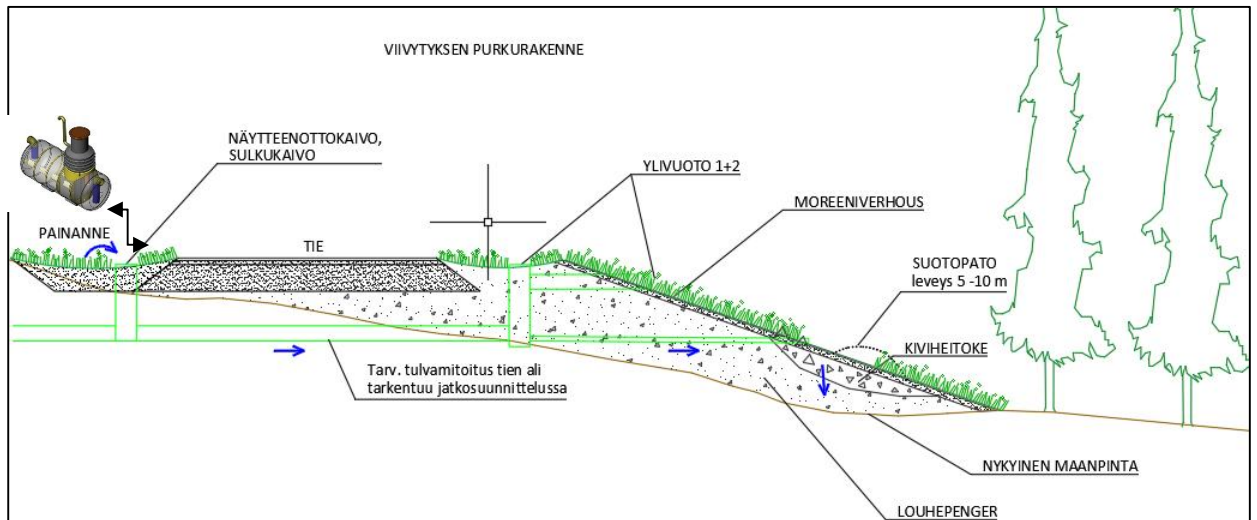
Piha-, varasto- ja laajennusalueita varten on varauduttava varamaan tontilta viivytystilavuutta n. 1500 m³ (layout 06/2020). Tämän lisäksi länsiosaan pihaan on varattava huleveden viivytystilavuutta n. 120 m³, josta hulevedet johdetaan kohti voimalinjan alitse eteenpäin. Piha- ja tievesiä on periaatesuunnitelmissa mietitty purettavaksi tontin itäreunalla maastoon kolmessa eri purkukohtassa ja länsireunasta em. yhdessä (varaukset esim. purkukohta A 100 m³+ B2 500 m³+D2 1000 m³ + E 120 m³ vrt. S1.). Jatkosuunnittelussa tulee tarkastella purkukohtaan D2 johtuvien viivytyttyjen käsiteltyjen pihavesien johtamista edelleen purkukohtaan B2. Tällä järjestelyllä pyritään suojaamaan lähdeselvityksessä (KVVY 11/2020, kesken) esitettyjen lähteiden ja noron säilymistä nykytilassaan. Tämä johtamisjärjestelyvaihtoehto olisi huomioitava tulotien ja tulotien kuivatuksen järjestelyjen jatkosuunnittelussa.

Piha- ja varastoalueiden vedet joudutaan viivyttämään pääosin tiiviin maankäytön vuoksi maanalaissa huleveden viivytyssäiliöissä. Alueelle on saatu mahdutettua myös pieniä määriä kallio- ja viherpainanteita. Maanalaisten putkiviivytyssäiliöiden sijoittelu (kuva 5.3) on kohtuullisen joustavaa. Putkiviivytyssäiliöt toimivat myös tulvareitteinä. On huomioitava riittävä hulevesikaivojen määrä, jotta piha-alueella vältetään tulvatilanteilta. Suunnitelmakartalla S1 esitetty sijoittelu on alustavaa, eikä sijoittelua ole sovitettu yhteen muun maanalaisten teknisten verkostojen kanssa. Putkiviivytyssäiliöiden halkaisijoiksi on alustavasti varattu 1.2..1.6 m. Peitesyvytydet jäävät latvaosistaan melko pieniksi, mikä voi hankaloittaa piha-alueella eri verkostojen risteilyjä. Maanalaisten viivytyssäiliöiden materiaaliksi soveltuu raskaasti liikennöidyillä alueilla parhaiten betoniputket, joiden putkiluokka on Dr. Purkuvirtaamat olisi kuristettava eri purkupisteissä n. tasoon 10..50 l/s. Tämä tarkoittaa, että kuristavana purkuputkena jokaiselle neljälle viivytyjärjestelmälle toimii DN50...DN150 purkuviemäri.

