

TAMPEREEN KAUPUNKI

Motarinkuja 2 asemakaavamuutoksen nro 8780 hulevesiselvitys ja –suunnitelma

Raportti, Kaavan valmisteluvaihe, ID 4 993 506



10.12.2019

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	2
2	Selvitysalueen nykytila	2
2.1	Maankäyttö ja ympäristö	2
2.2	Vedenjakajat ja virtausreitit	3
2.3	Hulevesien laatu	3
3	Hydrologinen tarkastelu	4
3.1	Maankäytön muutokset	4
3.2	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun	4
4	Hulevesien hallinta	6
4.1	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet	6
4.2	Suosittelut hallintaratkaisut	7
4.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	9
4.4	Suosittelut kaavamääräykset	9
5	Yhteenvedo ja suositukset jatkosuunnitteluun	9

LIITTEET

Liite 1 Yleissuunnitelmakartta 1:500

10.12.2019

Motarinkuja 2 asemakaavamuutoksen nro 8780 hulevesiselvitys ja –suunnitelma

1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu Motarinkuja 2 asemakaavamuutoksen nro 8780 hulevesiselvitys- ja suunnitelma kaavan valmisteluvaihetta varten. Suunnittelualue sijaitsee Jokipohjan kaupunginosassa, noin 2,5 kilometrin etäisyydellä kaupungin keskustasta. Työssä on arvioitu asemakaavan mukaisen rakentamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja johtamiseen. Lisäksi on arvioitu hulevesien hallinnan tarvetta sekä esitetty sitä varten tarvittavat toimenpiteet ja kaavamääräykset

Työssä on huomioitu Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman sekä valuma-alue selvityksen tavoitteet, periaatteet ja reunaehdot. Lisäksi on huomioitu Kanta-kaupungin yleiskaava 2040 ja sen määräykset. Alue sijaitsee Viinikanojan valuma-alueen länsiosassa.

Selvitys on laadittu konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, projekti-päällikkönä on toiminut dipl.ins. Ella Havulinna ja suunnittelijana dipl.ins. Em-maleena Krankkala.

2 Selvitysalueen nykytila

2.1 Maankäyttö ja ympäristö

Suunniteltu asemakaava-alue sijaitsee Jokipohjan kaupunginosassa, noin 2,5 kilometriä kaupungin keskustasta. Suunnittelualue koostuu korttelin 612 tonteista nro 9 ja 10. Tonttien yhteenlaskettu pinta-ala on noin 0,4 ha. Nykytilassa tontilla 9 sijaitsee kaksikerroksinen palvelutalo ja tontilla 10 kaksikerroksinen luhtitalo (asuinrakennus). Suunnittelualue rajautuu pohjoisesta Nekalantiehen.

Suunnittelualue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella. Alueen pohjoispuolella sijaitsee Iidesjärvi, joka on arvokas lintujärvi ja kuuluu Tampereen kaupungin luonnonsuojeluohjelman kohteisiin.

