

HEINOLAN KAUPUNKI

Tähtiniemen hulevesisuunnitelman päivitys

PÄIVITETTY 12.3.2024

6.11.2023

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Projektin tausta ja työn tavoitteet	1
1.2	Käsitteet.....	1
2	Suunnittelualan nykytila	2
2.1	Sijainti ja rajaus	2
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavedet.....	2
2.2.1	Maankäyttö.....	4
2.3	Valuma-alue.....	4
2.4	Hulevesijärjestelmät.....	7
3	Suunnittelun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset	7
3.1	Maankäytön muutos	7
3.2	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin.....	9
3.3	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun.....	10
3.4	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet.....	12
4	Suosittelut ratkaisuvaihtoehdot	13
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet	13
4.2	Tonttikohtainen hulevesien hallinta.....	13
4.3	Hulevesialtaat.....	13
4.4	Tulvareitit.....	14
4.5	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	14
5	Mitoitus- ja toimivuustarkastelut.....	15
5.1	Järjestelmien mitoitus	15
5.2	Suosituksien kaavamääräyksiksi	16
6	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	16
	Liitteet.....	17

6.11.2023

1 Johdanto

1.1 Projektin tausta ja työn tavoitteet

Tässä työssä laadittiin hulevesien yleissuunnitelman päivitys Heinolan kaupungin asemakaavaan 711 asemakaavamuutosta varten. Tässä työssä on täydennetty Heinolan kaupungin laatimaa yleissuunnitelmaa. Suunnitelman tavoitteena on luonnonmukaiset ratkaisut sekä hulevesien viivytys kerääntymispakoilla. Suunnittelussa pyritään ehkäisemään ympäristölle ja kiinteistöille aiheuttamia haittoja

Työssä tarkastellaan alueella suunnitellun asemakaavamuutoksen vaikutusta hulevesiin, etenkin alueelle suunnitellun liikekiinteistön osalta.

Hulevesien yleissuunnitelma on laadittu konsulttityönä syksyn aikana 2023 FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä. Työn tilaajana on Heinolan kaupunki, jossa yhteyshenkilöinä toimivat Annika Vinkka ja Ari Matteenen. Selvitys on laadittu Finnish Consulting Group Oy:ssä. Työn projektipäällikkönä toimi DI Ella Havulinna ja suunnittelijana ins.AMK Elisa Walli.

1.2 Käsitteet

<i>Valunta [mm]</i>	Sadannan osuus, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä
<i>Valumakerroin</i>	Suhdeluku, joka kuvaa pintavalunnan osuutta sataneesta kokonaisvesimäärästä häviöiden kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen jälkeen
<i>Valuma-alue</i>	Vedenjakajien eli maaston korkeimpien kohtien rajaama alue, jolta vesi virtaa samaan suuntaan
<i>Hulevesi</i>	Maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta rakennetuilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä
<i>Huleveden hallinta</i>	Hulevesien kertymisen, johtamisen ja käsittelyn toimenpiteet
<i>Läpäisemätön pinta</i>	Huleveden imeytymistä maaperään ehkäisevä tiivis pinta, joka lisää pintavaluntaa
<i>Mitoitussade [l/s/ha]</i>	Valuma-alueen kertymisajan, todennäköisyyden ja rankkuuden/ sademäärän avulla määritettävä sademäärä, jota suurempi sade aiheuttaa tulvimista
<i>Tulvareitti</i>	Huleveden virtausreitti, johon vesi johdetaan hallitusti, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy ¹

¹ Hulevesiopus 2012. Kuntaliitto, 294 s.

6.11.2023

2 Suunnittelualan nykytila

2.1 Sijainti ja rajaus

Tähtiniemen suunnittelu alue jää Lahdentien ja Valtatie 4 väliin ja sijaitsee noin 3 km päässä Heinolan keskustasta. Tähtiniemen alue koostuu asuinalueista, erilaisista puistoista sekä teollisuuden, kaupan alan ja hoiva-alan kiinteistöistä. Alla olevasta kuvasta 1. sijainti on myös nähtävissä.

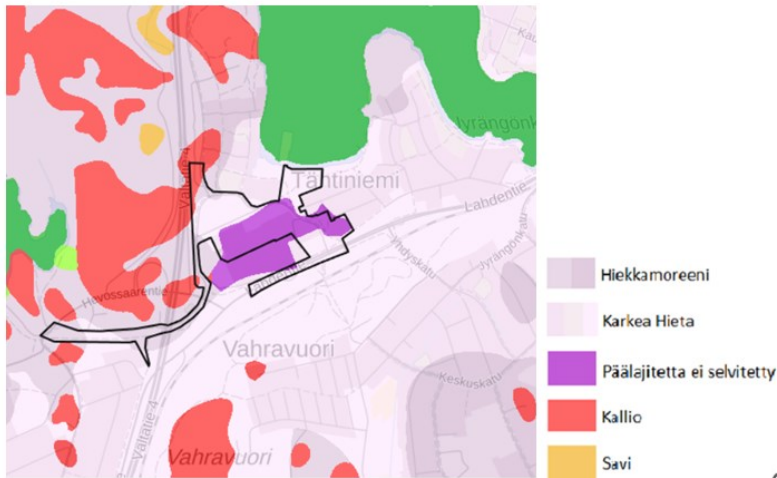


Kuva 1. Suunnittelualan sijainti.

2.2 Maaperä, topografia ja pohjavedet

Alueen maaperä koostuu suurimmaksi osaksi hyvän läpäisykyvyn omaavasta hiekasta ja moreenista, mutta alueelle jää myös iso osa maata, jonka maalajiketta ei ole määritetty, kuten kuvasta 2 on nähtävissä.