Alueen koillisnurkassa, asemakaava-alueen ulkopuolella on nykyisellään toiminnassa oleva työn-aikainen huleveden käsittelyallas. Tulevassa suunnittelutilanteessa alueelle on tarkoitus johtaa vain asemakaavan muutosalueen tiealueiden vesiä. Altaan hyötytilavuuden tulisi siis olla tulevassa tilanteessa n. 100 m³. Tiealueiden vesiä on tarkoitus käsitellä myös teiden varsien nurmi-pintaisissa painanteissa. Tämä tulisi huomioida teiden poikkileikkaussuunnittelussa.

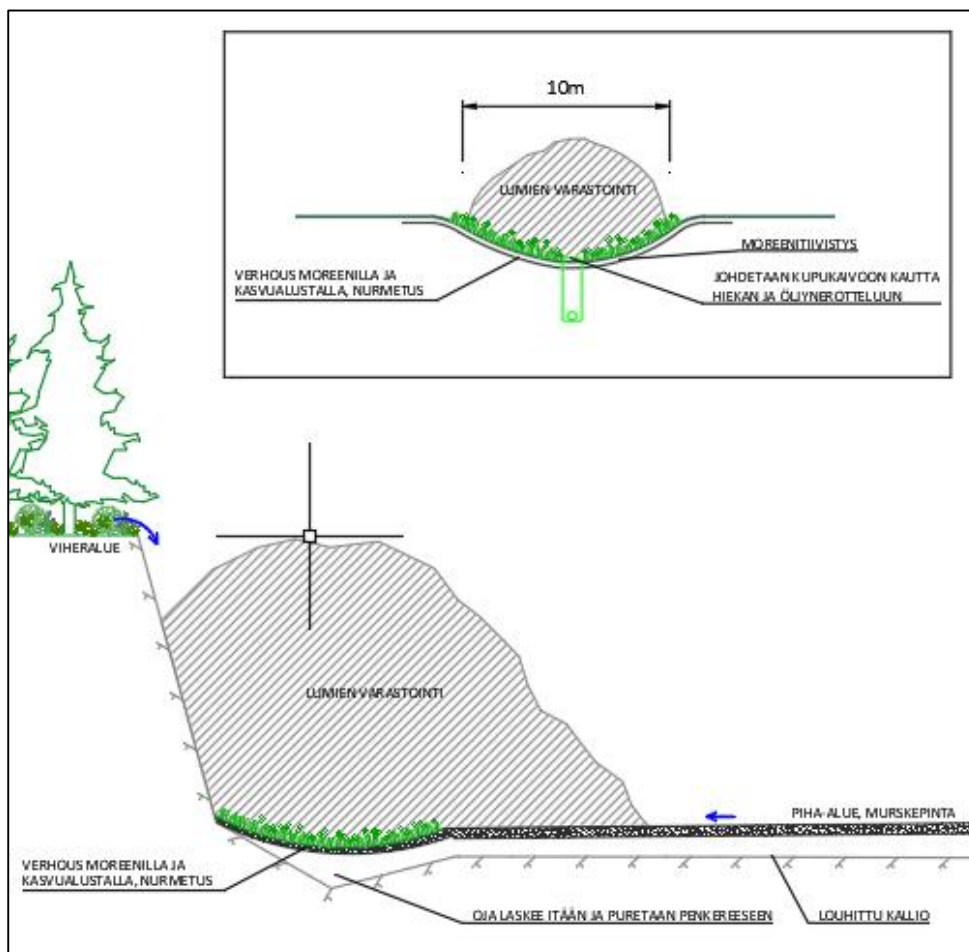
Raskaan liikenteen piha- ja varastoalueilla muodostuvat hulevedet on esitetty johdettavaksi hiekanerotuksen lisäksi myös öljynerotukseen (kuva 5.6). Selvitysalueelle on varattu kolme öljynerotusyksikköä hankesuunnitteluvaiheessa.

Piha-alueiden putkiviivytyskäiliöiden purkukohtiin tontin reunoille on suunniteltu myös hiekkasuodattavaa suotopatoa, joka rakennetaan n. 5 -10 m levyiseksi (kuva. 5.6). Suotopadon hiekka tulee vaihtaa säännöllisesti, koska se tukkeutuu kiintoaineksesta.