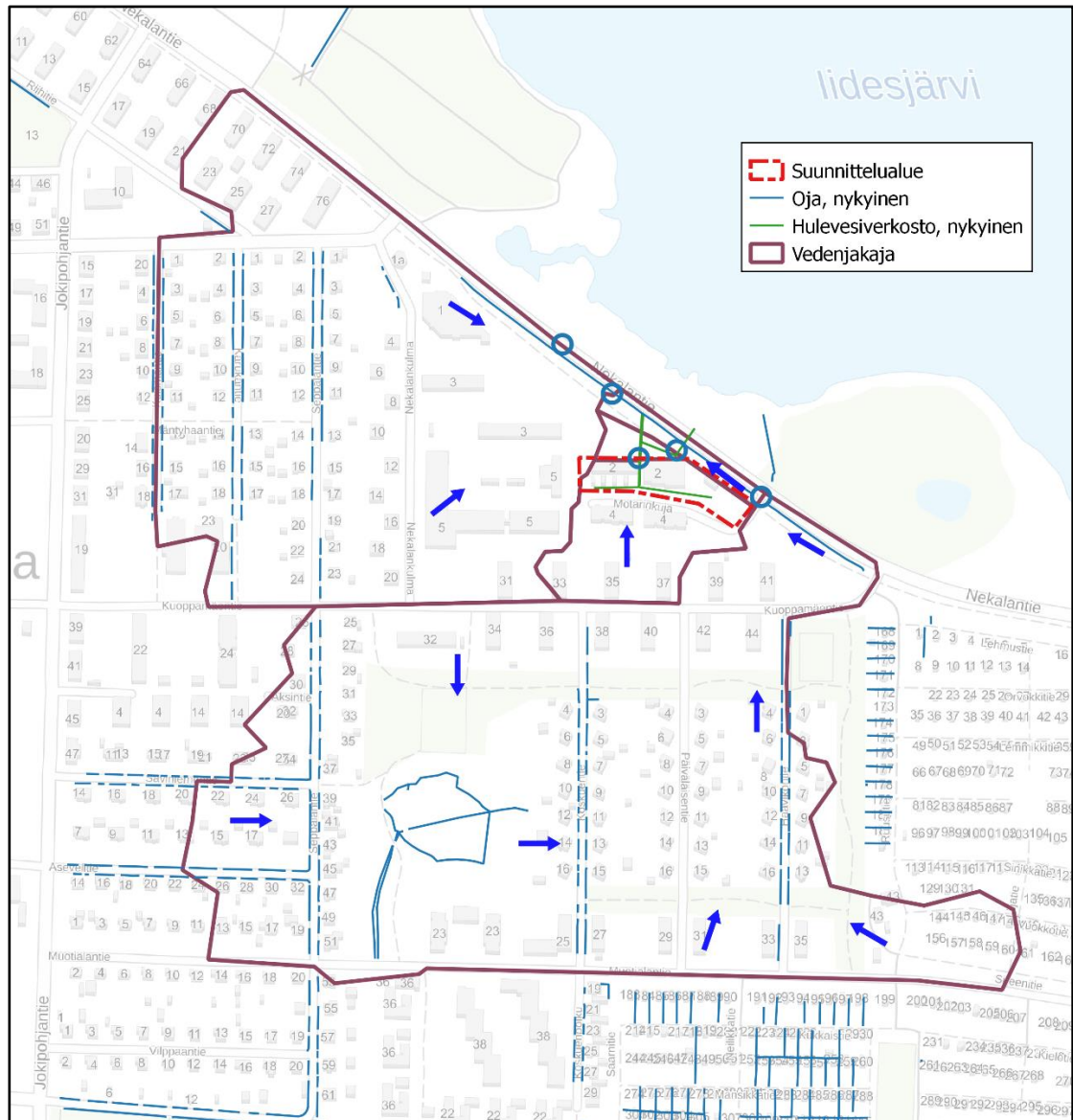
Suunnittelualueen maanpinta on tasainen. Matalin kohta on noin + 81,60 m ja korkein noin 82,20 m. Maaperä on savea.¹

¹ GTK. Maankamara -karttapalvelu. 4.12.2019

10.12.2019

2.2 Vedenjakajat ja virtausreitit

Suunnittelualueen vedenjakajat, pintavalunnan valumissuunnat sekä virtausreitit on esitetty *kuvassa 1*. Nykytilassa alueen vedet valuvat suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevaan Iidesjärveen.



Kuva 1 Suunnittelualueen osavaluma-alueet, osavaluma-alueiden purkupisteet ja hulevesien valumissuunnat sekä virtausreitit nykytilassa.

2.3 Hulevesien laatu

Suunnittelualueen hulevesien mahdolliset haitta-aineet voivat olla peräisin mm. kuiva- ja märkälasseumista sekä suunnittelualueen ympäröiviltä tiealueilta, liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista.²

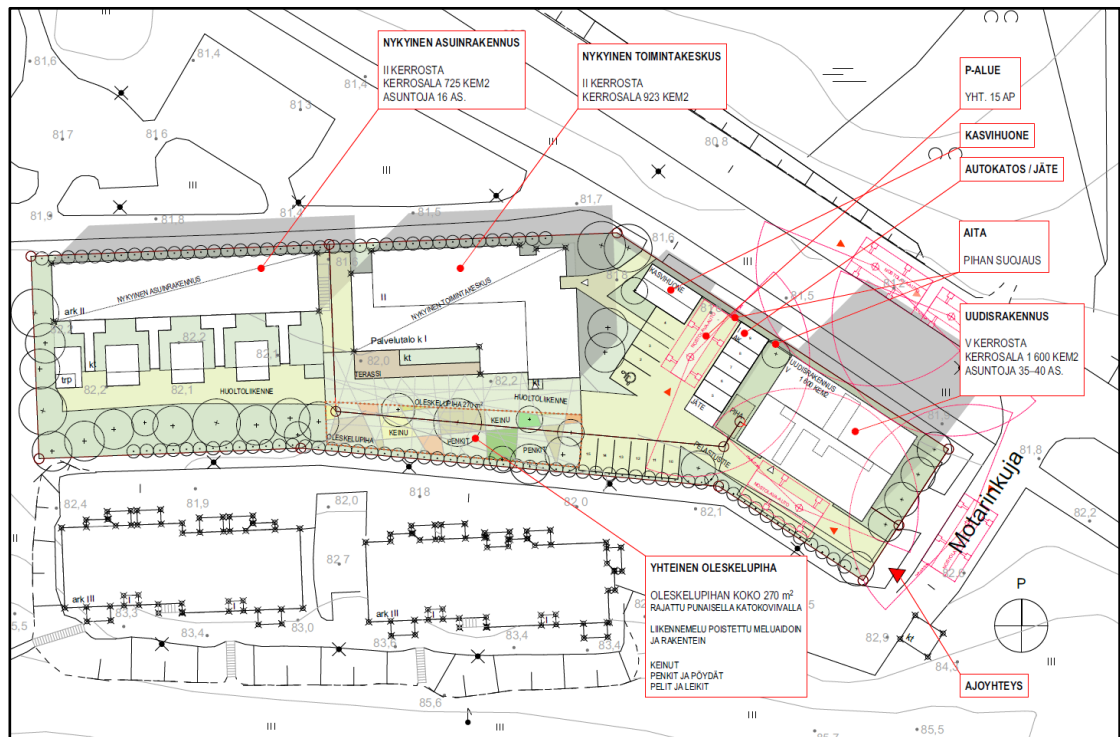
² Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiöpas

10.12.2019

3 Hydrologinen tarkastelu

3.1 Maankäytön muutokset

Maankäytön muutosten aiheuttamia vaikutuksia alueen hydrologisiin ominaisuuksiin tarkasteltiin maankäytön viitesuunnitelman (20.11.2019) (kuva 3) perusteella. Maankäytön viitesuunnitelmassa alueen itäosaan esitetään nelikerroksista uudisrakennusta, autokatosta ja kasvihuonetta. Alueen keskiosaan esitetään yhteistä oleskelupihaa. Viitesuunnitelman mukaisen maankäytön muutoksen myötä suunnittelualueen kattopinta-ala tulee hieman lisääntymään.



Kuva 3 Motarinkuja 2:n viitesuunnitelma³

3.2 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Suunnitellun maankäytön perusteella arvioitiin suunnittelualueen vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä *Total Impervious Area* (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imeämään kaikkea niille satavaa vettä.

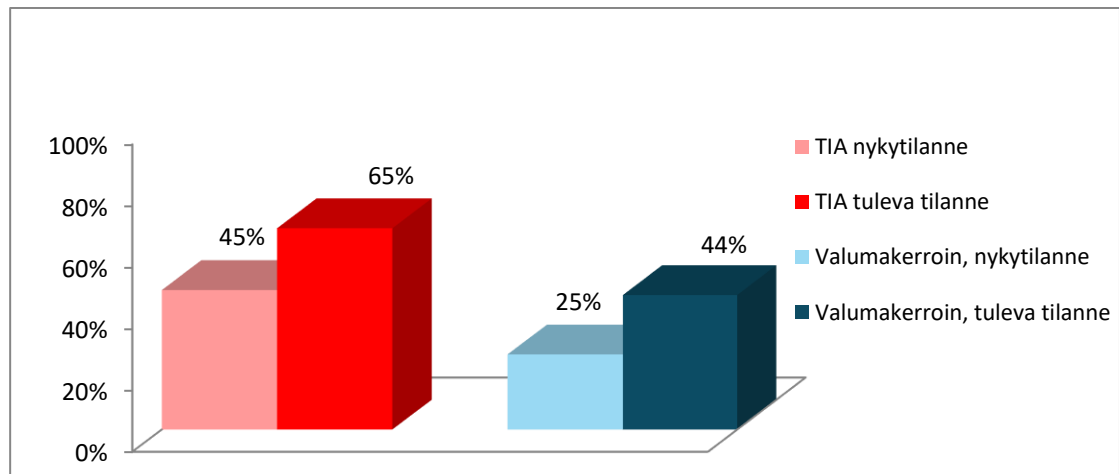
Suunnittelualueella muodostuvien hulevesien määrää arvioitiin keskimääräisellä valumakertoimella, joka kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakertoimen maksimi-arvo on 1,0. Tarkastelussa oletettiin, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Lisäksi huomioitiin eri pintojen painannesäilynnän aiheuttamat häviöt, jolloin voitiin laskea keskimääräinen rankkasadetapahtuman valumakerroin. Valu-

³ Arkkitehtipalvelu 20.11.2019

10.12.2019

makerroin riippuu kuitenkin aina sadetapahtuman ominaisuuksista ja sitä edeltävistä olosuhteista kuten maaperän ja pintojen kosteudesta, joten tulosta ei voi yleistää kaikkiin tapauksiin.

Suunnittelualueen huippuvirtaaman määritykseen käytettiin sadetapahtumia, joiden toistuvuus on kerran viidessä vuodessa (1/5a). Suurin huippuvirtaama saatiin 1/5a toistuvalla 10 minuutin kestoisella sadetapahtumalla. Suunnittelualueen nykytilan ja tulevan tilan keskimääräinen valumakerroin ja läpäisemättömien pintojen osuus pinta-alasta on esitetty *kuvassa 4*.



Kuva 4 Suunnittelualueen keskimääräinen valumakerroin ja läpäisemättömän pinnan osuus (9 mm, kerran viidessä vuodessa toistuva 10 min sade) nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa. Valumakertoimen maksimiarvo on 1,0 (esim. 25 % = 0,25).