6.11.2023



Kuva 2 Alueen maailjit

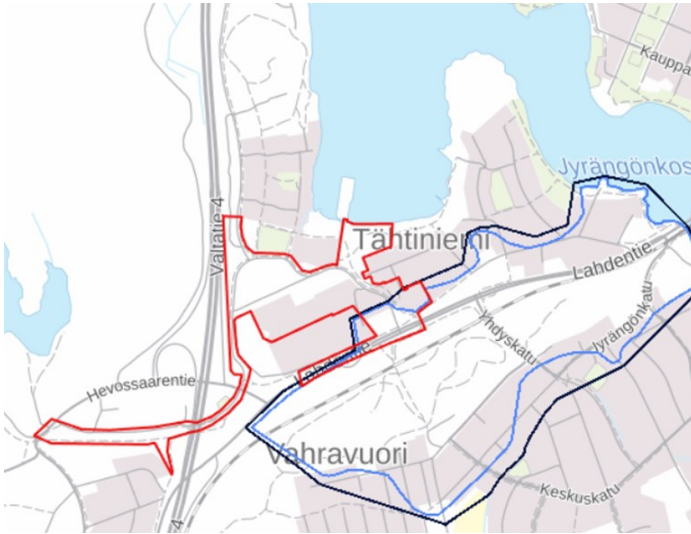
Maastoltaan alue on rannasta laskeva. Alueen korkeuserot vaihtelevat 80 m – 100m välillä, kuten kuvassa 3 on esitetty.



Kuva 3 Tähtiniemen topografia

Alue sijaitsee osittain pohjavesialueella, mikä täytyy huomioida hulevesien hallinnan suunnittelussa. Ne alueet, joille on suunniteltu maankäytön tai hulevesien hallinnan muutosta eivät kuitenkaan sijaitse pohjavesialueella. Pohjavesialueen sijainti suhteessa hankealueeseen on esitetty kuvassa 4

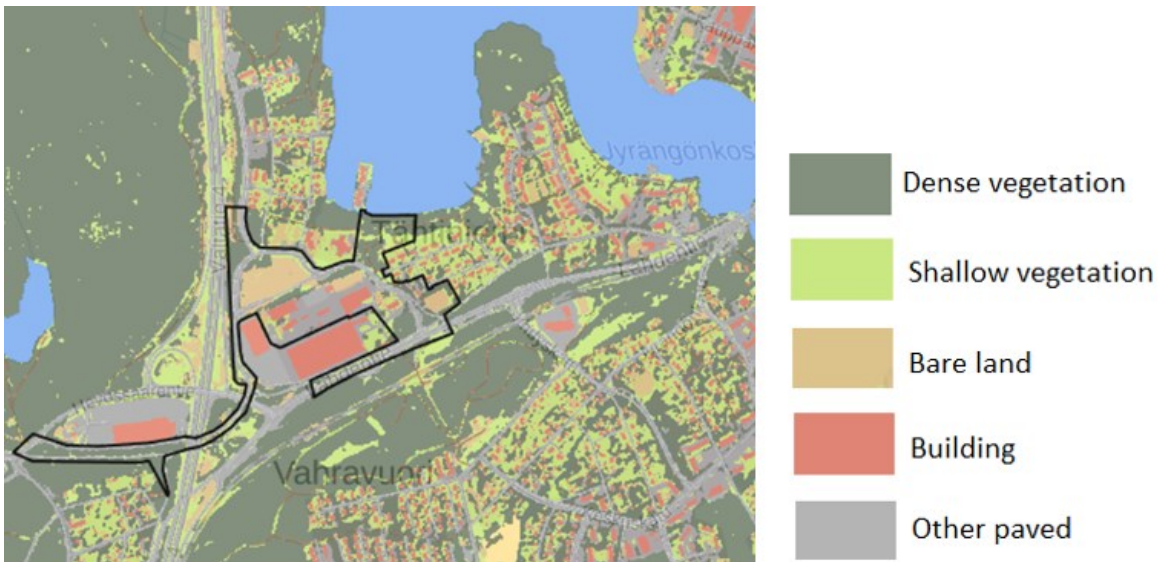
6.11.2023



Kuva 4 Pohjavesialue suhteessa kaavarajaan. Pohjavesialue on rajattu sinisellä.

2.2.1 Maankäyttö

Suunnittelualueen maankäyttö on vaihtelevaa ja pitää sisällään metsää, matalaa kasvillisuutta, rakennuksia, päällystettyä maanpintaa ja paljasta maata kuten kuvasta 5 on havaittavissa. Suunnittelualueen maankäytöstä kerrotaan enemmän liitteessä 1.