Kuva 5.6. Pihavesien öljynerotuksen tyyppikuva sekä pihavesien purkukohtan esimerkkimäinen periaatesuunnitelma. Öljynerotukseen ehdotetaan johdettavaksi viivytyskäiliöiden hulevesiä kuristavan purkurakenteen läpi. Myös itäreunan penkkaan on esitetty lisäksi purkurakenne ylivuodoin. Näytteenotto- ja sulkukaivot suositellaan liitettäväksi osaksi purkurakennetta. Esim. purkukohta B2, vrt. suunnitelmakartta S1.

Lumen varastointialueen hulevedet on suunniteltu johdettavaksi eteenpäin osin myös painantein. Lumen varastointialueilta hulevedet on johdettavissa myös öljynerotukseen (kuva 5.7)



Kuva 5.7. Lumen varastoinnin hulevesien johtamisen karkeat periaatekuvat. Alueen etelänurkka.

6. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Kaava-alueella muodostuvan huleveden määrä tulee lisääntymään merkittävästi alueen rakentamisen myötä. Rakennettavan alueen suuresta pinta-alasta 23,4 ha johtuen sademääriltään suurilla rankkasateilla hulevesien muodostuminen on erittäin runsasta ja virtaamat alueen purkureiteillä kasvavat haitallisesti, jos huolellista hulevesien hallintaa ei suoriteta. Hulevesien entistä huonompi laatu yhdessä kasvaneiden virtaamien kanssa vaarantaisi ilman huolellisia toimenpiteitä alueen nykyisten virtausreittien luonnonmukaiset elinympäristöt ja voi johtaa Särkijärven vedenlaadun paikalliseen heikkenemiseen.

Asemakaava-alueelle esitetyillä monipuolisilla huleveden hallinnan toimenpiteillä ehkäistään kaava-alueiden alapuolisille alueille aiheutuvia haittavaikutuksia:

- Tontilla kattovedet ja likaisemmat pihavedet pidetään erillään, jotta likaisemman jakeen käsittely tehostuu. Hulevesien pihavesien hallintajärjestelmät varustetaan sulkukaivoilla, jolla pyritään varautumaan poikkeustilanteisiin.
- Kaava-alueella muodostuvat hulevedet puretaan hajautetusti viidestä eri kohdasta. Suunnitelmapartilla on esitetty virtaamat, joilla hulevesiä johdetaan tontin ulkopuolelle ja joka vastaa myös ehdotetun kaavamääräyksen mitoitusta. Teoreettisesti noin 5..10 vuoden välein kyseiset virtaamat saattavat pitkän rankkasateen sattuessa ylittyä viivytyssäiliöiden täyttyessä. Mikäli ilmastonmuutos otetaan huomioon, niin silloinkin säiliöt täyttyvät teoreettisesti vain arviolta 2..3 vuoden välein.
- Huleveden virtaamaa tasaava, eroosiota ehkäisevä sekä laatua edelleen parantava ja varmentava tekijä, on tontilla käsiteltyjen vesien lammikoituminen tontin itäosissa purkukohdian alapuolelle, josta hulevedet johtuvat hitaasti imeytymällä eteenpäin.
- Alueen ja Särkijärven välissä sijaitsevien lähteiden ja noron säilyminen huomioidaan huleveden hallinnassa ja johtamisessa. Purkuvirtaamat rajoitetaan tontilla luonnontilaisuuden maksimivirtaamia vastaavaksi ja kaavamääräyksen mukaiseksi. Em. lammikoitumisella edesautetaan huleveden luonnonmukaista imeytymistä maaperään ja pienennetään alapuoliseen uomaverkostoon purkautuvia virtaamia edelleen. Lähteiden suuntaan purettavan huleveden laatuun kiinnitetään erityishuomioita. Vaihtoehtona on esitetty, että likaisempia pihavesiä johdettaisiin kokonaisuudessaan/ osin lähdealueen ohitse, jos tontinkäyttö sen mahdollistaa.
- Selvitysalueen eteläpuolella sijaitseva, kiinteistökohtaisella vesihuollolla varustettu asutus sijaitsee osin hyvin lähellä kaava-alueen hulevesien purkureittiä. Hulevesien hajautuksella sekä kaavamääräyksiin asetetulla määrällisellä sekä laadullisella hallinnalla ehkäistään alapuolisille tonteille kaava-alueesta aiheutuvaa haittaa. Kattovesien johtamista kiinteistökohtaisella vesihuollon varassa olevien kiinteistöjen ohitse kulkevaan omaan suositetaan, ja pihavedet pyritään johtamaan mahdollisuuksien mukaan muihin uomaosuuksiin tontinkäytön mahdollistaessa. Raskaan liikenteen piha-alueilla muodostuvat vedet johdetaan öljynerotuksiin.
- Alueen länsipuolelle suurjännitelinjan alueelle joudutaan johtamaan pienehköltä alueelta muodostuvia hulevesiä. Alueelle johtuu selvitysalueelta myös nykytilassa hulevesiä. Hulevedet on laadituissa suunnitelmissa esitetty biosuodatettavaksi ja viivyttäväksi kaavamääräyksen mukaisesti ennen johtamista eteenpäin. Suurjännitelinjan alle joudutaan korkeustasoista johtuen mahdollisesti kaivamaan uutta matalaa ojaa lyhyeltä matkalta. Tontin rakentamisen/täytön vaikutukset suurjännitelinjaan on huomioitava tontin jatkosuunnittelussa osana kokonaissuunnittelua.
- Selvityksessä on esitetty tontille sijoitettavat hulevesien hallinnan toimenpiteet, joilla leikataan alueen kasvaneita virtaamia siten, että nykytilaisten pienidimensioisten purku-uomien ja muiden huleveden johtamisrakenteiden vedenjohtokapasiteetti on riittävä, eikä kiintoainekuormaa lisäävä uomaerosio kasvaisi. Mahdolliset alueelliset huleveden hallinta-alueet täydentävät syntypaikoilla tapahtuvaa huleveden määrällistä hallintaa myös erittäin poikkeuksellisten sadetapahtumien osalta.
- Tontilta ulos johdettavaa huleveden laatua on esitetty tontilla hallittavaksi syntypaikallaan kiintoainelaskeutuksen ja tavanomaisen hiekanerotuksen lisäksi öljyn ja lietteenerotusjärjestelmillä, paikoitusalueiden biosuodatuksella, lumen varastoinnin hulevesien hallitulla johtamisella sekä purkurakenteen yhteyteen toteutettavilla suotopadoilla ja imeytyksillä.