Kuvasta 4 huomataan, että läpäisemättömän pinnan osuus kasvaa 25 prosenttiyksikköä ja valumakerroin arvosta 0,25 arvoon 0,44. Valumakertoimella määritettynä suunnittelualueen huippuvirtaama nykytilassa sateella 10 min, 1/5a on noin 15 l/s ja tulevassa tilassa noin 27 l/s. Maankäytön muutosten vaikutukset suunnittelualueella syntyvien hulevesien määrään ovat melko vähäiset. Edellä kuvatuilla virtaamilla koko suunnittelualueen viivytystilavuuden tarve olisi 7 m³.

Maankäytön muutosten vaikutukset alueella syntyvien hulevesien laatuun voidaan olettaa vähäisiksi alueen rakennuttua. Suurin vedenlaatua heikentävä vaikutus on todennäköisesti rakentamisen aikaisilla hulevesillä. Erityisesti rakentamisen aikaisen hulevesien laatua heikentää maakerroksista huuhtoutuva kiintoaines. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

10.12.2019

4 Hulevesien hallinta

4.1 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Asemakaava-alueiden hulevesien hallinnan suunnittelussa on huomioitava Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa⁴ esitetyt hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet. Yleisten periaatteiden mukainen käsittelyjärjestys on seuraava:

- 1) Hulevesien muodostumista ehkäistään
- 2) Hulevedet hyödynnetään syntypaikallaan
- 3) Hulevedet puhdistetaan syntypaikallaan
- 4) Hulevedet viivytetään syntypaikallaan
- 5) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan viivyttävillä järjestelmillä
- 6) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäröinnin kautta viivytysalueille ennen vesistöön johtamista
- 7) Hulevedet johdetaan vesistöön putkistossa

Suunnittelualue sijaitsee Viinikanojan valuma-alueella. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman Viinikanojan valuma-alueen toimenpidesuosituks⁵, jotka kohdistuvat tälle asemakaava-alueelle, ovat seuraavat:

- 1) Iidesjärven tilaa tulee parantaa

Iidesjärven valuma-alueella hulevesien määrällistä ja laadullista kuormitusta on vähennettävä. Iidesjärven valuma-alueella on huonosti tilaa keskitettyihin vedenkäsittelyaluevarauksiin, joten tarvittavaa käsittelyä tulee toteuttaa hajautetusti valuma-alueella.

- 2) Viinikanojan, Vuohenojan ja Pyhäojan valuma-alueilla hulevesivirtaamaa ei saa lisätä

Viinikanojan, Vuohenojan ja Pyhäojan nykyistä eroosioongelmaa vähennetään hulevesivaluntaa pienentämällä uuden rakentamisen yhteydessä. Vesiä tulee viivyttää myös uomiin rakennettavilla tulva-alueilla/viivytysal⁵tailla.

- 3) Pyhäjärven Viinikanlahden fosforikuormitusta tulee vähentää pitkällä aikavälillä

Iidesjärven veden fosforipitoisuus on kymmenkertainen Pyhäjärven pitoisuuteen verrattuna. Uusien alueiden rakentamisella ei tule lisätä kiintoain⁵ ja ravinnekuormitusta Viinikanojan valuma-alueella. Valuma-alueella on huonosti tilaa keskitettyihin vedenkäsittelyaluevarauksiin, joten tarvittavaa käsittelyä tulee toteuttaa hajautetusti valuma-alueella.

Hulevesien hallinnan suunnittelussa on lisäksi huomioitava Kantakaupungin yleiskaava 2040⁵ ja sen määräykset. Yleiskaavan mukaan hulevesien käsittelyssä ja johtamisessa on noudatettava Tampereen kaupungin hulevesiohjelmassa esitettyä

⁴ Tampereen kaupunki, KAKE. 2012. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma

⁵ Tampereen kaupunki. Kantakaupungin yleiskaava 2040. Voimaantulosta kuulutettu 20.9.2018

10.12.2019

periaatejärjestystä. Yleiskaavan tälle asemakaava-alueelle kohdistuvien Viinikanojan valuma-aluekohtaisten määräysten mukaan hulevesivirtaamia on rajoitettava ja Iidesjärven tilaa tulee parantaa.

4.2 Suositellut hallintaratkaisut

Suunnittelualueen hulevesien hallinnan tarpeen pääpaino on määrällisen hallinnan sijaan hulevesien laadussa, sillä maankäytön muutosten vaikutukset hulevesien määrään ovat vähäiset. Vaikka vaikutukset myös hulevesien laatuun ovat vähäiset, suositellaan alueelle erityisesti hulevesien laadullista hallintaa, sillä suunnittelualueen hulevedet purkavat Iidesjärveen.