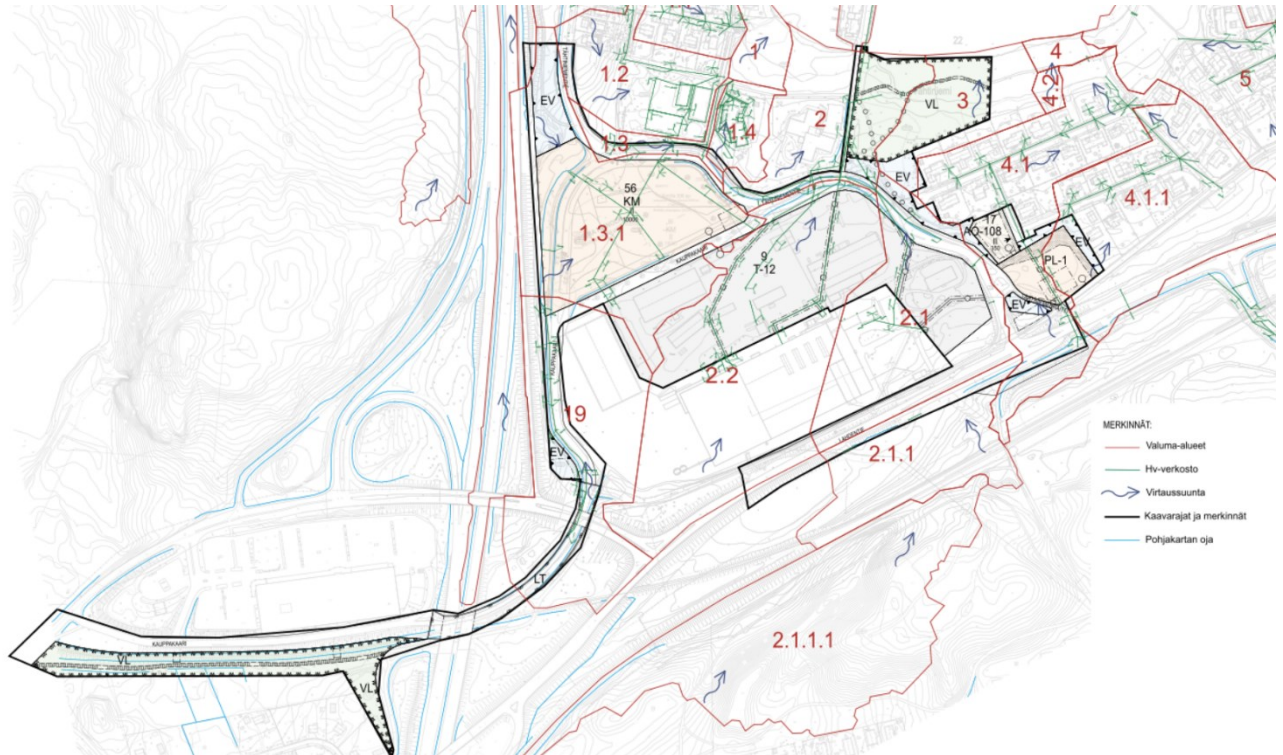


Kuva 5 Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö suhteessa kaavarajaan

2.3 Valuma-alueittain

Kaava alueen muutoksen rajat ja sitä koskevat osavaluma-alueet 1.3, 1.3.1, 1.4, 2, 2.1, 2.1.1, 2.1.1.1, 2.1.1.1.2, 2.2, 2.3, 3, 4, 4.1, 4.1.1, 4.2 ja 19 on esitetty kuvassa 6. Kuvassa 7 on esitetty kaikki tähtiniemen valuma-alueet Tähtiniemen hulevesi virtaa Lahdentieltä ja valtatie 4:tä kohti järven rantaan.

6.11.2023



Kuva 6. Suunnittelualueen Osavaluma-alueet ja virtaussuunta.