Hyvin keskeisessä roolissa haitan ehkäisemisessä alapuolisille vesistöille, luontoarvoille ja asutukselle on huleveden hallintarakenteiden ja alueiden säännöllinen huolto ja kunnossapito. Jatkuvasti huollettavia ja tarkkailtavia kohteita ovat mm. sakkapesät, öljynerottimet, suotopadot sekä maanalaisten sekä maanpäällisten hallintarakenteiden lietteenpoisto.

Selvitysalueen alapuolisten luontoarvojen säilymiselle on keskeistä riittävä kosteus. Kohteen rakentumisen vesimäärien virtaamapiikkejä saadaan leikattua tasoon mitä nykyiset virtauskohdat pystyvät johtamaan, mutta vettä johtuu alueelle sateiden jälkeen pidemmän aikaa. Alueen rakentuminen ei kuivata alapuolisia luontokohteita. Alueen yläpuolella sijaitsevalle Leppästensuon suojaamiseksi Akulatinkadun varteen on jo toteutettu patorakenteita.

Selvityskohteessa on tehty työnaikaisia laadullista tutkimusta ja hulevesien työnaikaisia viivytysjärjestelmiäkin on alueelle jo rakennettu. Työnaikaisille hulevesille on tyypillistä korkeat kiintoainepitoisuudet, mutta tässä kohteessa kiintoainepitoisuudet pysyivät tutkimuksen aikana pääosin (12/13 näytteistä) lupaavasti pienenä. Typpi- ja typpiyhdisteiden pitoisuuksiin tulisi kiinnittää huomiota räjähdysaineita valittaessa. Olisi suositeltavaa, että vesinäytteitä otettaisiin kohteesta jatkossakin.

Hulevesien hallinnan vaikutuksia vedenlaatuun voidaan arvioida lopputilanteen osalta kirjallisuudesta saatavilla olevien ominaiskuormituslukujen, valuma-alueiden nykyisen ja tulevan maankäytönanalyysin ja tyypillisten puhdistustehokkuuksien perusteella. Numeerisesti pystytään arvioimaan kiintoaineen, kokonaisfosforin ja kokonaistypen kuormitusta, koska näistä on parhaiten tietoa saatavilla. Kuormitusta voidaan arvioida kirjallisuustietojen perusteella ominaiskuormitusluvun P ja kuormittavan alueen pinta-alan A tulona: kuormitus (kg/a) = P (kg/ha/a) * A (ha).