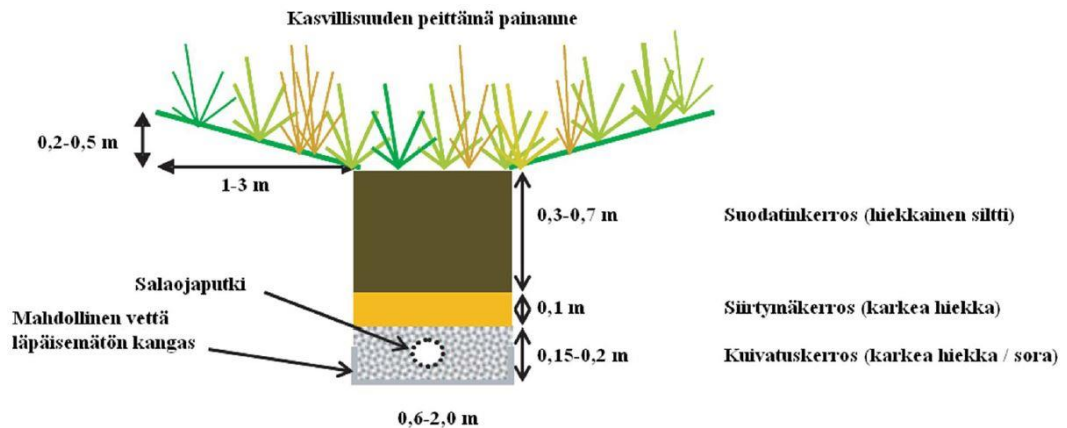
Hulevesien laadullinen hallinta esitetään toteutettavaksi korttelikohtaisena siten, että tonteille suositellaan hulevesiä suodattavia rakenteita. Suodatusrakenteet voivat olla esimerkiksi *kuvan 5* kaltaisia kasvillisuuden peittämiä painanteita, joiden alle rakennetaan suodatinkerros (biosuodatusrakenne). Biosuodatusrakennetta on havainnollistettu *kuvassa 6*.



Kuva 5 Esimerkkikuva mahdollisesta suodatinkerroksen yläpuolisesta kasvillisuuden peittämästä painanteesta (Viherpainanne Seattlesa⁶) Ylivuoto kupukaivon kautta.

⁶ FCG

10.12.2019



Kuva 6 Esimerkkikuva biosuodatusrakenteesta⁷

Biosuodatusrakenteet ovat käsittelyjärjestelmiä, jotka koostuvat vettä hyvin johtavista maakerroksista (suositeltu vedenjohtavuus suodatinkerroksille 50-200 mm/h). Lisäksi rakenteen pinnalla hyödynnetään kasvillisuutta, joka parantaa biosuodattimen puhdistuskykyä sekä pintakerroksen läpäisevyyttä. Biosuodatin koostuu kasvillisuuspinnoista, orgaanisesta kerroksesta ja yhdestä tai useammasta suodatin-kerroksesta. Alimpana rakenteessa on kerros hyvin vettä läpäisevää materiaalia esim. karkeaa soraa. Alin kerros voidaan joko salaojittaa tai se voi toimia kuivatuskerroksena, josta veden annetaan imeytyä maaperään.^{8,9}

Suunnittelualan maaperä on savea, mikä vaikeuttaa hulevesien imeyttämistä. Näin ollen suodatusrakenteen alin kerros esitetään salaojitettavaksi ja hulevedet johdettavaksi suodatusrakenteesta hulevesiviemäriin.

Suodatusrakenteiden kasvillisuuden peittämä painanne esitetään mitoitettavaksi kerran vuodessa toistuvalla 10 min kestoisella sadetapahtumalla. Kyseisellä sadetapahtumalla saatava tilavuus vastaa suunnilleen tilavuutta, joka saadaan, kun viivytyksivaatimuksena on 0,5 m³ viivytystilavuutta 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden. Kattopinnoilta muodostuvat hulevedet ovat laadultaan suhteellisen puhtaita, eikä näitä esitetä johdettavaksi suodatusrakenteisiin. Kattopinnoita voidaan jättää pois läpäisemättömästä pinnasta, kun mitoitetaan suodatusrakenteiden kasvillisuuden peittämän painanteen tilavuutta. Kun läpäisemätön pinta arvioidaan päällystettyinä pihana, suodatusrakenteiden yhteenlasketuksi tilavuudeksi saadaan noin 10 m³.

Suodatusrakenteet tulee varustaa ylivuodolla, esimerkiksi kupukaivolla, jotta mitoitussateen ylityksessä hulevedet voidaan johtaa hallitusti hulevesiviemäriin painanteen lammikoitumistilan täytyttyä.

Tonttien hulevedet voidaan johtaa biosuodatusrakenteisiin esimerkiksi hulevesikouruja pitkin. Suodatusrakenteet tulee rakentaa vähintään 3 m päähän rakennuksista.

