

HEINOLAN KAUPUNKI

Tähtiniemen hulevesisuunnitelman päivitys

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-alueen tila.....	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	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	14
5	Mitoitus- ja toimivuustarkastelut	15
5.1	Järjestelmien mitoitukset	15
5.2	Suosittelut 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 asemakaavasta: 711 asemakaavamuutos Tähtiniementien kaupan alue. Tässä työssä on täydennetty Heinolan kaupungin laatimaa yleissuunnitelmaa. Suunnitelman tavoitteena on luonnonmukaiset ratkaisut sekä hulevesien imeytys tai viivytys kerääntymispakoilla maaperän ja muiden olosuhteiden salliessa. Suunnittelussa pyritään ehkäisemään ympäristölle ja kiinteistöille aiheuttamia haittoja.

Työssä tarkastellaan alueella suunnitellun asemakaava muutoksen 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 Vinkka Annika 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 Hulevesiopas 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 maalajit

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

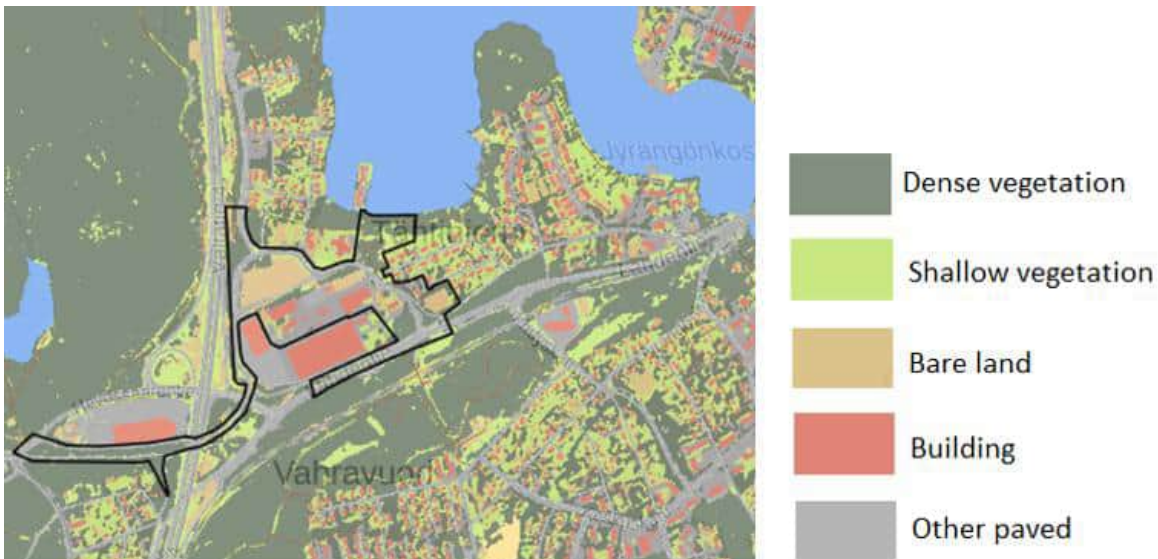
6.11.2023



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.

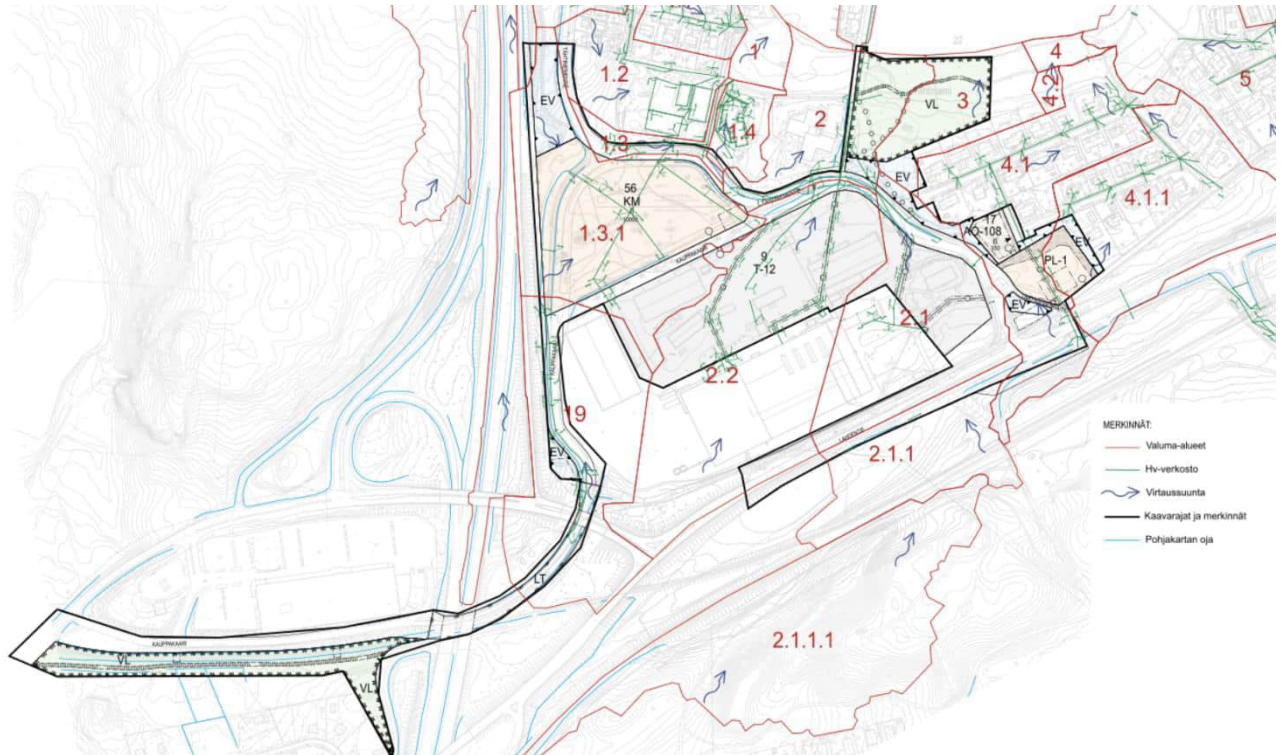


Kuva 5 Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö suhteessa kaavarajaan