6.11.2023



Kuva 7. Tähtiniemen kaikki valuma-alueet ja virtaussuunnat

6.11.2023

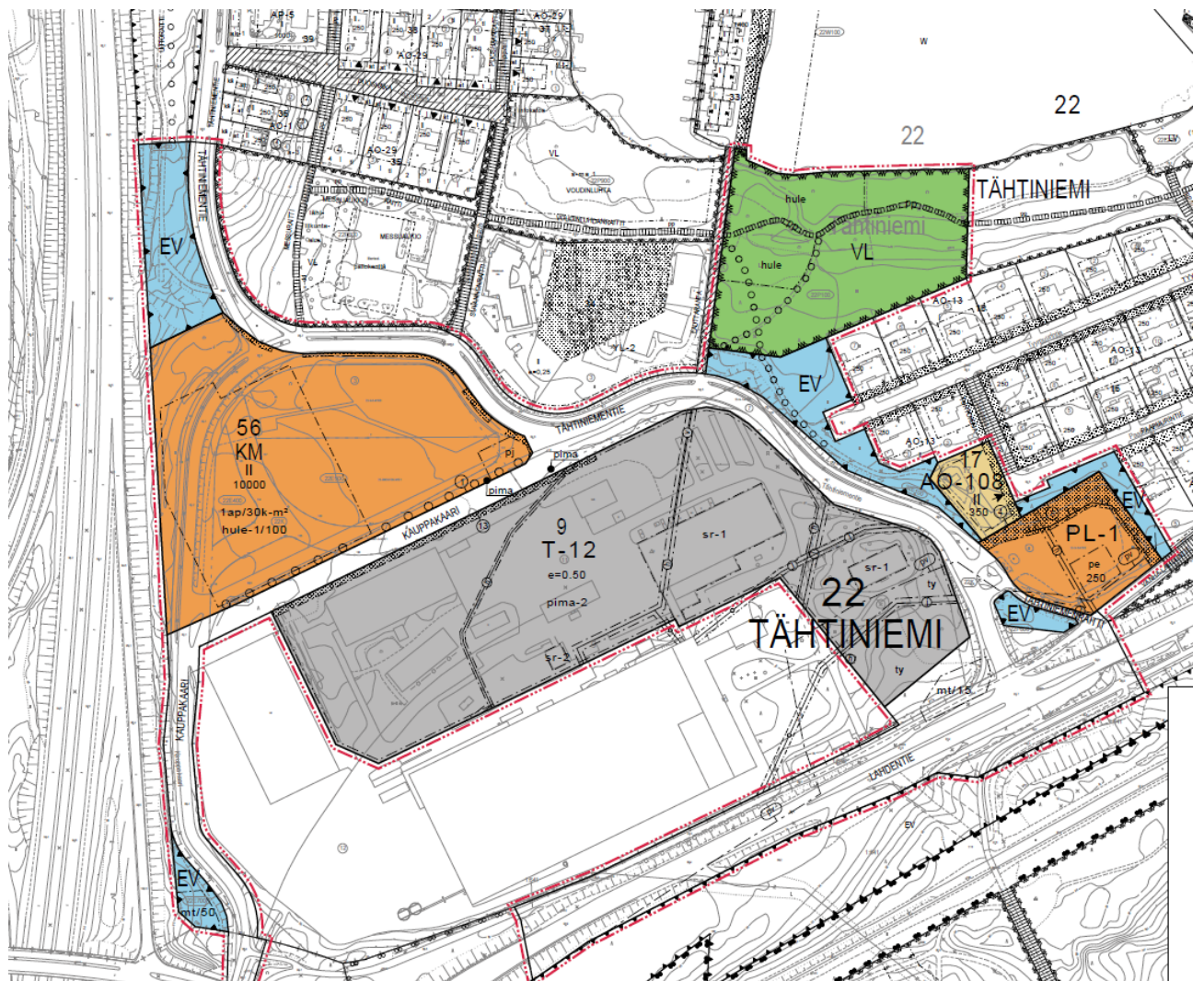
2.4 Hulevesijärjestelmät

Tällä hetkellä valtaosa alueen hulevesistä johdetaan hulevesiviemäriin. Alueen hulevesien hallintarakenteita on kuvattu tarkemmin liitteessä 1

3 Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset

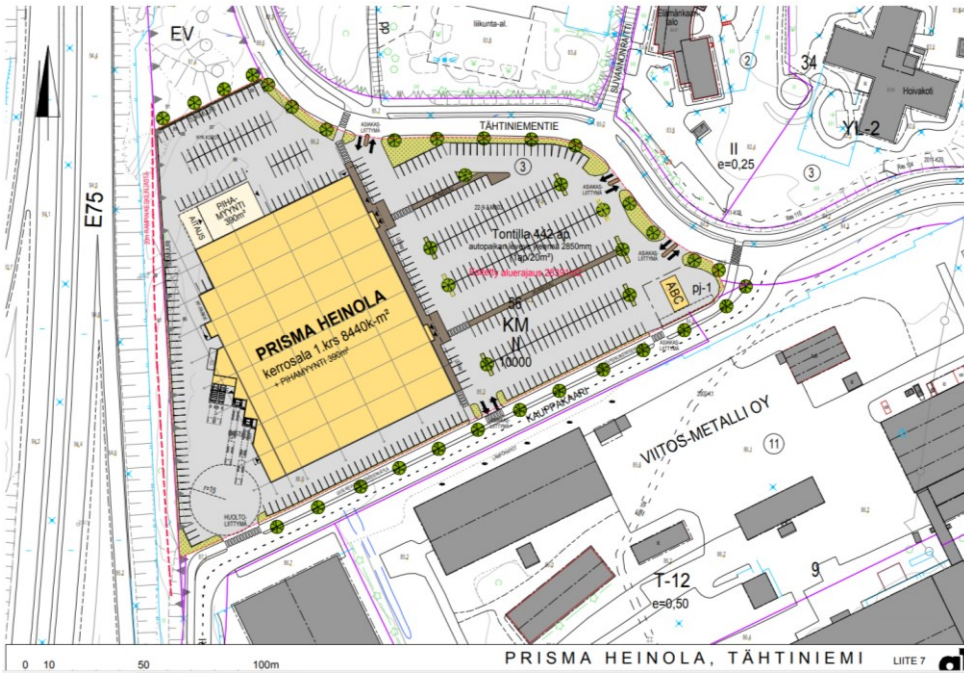
3.1 Maankäytön muutos

Maankäytön muutosten vaikutuksia arvioitiin Tähtiniemen alueen asemakaavan ja asemakaavan muutoksen (711 ak/akm) kaavaehdotuksen (7.11.2023) sekä Prisman kiinteistön viitesuunnitelman (04.01/2022) avulla. Asemakaava 711 ja Prisman viitesuunnitelma on esitetty kuvissa 8 ja 9