⁷ Komulainen, E. 2012. Hulevesien biosuodatuksen soveltuvuus Suomen ilmasto-oloihin

⁸ Valtanen, M., Sillanpää, N., Hättinen, N., Setälä, H., 2010 Hulevesien imeyttäminen ja suodattaminen: haitta-aineet ja menetelmät. Kirjallisuusselvitys. STORMWATER -hanke. 2010

⁹ Kokkila, M., 2014. Biopidätysrakenteen kohdennetussa huleveden laadunhallinnassa. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu.

10.12.2019

Suunnitellut suodatusrakenteet sekä hulevesien johtamis- ja tulvareitit on esitetty *liitteen 1* yleissuunnitelmakartalla.

4.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska niihin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoaineista. Rakennusvaiheen hulevesien käsittely kannattaa järjestää tilapäisillä ratkaisuilla erillään lopullisen tilanteen hulevesien hallintajärjestelmästä, koska hulevesijärjestelmiä ei todennäköisesti voida rakentaa niin etupainotteisesti, että se olisi käyttökunnossa muun rakentamisen aikana.

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan luontevimmat paikat ovat ne painanteet, joihin hulevedet on helppo johtaa painovoimaisesti eli tässä tapauksessa nykyisen toimintakeskuksen itäpuoli sekä toimintakeskuksen ja asuinrakennuksen välinen piha-alue. Hallintajärjestelmien paikat voivat vaihdella alueen rakentamiskäytöiden mukaisesti.

Rakentamisen aikaisten hallintamenetelmien tulee olla hulevesiä suodattavia ja viivyttäviä järjestelmiä. Hallintajärjestelmät voivat olla esimerkiksi murskepadoilla toteutettuja altaita tai vaihtolavojen sisään rakennettavia suodattimia. Rakentamisen aikaisten hulevesien imeyttäminen maaperään syntypaikallaan on haasteellista suunnittelualueen savisen maaperän vuoksi.

Hulevesien laadullista heikkenemistä voidaan lisäksi ehkäistä jaksottamalla maanrakennustöiden tekoa. Kasvillisuus ja pintamaat tulisi olla poistettuna mahdollisimman pieneltä alueelta kerrallaan, jolloin ehkäistään suurien kiintoaineshuuhtoumien syntyminen.

Jotta rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyjärjestelmät toimivat suunnitellusti, tulee järjestelmien kunnossapidosta ja huollosta huolehtia säännöllisesti. Rakentamisen aikana tontilta pois johdettavien vesien laatua sekä käsittelyjärjestelmien toimintaa tulee tarkkailla.

4.4 Suositellut kaavamääräykset

Korttelikohtaista viivytystä koskevaksi kaavamääräykseksi esitetään esimerkiksi:

Kiinteistön vettä läpäisemättömillä pinnoilla syntyvät hulevedet, pois lukien kattovedet, tulee johtaa suodattaviin rakenteisiin tontilla siten, että suodattavien rakenteiden mitoitustilavuus on 0,5 m³ viivytystilavuutta sataa vettä läpäisemättömältä pintaneliömetriä kohden pois lukien kattopinta-ala. Suodatusrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Lisäksi asemakaavaan on suositeltavaa liittää esimerkiksi yleismääräyksenä velvoite laatia rakennustyön aikaisten hulevesien hallintasuunnitelma.