2.3 Valuma-alue

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

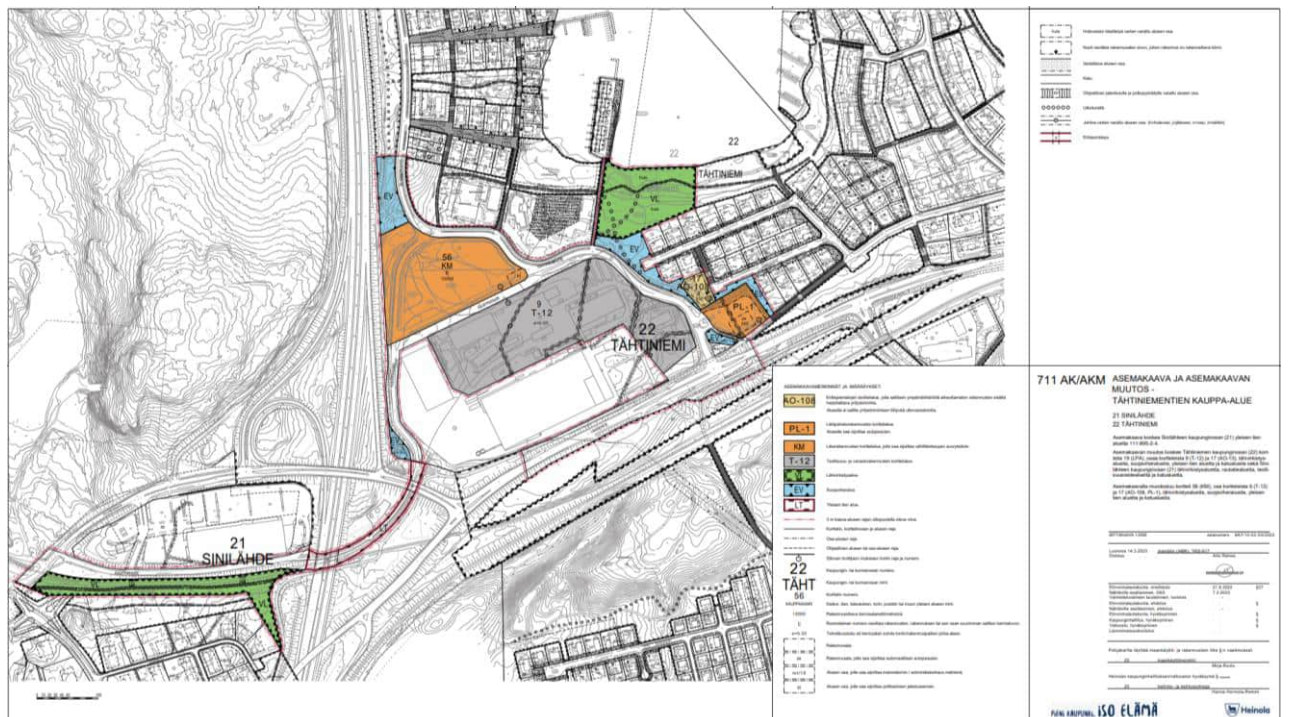
2.4 Hulevesijärjestelmät

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

3 Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset

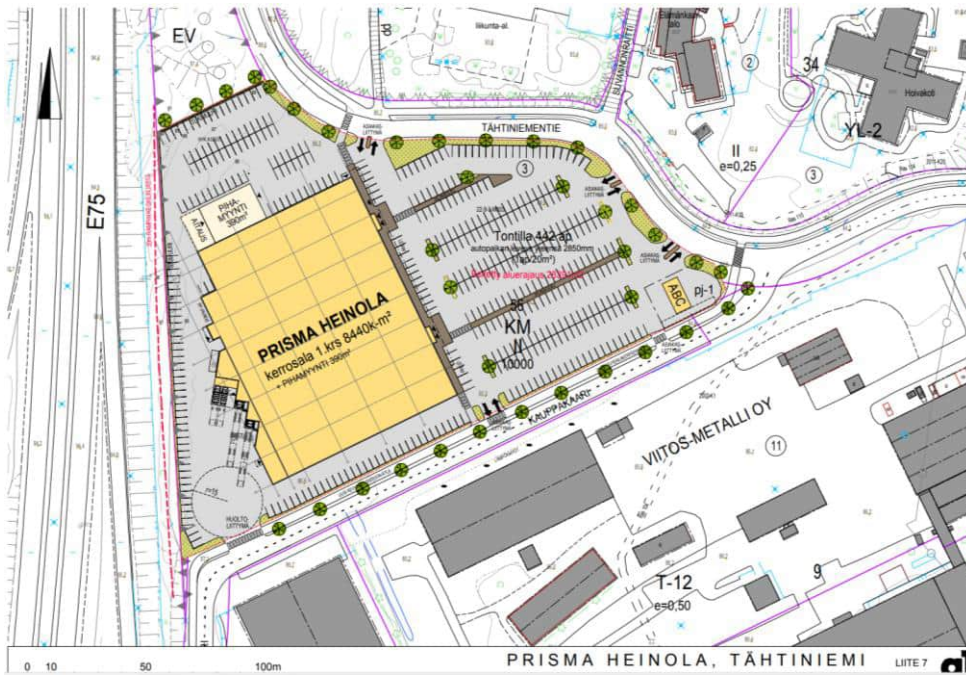
3.1 Maankäytön muutos

Maankäytön muutosten vaikutuksia arvioitiin 711 AK/AKM ASEMAKAAVA JA ASEMAKAAVAN MUUTOS TÄHTINIEMENTIEN KAUPPA-ALUEEN ASEMAKAAVAN (02.03/2022) mukaan sekä Prisman kiinteistön viitesuunnitelman (04.01/2022) avulla. Asemakaava 711 ja Prisman viitesuunnitelma on esitetty kuvissa 8 ja 9