Käsittlemättömien hulevesien aiheuttama laadullisen kuormituksen arvioidaan lisääntyvän kortteli- ja tiealueilla, jotka rakennetaan metsään. Teollisuus- ja varastoalueilta purkautuva hulevesien kiintoainekuormitus on tyypillisesti asuinalueita suurempaa (taulukko 6.1), mutta ravinnekuormitus jopa pienempää. Erityisesti laajoilta kattopinnoilta tulevat sinkki- ja kuparikuormitukset voivat olla merkittäviä. Teollisuuden tyypistä ja sen aiheuttamista liikennemääristä riippuen myös öljyhiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä saattaa olla hulevesissä asuinalueita enemmän. Biologiset ratkaisut kuten biosuodattimet ja purkukohtien metsälammikot soveltuvat vähäisten öljyhiilivety- ja PAH-pitoisuuksien poistamiseen jopa paremmin kuin öljynerottimet, joiden erotuskyky rajoittuu tasolle 5 mg/l. Tässä kohteessa on esitetty sekä öljynerotusta, suodatuspatoa, metsänreunan lammikoitumista, että voimakkaasti viivyttävää ja hajautettua metsään ohjaamista käsittelemään piha-alueen hulevesijaetta.

Veden lammikoitumista ja imeytymistä metsän reunassa tulisi seurata. Vesi kerääntyy purkualueelle ja pyrkii eteenpäin alavinta mahdollista reittiä pitkin. Mikäli lammikoituminen kasvaa purkukohdissa ajan myötä haitalliseksi, on alapuoliseen metsään, tontin ulkopuolelle, varauduttava tekemään hyvin eroosiosuojattua uomaa (vain) tarvittavan osuuden matkalle.

	Kokonaisfosfori (kg P/km ² /a)	Kokonaistyyppi (kg N/km ² /a)	Kiintoaine (10 ³ kg/ km ² /a ¹)	CODCr ³⁾ (10 ³ kg O./km ² /a)	BOD ³⁾ (10 ³ kg O./km ² /a)
Kerrotaloalueet ¹⁾	38	884	21	17	2
Pientaloalueet ¹⁾	24	495	10	11	2
Keskusta-alueet ²⁾	142	725	45	45	7
Teollisuus- ja varastoalueet ²⁾	86	290	79	19	4
Liikennealueet ²⁾	41	300	37	28	3

Taulukko 6.1. Kiintoaineen ja ravinteiden keskimääräinen vuosittainen huuhtouma eri maankäyttömuodoilla (Vakkilainen ym. 2005).

7. YHTEENVETO

7.1 Hulevesien hallinta

Kaava-alueelta pois johdettavien hulevesien hyvä laatu on erittäin oleellista Särkijärven vedenlaadun säilymisen kannalta. Kaava-alueen ja Särkijärven välissä sijaitsevista luontoarvoista lähdeselvitysluonnoksen (laadinnassa 11/20) mukaiset lähteet ja noro on huomioitava erityisen huolellisesti kohteen hulevesien hallinnassa. Alueella on jo toteutettu hulevesien työnaikaista hallintaa ja vedenlaadun tarkkailua erillisten suunnitelmien mukaisesti.

Virtaamaa hallitaan kohteessa lopputilanteessa määrällisesti pääosin maanalaisilla putkiviivytysrakenteilla. Pyrkimyksenä on leikata virtaamapiikkejä alueen alapuolisten avouomien eroosion välttämiseksi ja alapuolisten luonnonympäristöjen ja rakenteiden suojelemiseksi.