5 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun

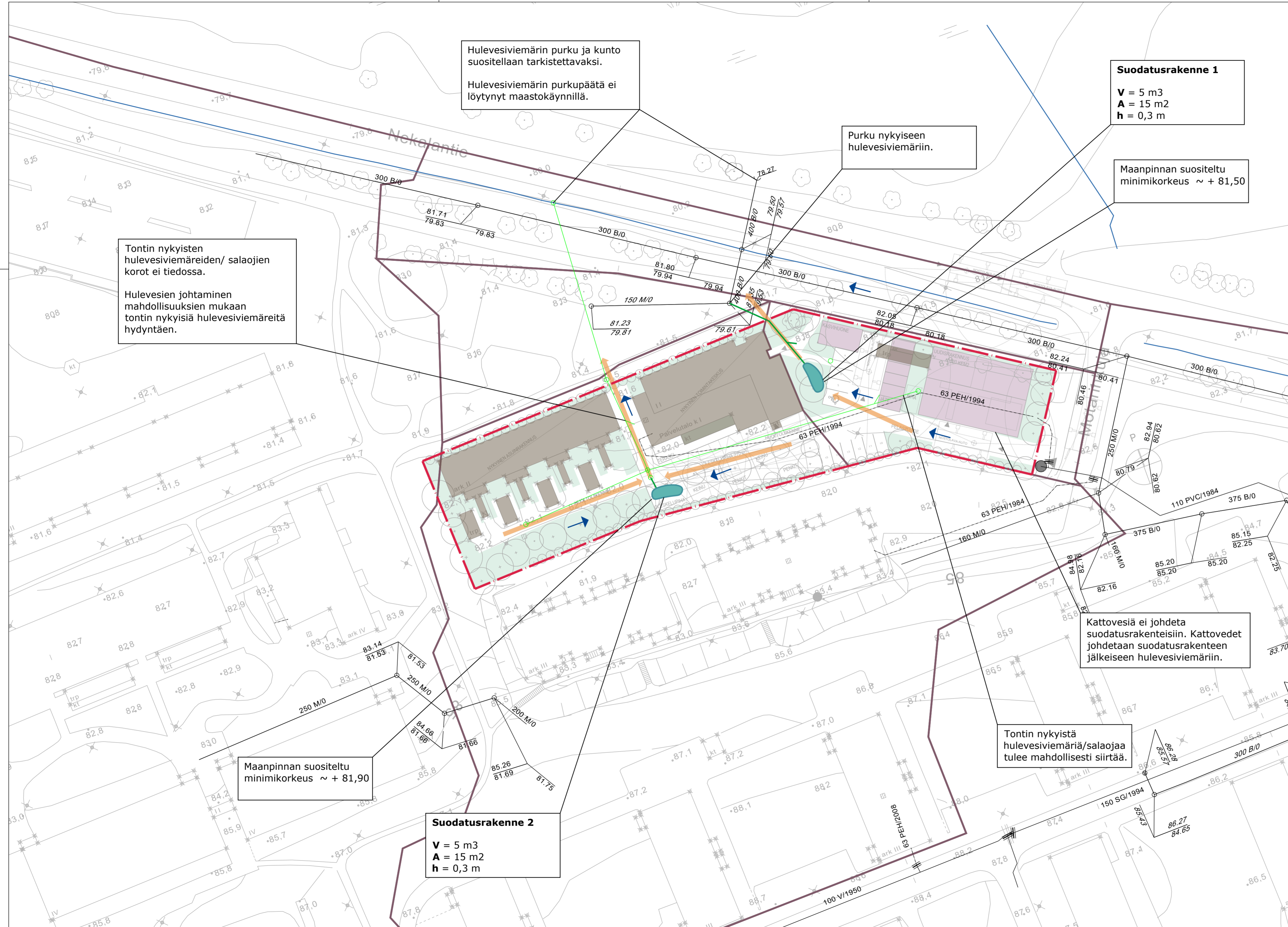
Tässä työssä on laadittu hulevesisuunnitelma Motarinkuja 2 asemakaavan nro 8780 alueelle. Asemakaavamuutoksessa alueelle esitetään asuinrakennuksia nykyisen toimintakeskuksen viereen. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa on huomioitu Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa esitetyt hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet sekä hulevesiohjelman toimenpidesuosituksot Viinikanojan valuma-alueella. Lisäksi suunnitelmassa on huomioitu Kantakaupungin yleiskaava 2040 ja sen määräykset.

10.12.2019

Esitetyt maankäytön muutokset eivät lisää suunnittelualueella syntyvien hulevesien määrää merkittävästi. Kantakaupungin hulevesiohjelman ja kantakaupungin yleiskaavan 2040 mukaan Iidesjärven tilaa tulee parantaa ja näin ollen hulevesien hallinnan painopiste suunnittelualueella on hulevesien laadussa.