Kuva 8. 711 AK/AKM ASEMAKAAVA JA ASEMAKAAVAN MUUTOS TÄHTINIEMENTIEN KAUPPA-ALUEEN ASEMAKAAVAN

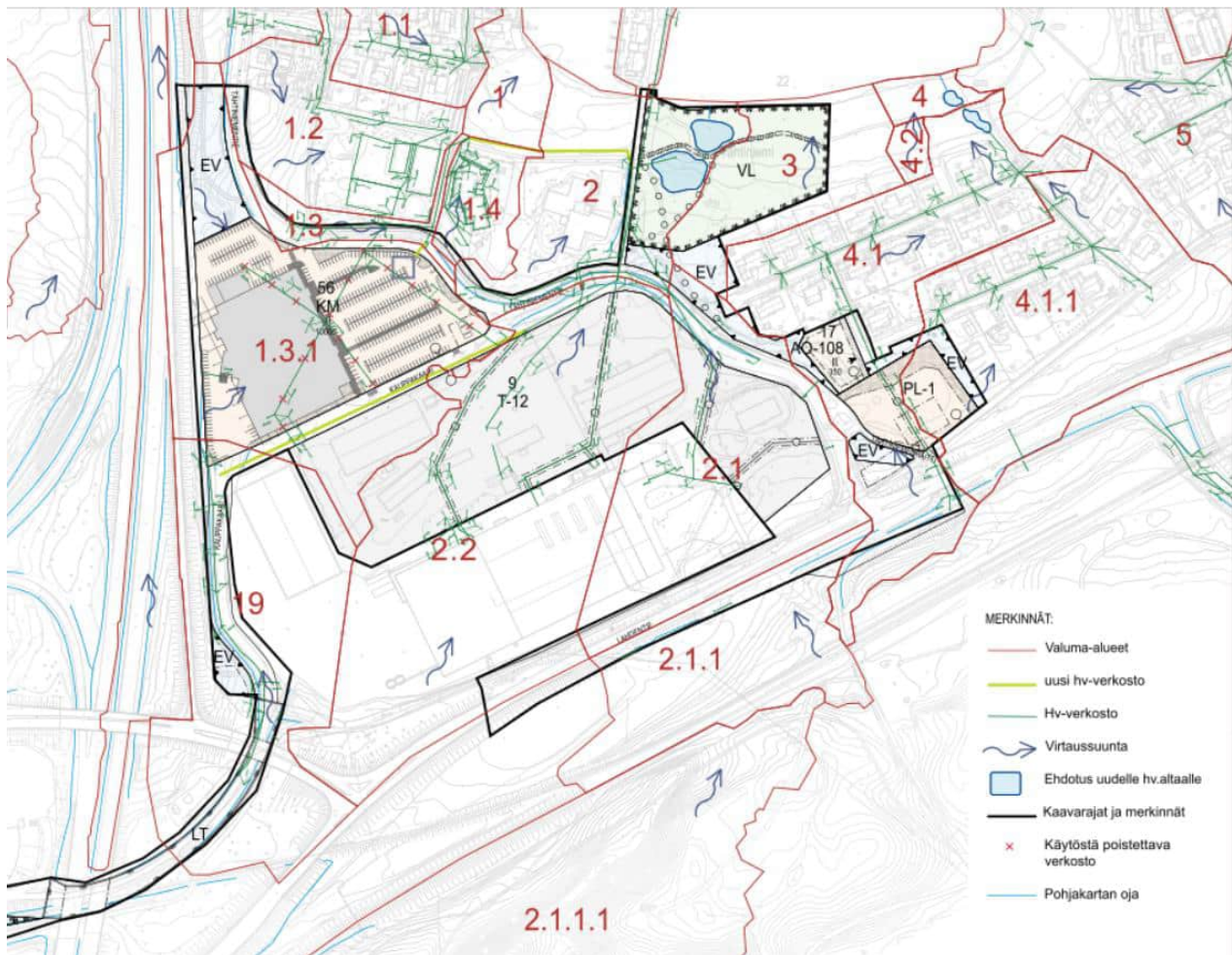
6.11.2023



Kuva 9 Prisman viitesuunnitelma

Tähtiniemen asemakaavan muutos pitää sisällään uuden liikekiinteistön, joka tulee muuttamaan merkittävästi valuma-alueen 1.3.1 maankäyttöä, jolle liikekiinteistön on tarkoitus rakentaa. Tämä tulee lisäämään hulevesien muodostumista osavaluma-alue 1.3.1 kohdalla. Muilla osavaluma-alueilla ei tapahdu merkittävää maankäytöllistä muutosta, joka vaikuttaisi hulevesien muodostumiseen. Heinolan kaupunki haluaa kuitenkin kiinnittää huomiota järveen johdettavan huleveden laatuun. Tästä syystä alueelle on myös suunniteltu kaksi hulevesien viivytykseen tarkoitettu allas kokonaisuutta. Maankäytön muutokset ovat nähtävissä kuvassa 10.

6.11.2023



Kuva 10. Tähtiniemen maankäytölliset muutokset kuten liikekiinteistön osavaluma-alueella 1.3.1, uudet viivytys altaat.

3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Vaikutukset virtausreitteihin jäävät pääsääntöisesti maltillisiksi. Osavaluma alueen 1.3.1 hulevesiviemäreitä joudutaan siirtämään liikekiinteistön rakentamisen takia, mutta nämä muutokset eivät merkittävästi vaikuta kiinteistön tontin ulkopuolisiin hulevesiin. Kiinteistön hulevesille on myös ehdotettu maanalaista viivytystä kiinteistön liitettävän verkoston kapasiteetin riittävyyden 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 hulevesiviemäriin rakentamista. Käytöstä poistetut ja uudet putkiliinjat 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.

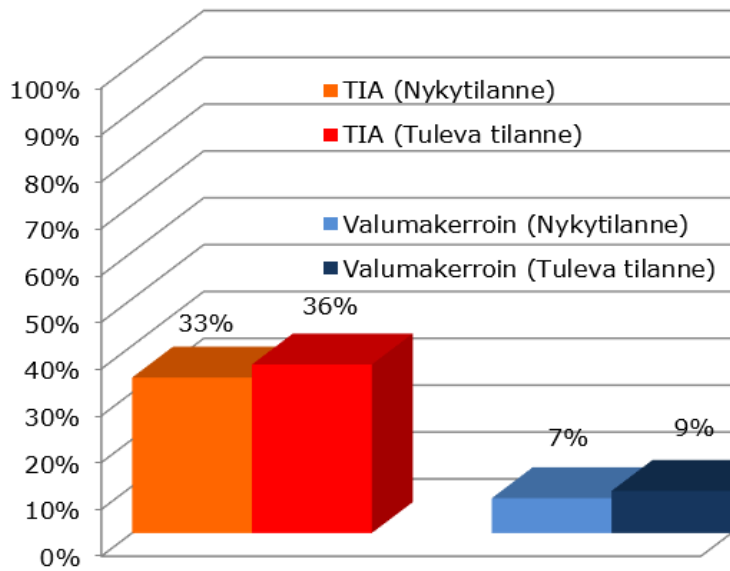
Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta 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.

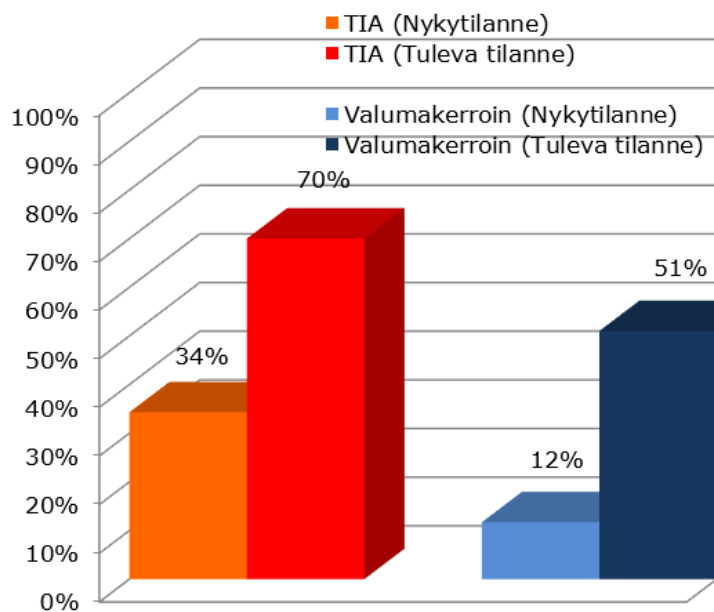
Asemakaavamuutoksen kannalta merkittäviä osavaluma-alueita on 1.3, 1.3.1, 1.4, 2, 2.1, 2.1.1, 2.1.1.1, 2.1.1.1.2, 2.2, 2.3, 3, 4, 4.1, 4.1.1, 4.2 ja 19. Näiltä alueilta sekä erikseen osavaluma-alueelta 1.3.1, jonne uusi liikekiinteistö sijoittuu, on laskettu TIA ja valumakertoimen arvot. Nämä on esitetty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