Kuva 8. 711 AK/AKM Tähtiniementien kauppa-alueen kaavaehdotus 7.11.2023

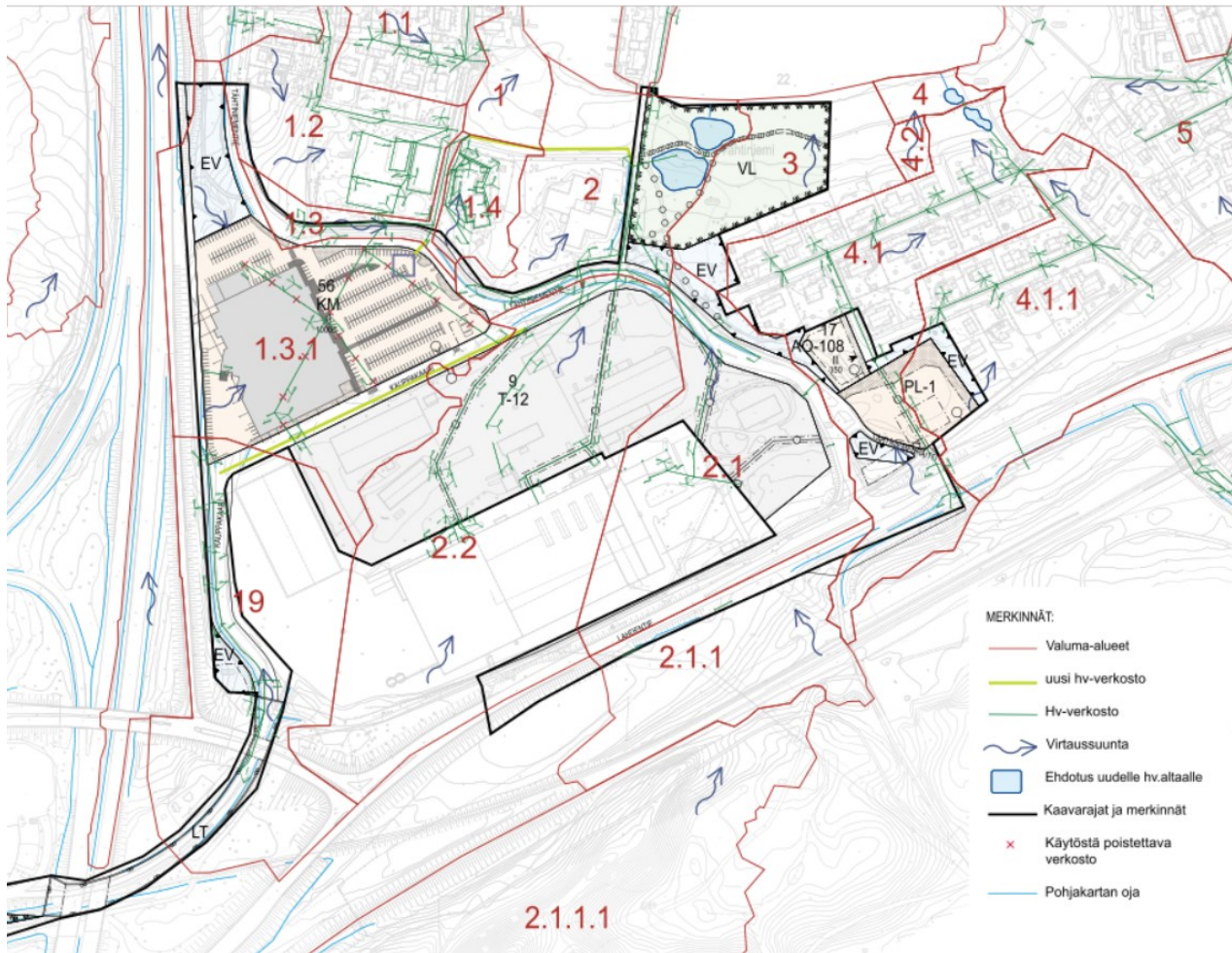
6.11.2023



Kuva 9 Prisman viitesuunnitelma

Tähtiniemen asemakaavan muutos pitää sisällään uuden kaupanalan kiinteistön, joka tulee muuttamaan merkittävästi valuma-alueen 1.3.1 maankäyttöä. Tämä tulee lisäämään hulevesien muodostumista osavaluma-alue 1.3.1 kohdalla. Muilla osavaluma-alueilla ei tapahdu merkittävää maankäytöllistä muutosta, joka vaikuttaisi hulevesien muodostumiseen. Heinolan kaupungin tavoitteena on kiinnittää huomiota järveen johdettavan huleveden laatuun. Tästä syystä alueelle on myös suunniteltu kaksi hulevesien viivytykseen ja käsittelyyn tarkoitettua allaskokonaisuutta. Maankäytön muutokset ovat nähtävissä kuvassa 10.

6.11.2023



Kuva 10. Tähtiniemen maankäytölliset muutokset kuten liikekiinteistö osavaluma-alueella 1.3.1, pintavalunnan virtaussuunnat ja uudet viivytysaltaat.

3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Vaikutukset virtausreitteihin jäävät pääsääntöisesti maltillisiksi. Osavaluma alueen 1.3.1 hulevesiviemäreitä joudutaan siirtämään liikekiinteistön rakentamisen tähden, mutta nämä muutokset eivät merkittävästi vaikuta kiinteistön tontin ulkopuolisiin hulevesiin. Kiinteistön hulevesille on myös ehdotettu maanalaista viivytystä kiinteistön alapuolisen verkoston kapasiteetin riittävyden varmistamiseksi. Kauppakaaren saneerauksen yhteydessä tulee rakentaa uusi hulevesiviemäri, jonka suunnittelussa tulee huomioida mahdollisten nykyisten kiinteistöliittymien liittäminen uuteen hulevesiviemäriin.

Osavaluma alueiden 1.4 ja 1.3 purkupiste tullaan siirtämään suunnitellulle hulevesialtaalle. Osavaluma-alue 1.3 kautta tulevat myös alueiden 1.3.1 ja 19 hulevedet. Tämä edellyttää uuden hulevesiviemärin rakentamista. Käytöstä poistettuja ja uudet putkilinjat on esitetty tarkemmin kuvassa 7 ja liitteessä 2

6.11.2023

3.3 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, sillä ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Myös pysäköintiin tarkoitettut asfaltoidut alueet on tyypillisesti kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

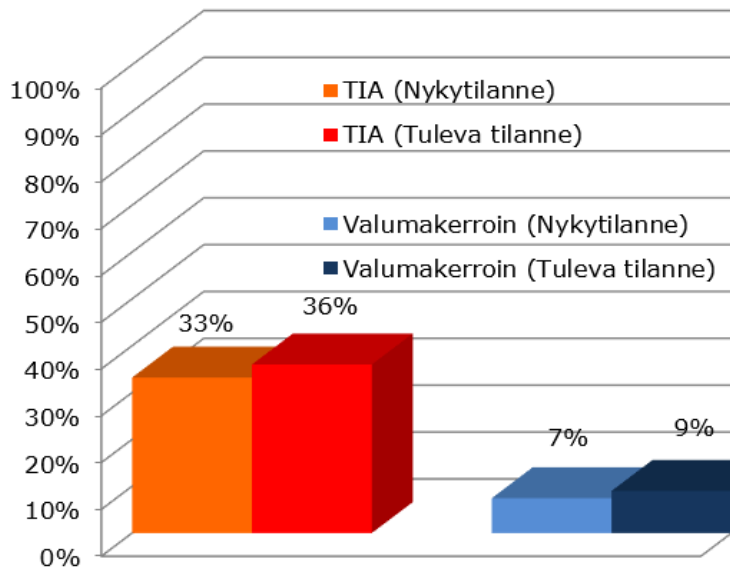
Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta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