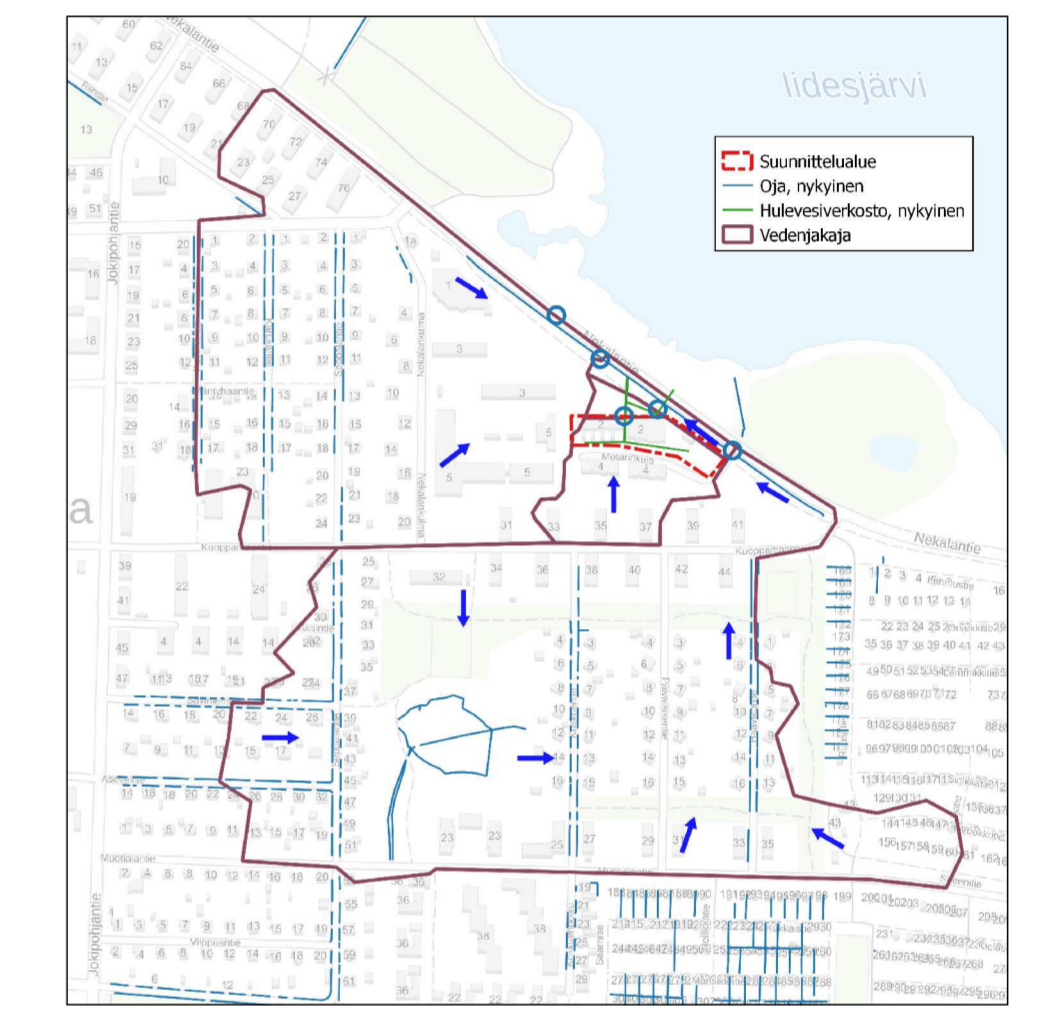
Hulevesien laadulliseen hallintaan esitetään suodatusrakenteita, jotka voidaan toteuttaa esimerkiksi biosuodatusrakenteina. Biosuodatusrakenteet koostuvat vettä hyvin läpäisevistä kerroksista, ja rakenteen pinnalla hyödynnetään kasvillisuutta. Suodatusrakenteiden tilavuudeksi esitetään 0,5 m³ tilavuutta 100 m² läpäisemättöä pintaa kohden (pois lukien kattopinta-ala). Suodatusrakenteet tulee rakentaa riittävän etäisyyden (vähintään 3 m) päähän rakennuksista.

Jatkosuunnittelussa suodatusrakenteiden sijainti ja mitoitus tulee tarkistaa sekä hulevesien johtamis- ja tulvareitit suunnitella. Tonttien maanpinta tulee tasata siten, että hulevesien johtaminen viivytyspainanteisiin on mahdollista. Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota Iidesjärven tilan parantamiseksi.



- Suunnittelualue
- Vedenjakaja
- Katto, nykytila
- Valumasuunta
- Katto, tuleva
- Hulevesiviemäri ja vesihuoltoverkosto, nykytila
- Viheralue
- Tontin sisäinen hulevesiviemäri/salaoja, nykytila (sijainti viitteellinen)
- Suunniteltu suodatusrakenne (sijainti viitteellinen)
- Hulevesiviemäri, suunniteltu
- Tulvareitti

Suunnittelualueen sijainti, valuma-alueet, valuma-alueiden purkupisteet ja virtausreitit nykytilassa:



SUOSITUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI:

Kiinteistön vettä läpäisemättömillä pinnoilla syntyvät hulevedet, pois lukien kattovedet, tulee johtaa suodattaviin rakenteisiin tontilla siten, että suodattavien rakenteiden mitoitustilavuus on 0,5 m³ viivytystilavuutta sataa vettä läpäisemättömältä pintaneliömetriä kohden pois lukien kattopinta-ala. Suodatusrakenteiden tulee tyhjäntyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestäään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Rakennuskohde TAMPEREEN KAUPUNKI Motarinkuja 2 asemakaavamuutoksen nro 8780 hulevesiselvitys- ja suunnitelma	Piirustuksen sisältö Yleissuunnitelma Tässä suunnitelmassa on käytetty ETRS-GK24/N2000 taso- ja korkeuskoordinaatistoa.	Mittakaavat 1:500
FCG FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Hatanpäänkatu 1 33900 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnittelu- ja piirustuksen numero VHT P36240 200	Muutos
Päiväys 10.12.2019 Pääsuunn. E. Havulinna Hyv. J. Hyypiä	Tiedosto Q:\Tre\P397\P39705...Yleissuunnitelma_Motarinkuja_hule	
	Suunn./Piirt. E. Krankkala Tarkastaja E. Havulinna Yhteyshenkilö E. Havulinna	A S