Kuvasta 11 on havaittavissa, että kokonaisuudessa kaavamuutos ei vaikuta merkittävästi hulevesien määrän kasvuun, vaan TIA arvo kasvaa vain 3 % nykyisen ja tulevan tilan välillä. Kuitenkin tarkkaillessamme yksittäistä osavaluma-alue 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 maanpinnan päällysteiden lisääntymisestä alueella. Läpäisemättömien pintojen kasvu lisää myös valuma-alueen valumakertoimen kasvua arvosta 12 % arvoon 51 % asti, mikä tarkoittaa 39 % kasvua valumakertoimessa. Tulevassa tilanteessa maksimipurkuvirtaama kasvaa nykytilanteen n.100:sta l/s tulevan tilanteen n. 540:stä l/s kerran viidessä vuodessa toistuvalla 10min sateella.

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 Osavaluma-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 hulevesiviemärin verkon kapasiteetti ei tule riittämään kiinteistön vesille vaan sen kapasiteetti on lähes täynnä jo nykytilassa. Hulevesitulvien välttämiseksi ei hulevesiviemärin maksimikapasiteettia voida ylittää. Tämän takia kiinteistön tontille on ehdotettu viivytystä ja kiinteistön hulevesien liitospiste nykyiseen viemäriverkkoon on merkitty liitteessä 2 viemärin kapasiteetin varmistamiseksi.

Heinolan kaupunki haluaa parantaa myös lähivesiin laskettavan huleveden laatua, minkä vuoksi alueelle on suunniteltu myös hulevesien viivytysalaita 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., Hättinen, 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 viivytysalueille ennen vesistöön johtamista
7. Hulevedet johdetaan vesistöön putkistossa

Hulevesien hallinnan periaatteiden mukaisesti liikekiinteistön tontille suositellaan tonttikohtaista viivytysvaatimusta. Viivytys vaatimus on sidottu läpäisemättömän pinnan pinta-alaan ja suositeltu viivytystilavuus pienenee mitä vähemmän tontilla on läpäisemätöntä pintaa. Noudattamalla hulevesiviivytyksen suositusta taataan myös hulevesiverkosto kapasiteetin riittävyys.

Tähtiniemen alueelle on suunniteltu kaksi hulevesien viivytykseen tarkoitettu allas kokonaisuutta. Altaiden ensisijainen tarkoitus on huleveden laadun parantaminen eikä veden viivyttäminen esimerkiksi hulevesitulvien välttämiseksi. Hulevesien viivytysaltaalla vältetään myös hulevesien suoraa purkua putkistosta vesistöön. Altaat ja niiden sijoittelu on nähtävissä liitteessä 2

4.2 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Liikekiinteistön hulevedet on tarkoitus viivyttää kiinteistön maanalaisella viivytyksellä. Viivytysuusitus on 1m³ jokaista läpäisemätöntä 100m² kohti. Alapuolisen verkoston kapasiteetin riittävyyden takaamiseksi liikekiinteistö tulee liittää olemassa olevaan verkostoon liitteessä 2 esitettyssä kohdassa. Kiinteistön vesien aiempi liittäminen verkostoon tulee ylittämään putkiston maksimikapasiteetin.

4.3 Hulevesialtaat

Alueelle ollaan suunnittelemassa kaksi hulevesiallas kokonaisuutta. 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 erotettu 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 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. 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

6.11.2023

4.4 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 miettiä 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 maan alla. 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.

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.*
- *Täyttyneiden 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 liikekiinteistölle on annettu ehdotus viivytyksivaatimuksesta $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ läpäisemätöntä pintaa

Hulevesien laadun parantamiseksi alueelle on suunniteltu kaksi hulevesiallas kokonaisuutta tunnin viivytyksellä. Läntinen isoallas, 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. Itäinen pieniallas, johon johdetaan osavaluma-alueiden 4, 4.1, 4.1.1 ja 4.2 hulevedet. Näin hulevesistä saadaan poistettua karkeampi kiintoaines ennen vesistöön johtamista

6.11.2023

Liitteet

Liite 1: Tähtiniemen hulevesisuunnitelma

Liite2: Tähtiniemen yleissuunnitelmakartta



TÄHTINIEMEN HULEVESISUUNNITELMA

Heinolan kaupunki

Vinkka, Annika

Sisällys

1. JOHDANTO	2
2. HULEVESIEN HALLINTA.....	3
2.1 Hulevesien muodostuminen	3
2.2 Luonnonmukainen hulevesien hallinta	3
2.3 Hulevesien haitta-aineet	3
2.4 Hulevesien hallintaa ohjaava lainsäädäntö.....	4
3. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS.....	4
4. SUUNNITTELUALUEEN HULEVESIEN HALLINTA.....	6
5. BIOHIILI.....	6
5.1 Biohiilen ominaisuudet	6
5.2 Biohiilen käyttö hulevesien hallinnassa	7
6. HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA	7
6.1 Porrastetut hulevesialtaat	7
6.1 Hulevesialtaiden kasvillisuus.....	10
7. YHTEENVETO	10

1. JOHDANTO

Tähtiniemen hulevesien yleissuunnitelma on luotu vastaamaan alueen hulevesien hallinnan kehitystarpeita läpäisemättömän pinta-alan lisääntyessä sekä madaltamaan alueelta Voudinlahteen päätyvää haitta-aine kuormitusta. Tähtiniemen alue koostuu asutuksesta, teollisuudesta sekä palveluista kuten varhaiskasvatus- ja vanhuspalveluista. Tässä suunnitelmassa esitetyt ratkaisut ovat yleistasoisia ja suunnitelmaa tarkennetaan erillisellä rakennussuunnitelmalla myöhemmin.

Tähtiniemen alueelle on suunnitteilla hypermarketti prisman rakennus. Rakentamisen myötä alueen läpäisemättömän pinta-alan määrä tulee kasvamaan huomattavasti, minkä johdosta syntyvien hulevesien määrä tulee ylittämään nykyisen hulevesiverkoston kapasiteetin. Lisääntyvä valunta kasvattaa myös Voudinlahteen päätyvän kuormituksen määrää. Lisäksi hulevesiverkoston kapasiteetin ylittyminen kasvattaa alueen tulvariskiä. Tähtiniemen rakennettu hulevesiverkosto koostuu hulevesiviemäroinnistä, joka johtaa hulevedet Voudinlahteen puhdistamattomina. Hulevesijärjestelmän kapasiteettia sekä puhdistustehoa voidaan parantaa rakentamalla porrastetut hulevesialtaat, joihin alueen hulevedet ohjataan olemassa olevia hulevesiviemäreitä hyödyntäen.