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadannasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrittämisessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrittämisessä huomioitiin lisäksi painannesäilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

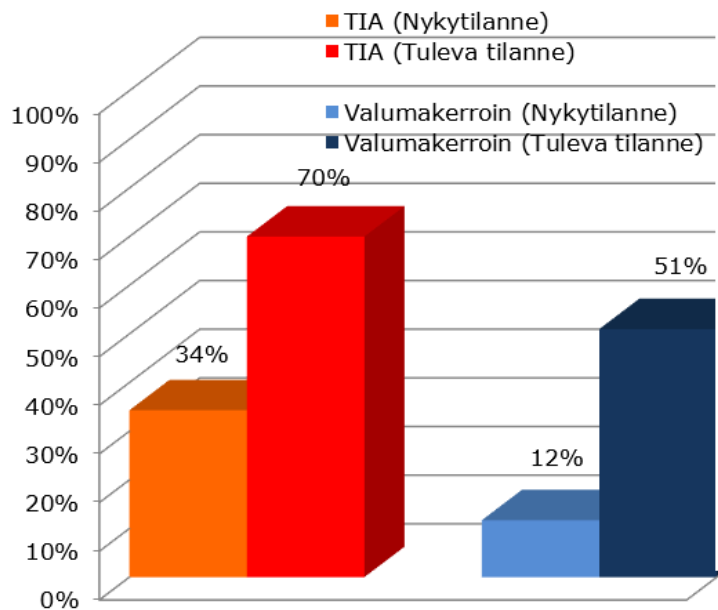
Asemakaavamuutoksen kannalta merkittäviä osavaluma-alueita on 1.3, 1.3.1, 1.4, 2, 2.1, 2.1.1, 2.1.1.1, 2.1.1.1.2, 2.2, 2.3, 3, 4, 4.1, 4.1.1, 4.2 ja 19. Näiltä alueilta sekä erikseen osavaluma-alueelta 1.3.1, jonne uusi liikekiinteistö sijoittuu, on laskettu TIA ja valumakertoimen arvot. Nämä on esitetty kuvissa 11 ja 12.

Kuvasta 11 on havaittavissa, että kokonaisuudessa kaavamuuos ei vaikuta merkittävästi hulevesien määrän kasvuun, vaan TIA arvo kasvaa vain 3 % nykyisen ja tulevan tilan välillä. Kuitenkin tarkasteltaessa osavaluma-alueella 1.3.1, on tämän alueen kohdalla muutos merkittävä ja TIA arvo kasvaakin 36 % nykyisen ja tulevan tilan välillä. TIA arvon kasvu alueella 1.3.1 johtuu läpäisemättömän pinnan, kuten kattojen ja asfaltoinnin, lisääntymisestä alueella. Läpäisemättömien pintojen kasvu lisää myös valuma-alueen valumakertoimen kasvua arvosta 12 % arvoon 51 % asti, mikä tarkoittaa 39 % kasvua valumakertoimessa. Tulevassa tilanteessa maksimi purkuvirtaama kasvaa nykytilanteen n. 100 l/s tulevan tilanteen n. 540 l/s kerran viidessä vuodessa toistuvalla 10 minuutin sateella. Arviossa on otettu huomioon ilmastomuutoksen vaikutus sateiden intensiteettiin.

6.11.2023



Kuva 11. Kaavamutoksen kannalta relevanttien osavaluma-alueiden maankäytön aiheuttamat muutokset läpäisemättömän pinnan osuuteen alueen pinta-alasta (TIA) sekä valumakerroimeen (määritetty sadetapahtumalle Tn. 5 kesto 10min).



Kuva 12 Osasvaluma-alue 1.3.1 maankäytön aiheuttamat muutokset läpäisemättömän pinnan osuuteen alueen pinta-alasta (TIA) sekä valumakerroimeen (määritetty sadetapahtumalle Tn. 5 kesto 10min).

6.11.2023

Läpäisemättömän pinnan lisääntyminen kasvattaa vuodenajasta riippumatta haitta-ainekuormia.² Hulevesistä yleisimmin löytyviä haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, kloridi, suolistoperäiset bakteerit, öljyt ja rasvat sekä muut orgaaniset aineet. Kiintoainetta pidetään yleisesti tärkeimpänä hulevesien laatuparametrinä. Kiintoaine kertyy verkostoihin ja varastorakenteisiin, sementtaa vettä ja siihen on sitoutuneena haitta-aineita kuten metalleja. Läpäisemätön pinta lisää hulevesien määrää ja valuntaa, mikä edistää kiintoaineen kulkeutumista. Hulevesien laatuun vaikuttavat maankäytön lisäksi vuodenaika, sademäärä, sateen intensiteetti, edeltävän kuivan kauden pituus sekä läpäisemättömien pintojen määrä. Teollisuusalueelta vesiin saattaa todennäköisemmin päästä enemmän metalleja ja asuinalueelta ravinteita ja bakteereja. Taulukossa 1 on havainnollistettu eri haitta-aineiden lähteitä.