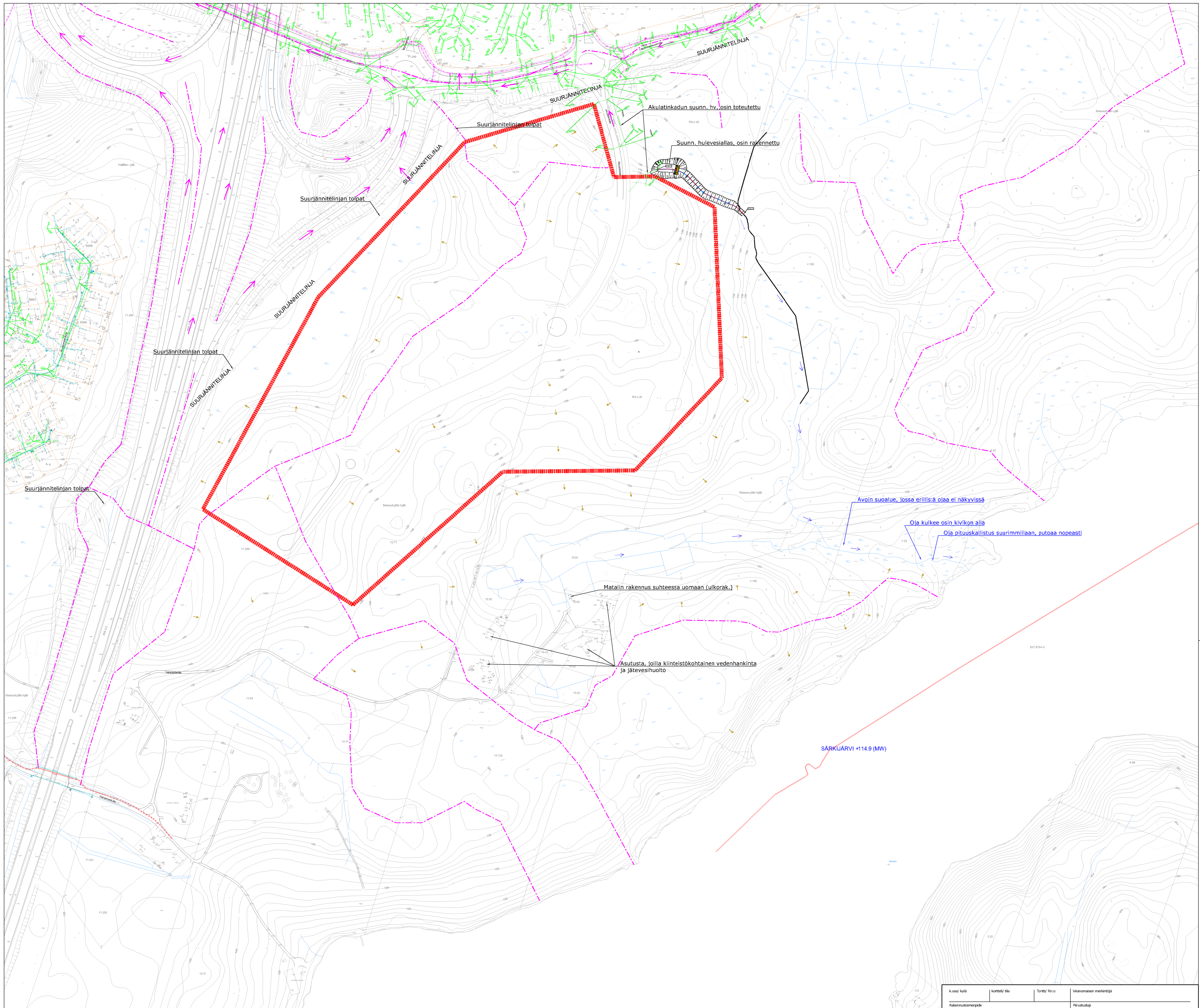
Hulevesien yhtenä hallintakeinona on käytetty hajautusta. Hulevedet puretaan tontilta viidestä eri kohtaa. Kattovedet ja pihavedet käsitellään tontilla erillisinä jakeinaan ja järjestelmä on esitetty toteutettavaksi suljettavaksi poikkeustilanteen varalta.

Hulevesiä on esitetty hallitavaksi laadullisesti paikoitusalueiden biosuodatusrakentein, avoimin ja nurmipeitteisin, osin suodattavin painantein, öljyn- ja lietteenerottimin, laskeutuksin sekä mm. pitämällä puhtaat ja likaisemmat hulevesijakeet erillään toisistaan. Huleveden hallinnan laadunvarmistajana sekä alapuolisten luontoarvojen vesitasapainon säilymisen mahdollistajana toimii hulevesien johtaminen metsään lammikoitumaan ja imeytymään. Kantakaupungin yleiskaavaan 2040 on osoitettu selvitysalueen sekä Särkijärven väliin ohjeelliset huleveden viivytysallasalueet, joiden tarkoitus on edelleen varmentaa huleveden laatua niin rakentamisen aikana kuin lopullisessa tilanteessa myös poikkeustilanteissa. Alueellisten hallinta-alueiden toteuttamisessa on kuitenkin otettava huomioon syksyllä 2020 käynnissä olevan lähdeselvityksen tulokset.