Hulevesialtailla voidaan hallita kasvavaa huleveden määrää sekä puhdistaa hulevesiä ennen niiden pääsyä vesistöön ja näin vähentää Voudinlahteen päätyvän kuormituksen määrä kokonaisvaltaisesti. Alueella syntyvät hulevedet ovat tavallisia asutusalueen sekä teollisuusalueen hulevesiä. Niissä esiintyvät haitta-aineet ovat pääasiallisesti raskasmetalleja, pakokaasun jäämiä, kohonneita typpi- sekä fosforipitoisuuksia sekä orgaanista ainesta ja roskia. Rakennetut altaat sijoittuisivat sepänniemen puistoalueelle. Porrastetuiden altaiden väliin asetetaan virtaamaa hidastavat patorakennetta muistuttavat esteet, jotka sisältävät biohiiltä mikä puhdistaa tehokkaasti etenkin raskasmetalleja sekä kiintoainetta. Hidastamalla altaiden välistä virtaamaa voidaan altaissa hyödyntää myös laskeutusaltaiden ominaisuuksia.



Kuva 1. Tähtiniemen asemakaavaote.

2. HULEVESIEN HALLINTA

2.1 Hulevesien muodostuminen

Hulevedeksi kutsutaan sade- ja sulamisvesiä, jotka sijoittuvat rakennetuille alueille sekä rakennusten perustusten kuivatusvesiä. Veden luontainen kiertokulku muuttuu, kun kaupunkien vettä läpäisemättömät materiaalit, kuten asfaltti, estää veden imeytymisen maaperään. Tällöin vesi kerääntyy katujen, teiden ja esimerkiksi kattojen pinnoille ja muodostaa poisjohdettavaa pintavaluntaa. Hulevesien muodostumiseen vaikuttavat myös sääolosuhteet, kuten sateen kesto ja intensiteetti. Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, mikä lisää syntyvän huleveden määrää. Kaupungeissa ja taajamissa, missä rakennettua ympäristöä on paljon, sadanta on noin 5–10 % runsaampaa ja vastaavasti haihtuminen vähäisempää kuin luonnollisessa kierrossa.

Hulevesien hallinnan tavoitteena on taajama-alueiden rakennuksien ja ympäristön kuivana pitäminen ja mahdollisten tulvien torjuminen niin, ettei pohja- ja pintavesien laatu heikenny. Hulevesien hallinnalla luodaan mahdollisimman luonnonmukaista vedenkiertoa vastaavat olosuhteet rakennetussa ympäristössä. Hulevesiä voidaan hyödyntää rakennetun ympäristön näkyvänä osana ja edistää kaupunkiympäristön viihtyisyyttä sekä virkistyksellisiä arvoja. Samalla edistetään veden luontaista kiertoa ja mahdollistetaan kasvulliset alueet rakennetussa ympäristössä. Huleveden avulla voidaan monipuolistaa viheralueita ja tehdä niistä arvokkaampia paikallisia resursseja.

2.2 Luonnonmukainen hulevesien hallinta

Luonnonmukaisella hallinnalla pyritään hallitsemaan ja käsittelemään syntyviä hulevesiä hyödyntäen luonnon ekosysteemejä sekä läpäiseviä materiaaleja. Luonnonmukaisia hallintatapoja käyttämällä voidaan vähentää syntyvän huleveden sekä sen sisältämien haitta-aineiden määrää. Hulevesien luonnonmukaisella hallinnalla voidaan parantaa kaupunkien myös luonnon monimuotoisuutta. Luonnonmukaisella hallinnalla pyritään pienentämään virtaamahuippuja viivytämällä ja varastoimalla hulevettä.

Erilaiset luonnonmukaiset hulevesiratkaisut voidaan ottaa osaksi kaupunkien viherverkostoa. Ne rikastuttavat kaupunkiluontoa ja hyödyttävät kasvi- ja eläinlajeja. Luonnonmukaisella hallinnalla saadaan tuotettua kustannussäästöjä, kun hulevedet käsitellään lähellä niiden syntypaikkaa eikä hulevesille tarvitse rakentaa erillistä johdatusjärjestelmää.

2.3 Hulevesien haitta-aineet

Hulevesien mukana kulkeutuu erilaisia epäpuhtauksia, jotka ovat peräisin erilaisista lähteistä, kuten laskeumasta, liikenteestä, rakennustyömailta, teollisuusalueilta, kemikaalien käytöstä, eläinten jätöksistä. Kaupunkialueiden hulevesien suurin epäpuhtauksien lähde on liikenne. Myös lumiin kertyy suuria määriä haitta-aineita, joten hulevesien laatu voi heikentyä etenkin sulamiskaudella.

Yleisimmät hulevesien sisältämät haitta-aineet ovat kiintoaine, suolistoperäiset bakteerit, erilaiset ravinteet sekä öljyt ja rasvat. Hulevesistä löytyy usein myös polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä eli PAH-yhdisteitä sekä torjunta-aineita.

Hulevesien haitta-aineiden pitoisuuksiin vaikuttavat myös vuodenaikojen vaihtelut. Suomessa keskimääräisesti noin 40 prosenttia vuosisadannasta sataa lumena. Talvisin teillä käytettävää suolaa, roskia, mikromuoveja ja esimerkiksi polttoainejäämiä päätyy hulevesiin lumen sulamisen myötä. Talvella läpäisevien pintojen jäätyminen edistää pintavalunnan muodostumista ja runsaan suolan ja hiekoitushiekan käyttö lisäävät hulevesien haitta-aine kuormitusta. Tiiviisti rakennetuilla alueilla hulevesien laatu on talvisin huonompi koska likaisten lumien sulamisvedet sekoittuvat pienempään hulevesi määrään kuin väljästi rakennetuilla alueilla, missä suhteellisesti puhdasta lunta on enemmän. Ilmastonmuutoksen tuoman lämpenemisen myötä talvella esiintyvät vesisateet yleistyvät, mitkä aiheuttavat haitta-aineiden pitoisuuksien ja huuhtoutuminen kasvua ja näin heikentävät hulevesien laatua.