Taulukko 1. Hulevesien sisältämien haitta-aineiden lähteet.³

Typpi	ilmakehä		kattora-		rakennus- nurmi-	
	liikenne	teollisuus	kentee	asutus	työmaat	alueet
<i>Typpi</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Fosfori</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Sulfaatti</i>	x	x				
<i>Rikin oksidit</i>	x	x				
<i>Kloridi</i>	x	x				
<i>Metallit</i>	x	x	x	x		
<i>PAH-yhdisteet</i>	x	x	x	x		
<i>VOC-yhdisteet</i>		x	x			
<i>Öljyt ja hiilivedyt</i>		x	x	x	x	
<i>Pestisidit</i>		x	x	x		x
<i>Koliformit bakteerit</i>				x		x
<i>Kiintoaine</i>	x	x	x	x	x	x

3.4 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Alueen merkittävin maakäytöllinen muutos on liikekiinteistön rakentaminen. Hulevesien hallinnan tavoitteena on huomioida tästä johtuva hulevesimäärien kasvu ja siitä johtuvat haasteet. Kuten kuvasta 12 on havaittavissa, osavaluma-alueen 1.3.1 valuntakerroin kasvaa merkittävästi. Uuden kiinteistön alapuolinen hulevesiviemäriin verkon kapasiteetti ei tule riittämään kiinteistön vesille vaan sen kapasiteetti on lähes maksimoitu jo nykytilassa. Hulevesitulvien välttämiseksi ei hulevesiviemäriin linjan maksimikapasiteettia voida ylittää. Tämän takia kiinteistön tontille on ehdotettu viivytystä ja kiinteistön hulevesien liitospiste nykyiseen viemäriverkkoon on merkitty liitteessä 2 viemäriin kapasiteetin varmistamiseksi. Tilanpuutteen vuoksi hulevesien imeytys tontilla ei ole mahdollista, vaan hulevedet joudutaan viivyttämään ja johtamaan edelleen hulevesiviemäriin.

Heinolan kaupunki haluaa parantaa myös lähivesiin laskettavan huleveden laatua, minkä vuoksi alueelle on suunniteltu myös hulevesien viivytysaltaita kiintoaineksen vähentämiseksi hulevesistä. Laadullisen hallinnan tavoitteita on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

² Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.

³ Valtanen, M., Sillanpää, N., Hätininen, N. & Setälä, H., 2010. Hulevesien imeyttäminen ja suodattaminen: haitta-aineet ja menetelmät, STORMWATER-hanke, 42 s.

6.11.2023

4 Suositellut ratkaisuvaihtoehdot

4.1 Hulevesien hallinnan 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 viivytyalueille ennen vesistöön johtamista
7. Hulevedet johdetaan vesistöön putkistossa

Hulevesien hallinnan periaatteiden mukaisesti liikekiinteistön tontille suositellaan tonttikohtaista viivytyksvaatimusta. Tilanpuutteen vuoksi imeytys kiinteistöllä ei ole mahdollista. Viivytyksvaatimus on sidottu läpäisemättömän pinnan pinta-alaan ja suositeltu viivytyksala pienenee sen mukaan, mitä vähemmän tontilla on läpäisemätöntä pintaa. Noudattamalla hulevesiviivytyksen suositusta taataan myös hulevesiverkosto kapasiteetin riittävyys.

Tähtiniemen alueelle suunnitellaan kaksi hulevesien viivytykseen ja käsittelyyn tarkoitettua rakennetta. Altaiden ensisijainen tarkoitus on huleveden laadun parantaminen eikä veden viivyttäminen esimerkiksi hulevesitulvien välttämiseksi. Hulevesien viivytyksalalla saadaan alueella myös vähennyttä merkittävästi hulevesien suoraa purkua putkistosta vesistöön. Altaat ja niiden sijoittelu on nähtävissä liitteessä 2.

4.2 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Liikekiinteistön hulevedet on tarkoitus viivyttää kiinteistön tontilla maanalaisella viivytyksellä. Viivytyksvaatimus on 1m³ jokaista läpäisemätöntä 100m² kohti. Alapuolisen verkoston kapasiteetin riittävyyden takaamiseksi KM-tontti tulee liittää olemassa olevaan verkostoon liitteessä 2 esitetystä kohdasta. Kiinteistön vesien aiempi liittäminen verkostoon tulee ylittämään putkiston maksimikapasiteetin.

Kiinteistön viivytyksrakenteen tulee tyhjentyä 12 tuntia täyttymisestään ja siinä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

4.3 Hulevesialtaat

Alueelle ollaan suunnittelemassa kaksi hulevesien viivytyks- ja käsittelyrakennetta. Molemmat kokonaisuudet tulevat koostumaan kahdesta eri altaasta. Normaalisti veden on tarkoitus virrata altaasta toiseen ulkoilureitin alittavan rummun kautta, mutta altaiden välinen ylivuotoreitti tapahtuu ulkoilureitin yli. Altaat on mitoitettu niin, että hulevesi viipyy altaissa noin tunnin. Tunnin viipymällä vedestä saadaan laskeutettua karkeampi kiintoaines, kuten hiekka ja hieta, sekä näihin sitoutuneita haitta-aineita.