Huleveden hallinnalle on selvitystyön aikana ehdotettu kaavamääräystä, jossa esitetään huleveden viivytystilavuusvaatimukseksi 1.5 m³ jokaista 100 vettäläpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Purkuvirtaaman kuristaminen ja purkurakenteen mitoitus tulisi toteuttaa huolellisesti, jotta viivytys säiliötilavuus leikkaa virtaamahuiput suunnitellulla tavalla. Raskaan liikenteen alueilla sekä varastointialueilla muodostuvat hulevedet tulisi johtaa öljynerotuksen kautta. Hulevesijärjestelmän tulisi olla suljettavissa poikkeustilanteiden varalta.

7.2 Vaikutukset

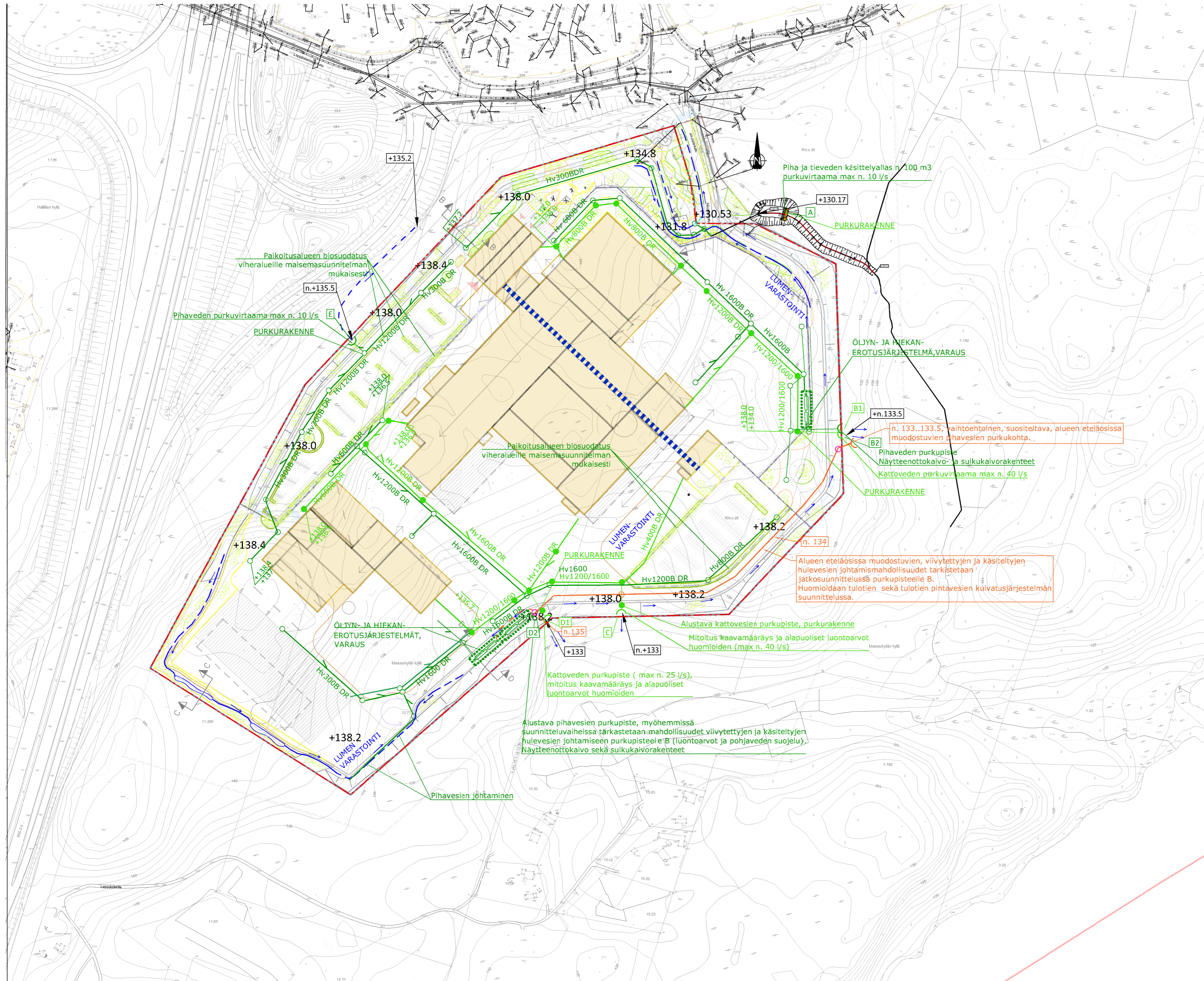
Selvitysalueella muodostuvien hulevesien vaikutusta voidaan parantaa ja kompensoida huolellisesti suunnitelluilla ja hajautetuilla hulevesien hallintajärjestelmillä, joilla lievennetään myös maankäytön muutoksesta aiheutuvien uusien kuormitustekijöiden (metallit, hiilivedyt) vaikutuksia. Myös hallintarakenteiden huoltaminen on keskeisessä osassa vaikutusten ehkäisyssä.