2.4 Hulevesien hallintaa ohjaava lainsäädäntö

Hulevesien hallintaa ja järjestämistä ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), vesihuoltolaki (119/2011), vesilaki (587/2011) sekä tulvariskilaki (620/2010). Maankäyttö- ja rakennuslaki uudistettiin vuonna 2014, jolloin lakiin lisättiin luku 13a, missä määrätään hulevesiä koskevista erityisistä säännöksistä. Uudistuksen tärkeimmät tavoitteet ovat hulevesien määrän vähentäminen ja muuttuvaan ilmastoon varautuminen. Maankäyttö- ja rakennuslakiin lisättiin myös luku 3a, sitä noudatetaan, kun huleveden viemäroinnistä vastaa vesihuoltolaitos. Huleveden hallintaan liittyy myös muita lakeja, kuten luonnonsuojelulaki (1096/1996), ympäristönsuojelulaki (86/2000) sekä vesienhoitoon liittyvä vesienhoitolaki (1299/2004). 2014 tullessa uudistuksessa hulevesien viemärointi ei ole enää vesihuoltoa. Vastuu hulevesien huolehtimisesta asemakaava-alueella on nykyisin kunnilla.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (321/1999) määrää alueiden käytöstä ja rakentamisesta. Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus sisältävät säännöksiä ranta-alueiden suunnittelulle ja rakentamiselle, tonttien sekä kuntien rakennus järjestelyistä sekä rakentamisen luvista ja valvonnasta. Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on luoda edellytykset laadukkaalle elinympäristölle, jossa on otettu huomioon eri väestöryhmien tarpeet. Tavoitteena on luoda elinympäristö, joka on viihtyisä ja turvallinen sekä sosiaalisesti että taloudellisesti laadukas. Laki tukee ja edistää kestävästä kehityksestä sekä turvaa suunnittelun laadun, vuorovaikutuksen ja kansalaisille mahdollisuuden osallistua asioiden valmisteluihin.

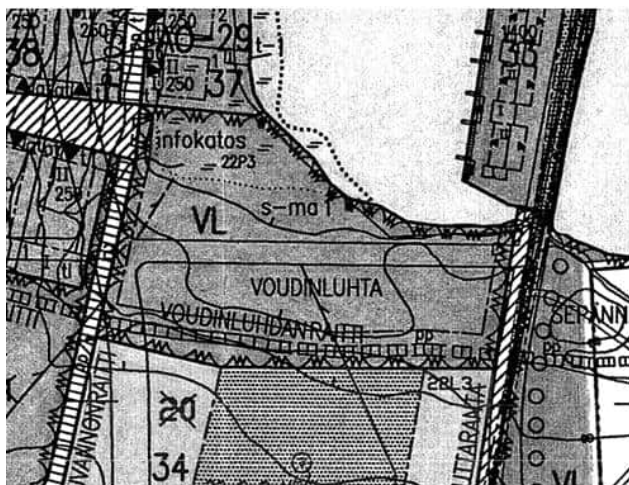
Maankäyttö- ja rakennuslain uuteen lukuun 13 a on koottu huleveden hallintaan liittyvät säännökset. Uudessa luvussa määrätään muun muassa huleveden hallinnasta, viranomaistehtävistä ja hallinnan suunnittelusta. Säännökset koskevat kaikkia pintoja, jotka keräävät sade- tai sulamisvettä sekä perustusten kuivatusvettä. Tällaisia pintoja ovat esimerkiksi rakennusten katot, maaperä, asfaltti tai katukiveys. Maankäyttö- ja rakennuslaissa on asetettu erikseen hulevesi hallinnan yleiset tavoitteet, joita on noudatettava kaikessa hulevesien hallinnassa. Siihen sisältyy hulevesien imeyttäminen sekä viivyttäminen, hallintajärjestelmien tai -tapojen kehittäminen, ympäristön sekä muiden aineellisten vahinkojen estäminen sekä jätevesiverkostoon hulevesien johtamisen lopettaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistaminen on suunnitteilla. Ehdotettujen lakien on tarkoitus tulla voimaan vuonna 2024. Uudistuksen tavoitteena on tukea hiilineutraalia yhteiskuntaa, vahvistaa luonnon monimuotoisuutta sekä parantaa rakentamisen laatua ja digitalisaatiota.

3. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

Tähtiniemen aluetta rajaavat Valtatie 4 sekä Lahdentie. Alueelta on matkaa Heinolan keskusta noin 3 kilometriä. Tähtiniemen alue koostuu asuatomessualueesta, sepänniemen asuinalueesta, erilaisista puistoista, teollisuudesta sekä varhaiskasvatus- sekä vanhustalvuuksista. Suunnittelualueena toimii sepänniemen puisto, joka sijoittuu tähtiniemeen suojellun voudinluhdan puistoalueen viereen.

Sepänniemen puistoalue toimii ulkoilu sekä virkistysalueena. Puisto on rakennettu osittain ja se muodostaa yhtenäisen puistonauhan aina maantiesilloista tähtiniemen asuatomessualueelle asti. Puiston rakentaminen on aloitettu 1980-luvulla ja viimeiset osuudet on rakennettu 2001. Kaavassa puiston kärkiosa on jätetty suojelualueeksi. Puistometsän keskiosassa on niittyalue, jota pyritään rehevän kasvun estämiseksi niittämään ja saattamaan niittymäiseksi, mutta rehevän kasvualustan vuoksi kasvu on runsasta. Puiston eteläpäässä on myös erityisiä kosteikkoalueita. Puiston rakennettu osuus on 5,01 hehtaaria ja luonnontilainen kärkiosa on 7,58 hehtaaria.

Hulevesialtaiden rakentaminen aiheuttaisi muutoksia puistoon kulkukäytäviin, mutta altaiden yli voidaan rakentaa kaarisilta, jolloin käytävien käyttö pysyy ennallaan ja hulevesialtaista voi nauttia myös virkistyselmenttinä. Osa alueen hulevesistä ohjataan viemäriputkia pitkin voudinluhdan rannalla sijaitsevaan ”Voudinluhta” puistoalueelle, josta valuu edelleen vesistöön. Voudinluhdan puistoalue on merkitty asemakaavassa maisemallisesti ja luonnontilallisesti merkittäväksi kohteeksi (kuva 2). Muuttamalla hulevesien reittiä suvannonraitin suunnasta, luhta-alueen sijasta hulevesialtaisiin voidaan parantaa suojellun alueen kuntoa sekä varmistaa suojeltujen kasvilajien säilyvyys hulevesimäärän lisääntyessä, kuitenkin säilyttäen luonnollisen kosteikon tila.



s-ma 1 Maisemallisesti ja luonnonsuojellisesti merkittävä alueen osa, joka on säilytettävä luonnontilaisena. Sen maaston muuttaminen ja maankamaraan aineiden ottaminen on kielletty ja sen puusto on säilytettävä siten, että vain maisemanhoidon kannalta tarpeelliset, alueen luonnontarvot huomioivat toimenpiteet sallitaan.

Kuva 2. Asemakaavan ote Voudinluhdan alueesta

Alueelle aiemmin tehdyn hulevesiselvityksen mukaan prisman rakentamisen myötä huleveden määrä alueella kasvaisi huomattavasti. Prisman kattopinta-alan myötä hulevesiä arvioidaan muodostuvaksi 120 l/s, joka on mitoitussateen (1 krt/ 3 v) aikana 70 m³. Kattoalueelta tuleva hulevesi luokitellaan puhtaaksi, jolloin se voidaan imeyttää suoraan maaperään, mikäli imeytykseen käytettävän maaperän vedenläpäisevyys on vähintään kohtalainen, mutta rakennusalueen maaperän laatu ei sovellu imeytykseen.