Tunnin viipymän aikaansaamiseksi suuremman eli läntisen allaskokonaisuuden yhteispinta-alaan ja tilavuuden tulisi olla n. 1460m² ja 1259m³. Tähän altaaseen johdetaan osavalmu-alueiden 1.3, 1.3.1,

6.11.2023

1.4, 2, 2.1, 2.1.1, 2.1.1.1, 2.1.1.1.2, 2.2, 2.3 ja 19 hulevedet. Pienemmän eli itäisemmän allaskokonaisuuden tulisi olla pinta-alaltaan ja tilavuudeltaan n. 274 m² ja 187 m³. Pienempään altaaseen johdetaan osavaluma-alueiden 4, 4.1, 4.1.1 ja 4.2 hulevedet. Altaat ja niiden sijoittelu on esitetty paremmin liitteessä 2

4.4 Tulvareitit

Suunnittelualueella kadut ja viheralueet toimivat tulvareittinä mitoitustilanteen ylittyessä. Puistoihin sijoitettavien rakenteiden ylivuoto tapahtuu ulkoilureitin yli mitoitustilanteen ylittyessä. Kiinteistöjen viivytyrakenteet tulee varustaa ylivuodolla ja kiinteistön piha-alueen suunnittelussa tulee huomioida tulvareittien toteutuminen.

4.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Jos hulevesiä ei hallita, niin tästä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Menetelmävaihtoehtoja ei ole useita, mutta niiden sijoittaminen ja mitoittaminen täytyy mieltä kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoainekuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi.

Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tontilla suositellaan tilanpuutteen vuoksi toteutettavan esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi vaihtolavan/-lavojen sisään rakennettavalla suodattimella. Kuvassa 13 on havainnollistettu vaihtolavalla toteutettua suodatinta.

6.11.2023



Kuva 13. Esimerkkikuva vaihtolavan sisään rakennetusta suodattimesta.⁴

5 Mitoitus- ja toimivuustarkastelut

5.1 Järjestelmien mitoitus

Liikekiinteistön viivytyks on mitoitettu periaatteella $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemättömä pinta. Arkkitehti- ja pihasuunnitelmien mukaan tulee laskea lopullinen läpäisemättömän pinnan pinta-ala, joka määrittää vaaditun viivytystilavuuden. Järjestelmän mitoitukseen on käytetty kerran viidessä vuodessa toistuvaa rakkasadetta kestoaltaan 10min

Viivytyks tapahtuu kiinteistön tontilla maanalaisilla järjestelmillä. Hulevesien hallintajärjestelmien alustava sijainti ja tilavaraus sekä liitoskohta hulevesiviemäriin on esitetty liitteen 2 yleissuunnitelmakartalla 201. Mikäli rakentamisen yhteydessä havaitaan maaperän pilaantuneisuutta, tulee asia huomioida mm. hulevesijärjestelmien sijoittamisessa.

⁴ Riipinen, M. 2013. Vesien käsittely työmailla – valvontaa ja ohjeistusta Helsingissä.

6.11.2023

Hulevesialtaiden tunnin viivytys on mitoitettu kerran vuodessa tapahtuvalle rankkasateelle kestoltaan 30 min. Mitoituksessa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus.

5.2 Suositukset kaavamääräyksiksi

Liikekiinteistön tontille suositellaan kaavamääräystä, jossa on huomioitu seuraavat sisällöt:

- *Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyksyrakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla yksi kuutiometri jokaista sataa vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohden.*
- *Täyhtyneiden viivytyksyrakenteiden tyhjenemisen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä.*
- *Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.*

Kaavassa voidaan määrätä, että rakennuslupa-asiakirjoihin tulee liittää rakennushankkeen pohjalta laadittu hulevesien johtamis- ja käsittelysuunnitelma.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Asemakaavaan vaikuttavien osavaluma-alueiden maankäytössä ei tapahdu merkittävää muutosta, poikkeuksena tähän on kuitenkin 1.3.1 osavaluma-alue. Alueelle 1.3.1 aiheutuvista maankäytön muutoksista johtuen kiinteistöille suositellaan viivytyksivaatimukseksi $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa.

Hulevesien laadun parantamiseksi alueelle on suunniteltu kaksi hulevesiallas kokonaisuutta tunnin viivytyksellä: Läntinen allas, johon johdetaan osavaluma-alueiden 1.3, 1.3.1, 1.4, 2, 2.1, 2.1.1, 2.1.1.1, 2.1.1.1.2, 2.2, 2.3 ja 19 hulevedet sekä itäinen pienempi allas, johon johdetaan osavaluma-alueiden 4, 4.1, 4.1.1 ja 4.2 hulevedet. Näin hulevesistä saadaan poistettua karkeampi kiintoainne ennen vesistöön johtamista.

6.11.2023

Liitteet

Liite 1: Tähtiniemen hulevesisuunnitelma

Liite2: Tähtiniemen yleissuunnitelmapakartta

Läntisten hulevesialtaiden yhteispinta-alan ja tilavuuden tulee olla vähintään 1460m² ja 1260m³.

Käytetään nykyistä rumpua, ylivuoto polun yli

Ehdotettu putkimateriaali 630M

Linjan korot tatkistettava rakennusvaiheessa

Suosittelu liitospaikka Prisman hulevesille

Prismalle suositellaan maanalainen viivytystä esim. hv-kasetit
Suositeltu tilavuus 1 m³ /100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti

Jatkosuunnittelussa tulee tarkistaa, että nykyiset kuivatus järjestelmät otetaan kiinni kauppakaaren hulevesijärjestelmään

Itäisten hulevesialtaiden yhteispinta-alan ja tilavuuden tulee olla vähintään 274m² ja 187m³

Hulevesialtaat on mitoitetaan kerran vuodessa tapahtuvalle sateelle, kestoltaan 30min ja tunnin viivytyksellä. Tunnin kestävässä viivytyksestä vedestä saadaan laskeutettua karkeampi kiintoaine kuten hiekka ja hieta.

- MERKINNÄT:
- Valuma-alueet
 - uusi hv-verkosto
 - Hv-verkosto
 - ~> Virtaussuunta
 - Ehdotus uudelle hv.altaalle
 - Kaavarajat ja merkinnät
 - x Käytöstä poistettava verkosto
 - Pohjakartan oja