- - - - - AK 8805 raja
- Ojan virtaussuunta
- - - - - Vedenjakaja/valuma-alue
- Tulvareitti
- Pintavalunnan suunta
- Nykyinen hv-viemäri

Selityksinä on toteutettu huleveden työntämisestä erillisen suunnitelman mukaisesti. Toteutettuja työntämisistä huleveden hallintatarkennuksia ei ole esitetty tässä nykytilanteessa.

K.osa/ kytö	kortti/ tila	Torhti/ R:n:o	Viranomaisen merkintä	
Rakennusnumero	Päiväys		Päiväys	
Rakennuksen nimi ja osate		Päiväys		Mittakaava
Akulatinkadun asemakaava- luonnoksen NRO 8805 Hulevesiselvitys, täydentäminen		Nykyluonnos Hydrologia		1:2000
Suunn. ala		Työno	Tietoko	
RAMBOLL		1510056676	Muu	
Ramboll PL 718, Pakkahuoneaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		S1	Muu	
Suuri (nimi, tulkinta, alkuperä)		Piir.	Hv.	Pvm
		JAMIL/PJON		28.9.2020



Paikoitusalueen biosuodatus viheralueille maisemasuunnitelman mukaisesti

Pihaveden purkuvirtaama max n. 10 l/s

Paikoitusalueen biosuodatus viheralueille maisemasuunnitelman mukaisesti

Piha ja tieveden käsittelyallas n. 100 m³ purkuvirtaama max n. 10 l/s

n. 133., 133.5, vaihtoehtoinen, suositeltava, alueen eteläosissa muodostuvien pihavesien purkukohta.

Pihaveden purkupiste Näytteenotto- ja sulkukaivorakenteet Kattoveden purkuvirtaama max n. 40 l/s

Alueen eteläosissa muodostuvien, viivytettyjen ja käsiteltyjen hulevesien johtamismahdollisuudet tarkistetaan jatkosuunnittelussa purkupisteelle B. Huomioidaan tulotien sekä tulotien pintavesien kuivatusjärjestelmän suunnittelussa.

Alustava kattovesien purkupiste, purkurakenne Mitoitus kaavamääräys ja alapuoliset luontoarvot huomioiden (max n. 40 l/s)

Kattoveden purkupiste (max n. 25 l/s), mitoitus kaavamääräys ja alapuoliset luontoarvot huomioiden

Alustava pihavesien purkupiste, myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tarkastetaan mahdollisuudet viivytettyjen ja käsiteltyjen hulevesien johtamiseen purkupisteelle B (luontoarvot ja pohjaveden suojelu). Näytteenotto- ja sulkukaivorakenteet

- AK 8805 rajaus
- Suunn. pihavesien johtaminen ja putkiviivitys, alustava sijainti
- Suunn. kattovesien johtaminen ja putkiviivitys, alustava sijainti
- Suunn. painanteen virtaussuunta
- Suunn. maanalainen kävelytunneli
- Suunn. öljynerotus, alustava tilavarau
- B1 Suunn. katto- ja pihavesien purkukohta, tunnus, sijainti ja korkeustaso alustavat
- Suunn. hulevesien vaihtoehtoinen johtaminen sijainti ja korkeustaso alustavat
- +138.2 Suunn. tuleva korkeustaso, alustava

Selvitysalueen layout 06 / 2020 suunnittelutilanteen mukainen. Työnaikainen hulevesien hallinta on esitetty erillisessä suunnitelmassa. Suunnitelmaa tarkistettu 26.11.2020.

K.osa/ kyllä	korjetti/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintä
Rakennusomienpide			Piirustustilaj
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Suunnitelman sisältö		Mittakaava
Akulatinkadun asemakaava- luonnoksen NRO 8805 Hulevesiselvitys, täydentäminen	Suunnitelmapakettia Periaatesuunnitelma		1:2000
Suunn. ala	Työnumero	Tiedosto	
	1510056676		
Piirustusno	Piirustuksia	Muutos	
S1			
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.)	Piir.	Hän.	Pvm
H.Kaleva, T.Hakkainen, PJON	JAMIL/PJON		28.9.2020/26.11.2020



Ramboll
PL 718, Pakkahuoneenkio 2
33101 Tampere
puh. 020 755 611
www.ramboll.fi