Prisman pysäköintialueiden asfalttiosuuksilta hulevesiä arvioidaan muodostuvaksi yhteensä 210 l/s, joka on mitoitussateen aikana 130 m³. Pysäköintialueiden vesiä ei lueta puhtaiksi, jolloin ne voidaan imeyttää öljynerotuksen jälkeen tai johtaa hulevesiviemäriin. Tankkausasemien hulevedet on johdettava jätevesiviemäriin. Kokonaisuudessaan alueen hulevesimäärä tulisi lisääntymään vähintään 130m³, mikäli kattovedet voidaan imeyttää, jos ei voida imeyttää niin hulevesien määrä tulee lisääntymään 200 m³.

4. SUUNNITTELUALUEEN HULEVESIEN HALLINTA

Voudinlahteen laskee hulevesiä asuntoalueiden-, palvelujen- sekä teollisuudenrakennuksista sekä niitä ympäröiviltä läpäisemättömiltä pinnoilta. Alueen hulevesiä hallitaan hulevesiviemäriverkostolla (kuva 3), joka johtaa hulevedet sellaisenaan Voudinlahteen. Hulevesien luontainen valumasuunta on Voudinlahti. Valuma-alueen pinta-ala on noin 47,4 ha. Alueen hulevedet johdetaan 150–500 mm/Ø muoviputkissa. Huomattavasti lisääntyvä hulevesimäärä vaatii kuitenkin hulevesien hallinnan kapasiteetin lisäämistä.

Nykyisten suositusten mukaisesti hulevedet suositellaan käsiteltävän niiden kerääntymispaikalla. Käsittelemällä hulevedet niiden syntypaikalla, vähennetään hulevesiviemäreiden tarvetta, hulevesiviemäriin johdettavan veden määrää, vesistöjen kuormitusta sekä turvataan pohjaveden muodostuminen. Samalla virtaamapiikit pienenevät. Suunnittelussa tulee ottaa myös huomioon kaupunkiluonto ja sen monimuotoisuuden säilyttäminen.



Kuva 3. Tähtiniemen hulevesiverkosto

5. BIOHIILI

5.1 Biohiilen ominaisuudet

Biohiilet ovat biomassosta pyrolyysissä eli kuivatislauksessa valmistettuja hiilipitoisia kiinteitä aineita. Pyrolyysin avulla hiileen saadaan suuri pinta-ala ja huokoinen rakenne. Raaka-aineena voidaan käyttää kasviperäistä biomassaa esimerkiksi puuainesta.

Maaperässä biohiili edistää biomassan syntymistä, mikä parantaa hiilensidontaa. Biohiilen omaavan pidätyskyvyn ansiosta biohiilet lisäävät maaperän kosteuspitoisuutta, mikä parantaa maaperän mikrobialiseen toimintaa. Biohiili on hyvin kestävä ja hitaasti hajoavaa, joten ne voivat säilyä maaperässä satoja tai jopa tuhansia vuosia. Biohiili toimii näin hiilivarastona ja auttaa hillitsemään ilmastonmuutosta.

”Biohiilen monipuolisiin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa raaka-ainevalinnoilla, lisäaineilla ja tuotanto-olosuhteilla. Biohiiltä voidaan myös rikastaa tai jatkokäsitellä esimerkiksi aktiivihieksi. Biohiiltä kaikkein lähimpänä on puuhiili, näiden hiilien pääasiallisena erona pidetäänkin loppukäyttöä. Biohiilen käyttökohteisiin kuuluu esimerkiksi maanparannus ja suodatus, kun taas puuhiilellä tarkoitetaan energiakäyttöön kuten grillihiileksi tuotettua hiiltä. Ominaisuuksien kannalta näissä voi olla suuriakin eroja, mm. maanparannuskäytössä biohiilen tulisi ensisijaisesti pidättää vettä ja ravinteita.” (Bioenergia.fi)

5.2 Biohiilen käyttö hulevesien hallinnassa

Biohiilellä on suuri kyky sitoa hiiltä. Raaka-aineena käytetyn biomassan hiili varastoituu maaperään biohiilessä itsessään, ja vaikuttaa positiivisesti maaperän hiilensidontakykyyn, parantaa vesien hallintaa ja laatua sekä lisää kasvien kasvua tukevien tekijöitä.

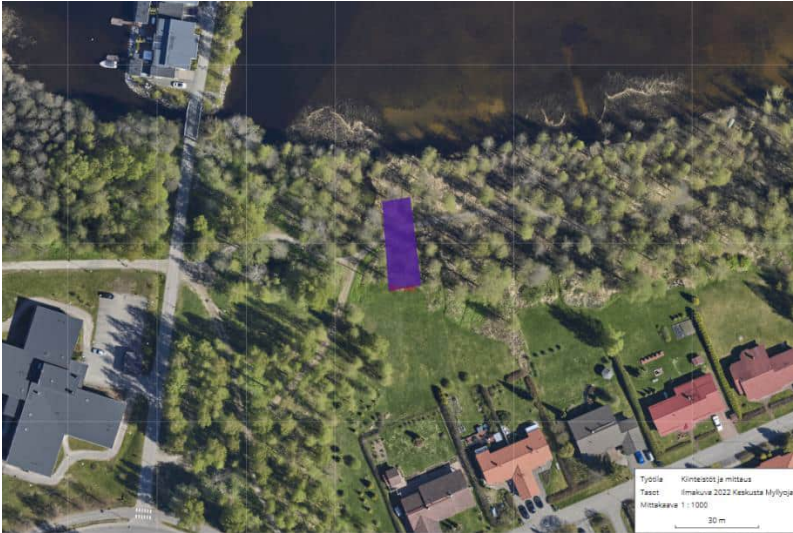
Suodatuskäytössä biohiilellä voidaan puhdistaa esimerkiksi kaupunkien hulevesiä tai maatalouden ravinnepitoisia vesiä. Biohiilen käyttökohteita ovat muun muassa katupuiden kasvualustat, viherkatot ja hulevesien puhdistusjärjestelmät. Biohiilien valmistuksessa ja raaka-aineen tuotannossa on tarkoituksellista panostaa kestävyteen.

Biohiili hidastaa valuman kertymistä heti sateen alettua, jolloin sen vaikutus on tulvahuippua tasaava. Vaikka biohiili sitouttaa huokospintaansa vettä, se ei lisää haihdunnan määrää sen ollessa kasvualustaan sitoutuneena. Biohiilen lisäys kasvualustaan ei juuri vaikuta kasvillisuuden kasvuun ja kukintaan. Biohiilellä voidaan puhdistaa useita eri haitta-aineita kuten raskasmetalleja, PAH-yhdisteitä sekä typpeä ja fosforia.

6. HULEVESIEN HALLINTASUUNNITELMA

6.1 Porrastetut hulevesialtaat

Porrastetuilla hulevesialtailla voidaan puhdistaa haitta-aineita alueen hulevesistä sekä hallita niiden virtamaa ennen vesien johtamista voudinlahteen. Hulevesialtaat sijoittuisivat sepänniemen puiston vasempaan reunaan Lauttarannan kadun viereen (kuva 4). Hulevesialtaat asettaisivat perätysten pitkittäissuunnassa 3 eri korkeuteen ja altaiden väliin asetetaan biohiiltä, suodatinhiekkaa sekä luonnonkiveä sisältävät esteet, joiden läpi vesivirtaa seuraavaan altaaseen (kuva 5). Viimeisestä altaasta hulevedet ohjataan hulevesi putkilla Voudinlahteen. Keskimmäisen tai ensimmäisen altaan yli rakennetaan tarvittaessa kaarisilta, jolloin puiston kulkuyhteydet pysyvät monipuolisina. Altain ympäristystä koristellaan kasvillisuudella sekä esimerkiksi Heinolan junasillan kanssa yhteensopivalla valaistuksella, joka voidaan sijoittaa altaiden pohjaan tai sillan reunoille maahan. Näin hulevesialtaat palvelevat myös esteettisenä ja virkistävänä elementtinä osana puistoa.



Kuva 4. Altaiden sijoittuminen sepänniemenpuiston alueelle.



Porrastettu ja kivetty imeytyspainanne

Kuva 5. Esimerkkikuva porrastetuista hulevesialtaista kiviesteillä

Porrastettujen laskeutusaltaiden optimaalinen kaltevuus tulee olla enintään 10–15 %. Liian suuri kaltevuus ei hidasta huleveden virtaamaa, jolloin altaiden puhdistavat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Liian suuri kaltevuus lisää myös eroosion riskiä. Suunnittelualueen varjostetusta korkeusmallista (kuva 6) nähdään että alueen luonnollinen maanmuoto on loiva Voudinlahtea kohti laskeva rinne, joka ohjaa hulevettä luonnostaan kohti vesistöä. Optimaalisen kaltevuuden määrittäminen hulevesialtaille suunnittelualueella vaatii tarkempaa tutkimusta rakennussuunnitelman yhteydessä. Maankamara-karttapalvelusta saadun tiedon mukaan alueen maanpeitteen paksuus on noin 15 metriä ja maaperä sisältää hiekkaa sekä soraa. Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella.



Kuva 6. Tähtiniemen varjostettukorkeusmalli

Hulevesialtasiin suunnitellaan ohjattavaksi varhaiskasvatuksen sekä muiden palveluiden ja sepänniemen asuntoalueen hulevedet. Ylivuoto altaista ohjataan Voudinluhtaan. Alueen nykyinen viemäriverkosto ohjaa hulevedet Voudinlahteen, joten uusien putkiliitännöjen tarve on pieni. Prisman alueelta tulevat hulevedet ohjataan Suvannonraitin kautta ja sitten voudinluhdan suojelualueen viertä pitkin kohti sepänniemen puistoa. Näin voidaan hyödyntää alueen maanpinnan muotoa huleveden ohjauksessa sekä jo olemassa olevaa putkistoa. Lisäksi tällä tavoin erillistä hulevesipumppaamaa ei tarvitse liittää osaksi järjestelmää.

Uusia liitännöjä tarvitsee tehdä asuntomessualueen ja Lauttarannan välillä sekä sepänniemen asuntoalueen osalta, alla esitetyn kuvan mukaisesti. Kuvassa myös suuntanuolella osoitettu huleveden valumasuunta sekä hulevesi altaiden sijoittuminen (kuva 7).



Kuva 7. Punaisella uudet hulevesijohto liitännät sekä altaiden sijainti. Punaisella esitetty veden virtaama suunta

Lisääntyvään hulevesien määrään ja niiden hallintaan tulee kiinnittää huomiota jo prisman rakennusvaiheessa. Rakennustyömaalta syntyvät hulevedet sisältävät huomattavan määrän epäpuhtauksia, joiden leviäminen ympäristöön muodostavat huomattavan riskin ympäristön pilaantumisen sekä vesistöjen rehevöitymisen kannalta. Näin ollen on suositeltavaa, että hulevesialtaat on rakennettu ennen prisman rakennuksen aloitusta. Mikäli tämä ei ole mahdollista

tulisi kuitenkin varmistaa, ettei rakennusaikaiset hulevedet päädy suojelulle luhta-alueelle tai muutoin aiheuta pilaantumista vesistössä tai rakennusalueen ympäristössä.

Hulevesien hallintaan käytettävien laskeutusaltaiden optimimitoitus on 1 % valuma-alueesta. Alueelle sijoitettavien altaiden tilavuus tulisi siis olla vähintään 400 m³. Tässä suunnitelmassa esitetään hulevesialtaiden kokonaistilavuudeksi 500-700m³, jolloin altaat kattaisivat prisman tuoman hulevesimäärän kasvun sekä asuinalueen tuottamat hulevedet. Alustavan tarkastelun perusteella alue on sopiva altaiden sijoittamiseen. Mitoituksen tarkka arviointi sekä maaperän ominaisuuksien tutkiminen vaativat jatkotutkimuksia.

6.1 Hulevesialtaiden kasvillisuus

Hulevesialtaat voidaan integroida tehokkaasti alueen suunnitteluprosessiin ja suunnitella hulevesien hallinnan lisäksi myös esteettisesti houkutteleviksi viheralueiksi, joihin on istutettu esimerkiksi kotoperäistä kasvillisuutta. Kasvillisuudella on hyödyllinen vaikutus hulevesialtaiden toiminnalle ja asianmukaisesti valittu kasvillisuus on kestävä virtauksia sekä kosteuden vaihteluja. Rakennetuilla alueilla luonnon monimuotoisuutta voidaan tukea hulevesikasvillisuuden avulla. Sillä on myös pienilmastoa puhdistava ja kosteuttava sekä lämpötiloja tasaava vaikutus.

Hulevesialtaiden yhteyteen istutetun kasvillisuuden valinnassa on suositeltavaa painottaa helppohoitoisuutta sekä esteettisyyttä. Dynaamisella kasvillisuudella saadaan aikaan kerroksellinen ja näyttävä kokonaisuus käyttäen erilaisia perennoja, heiniä, puuvartisia kasveja, sipulikasveja ja yksivuotisia kasveja. Monilajisuus tekee dynaamisesta kasvillisuudesta joustavasti olosuhteiden mukaan muuntuva ja kestävä. Lisäksi kasvutapa on kasvukauden ajan vaihtelevaa ja elämyksellistä.

Tehokkaimmin huleveden viivyttämisessä ja ravinteiden sidonnassa toimivat laajoja ja tiheitä kasvustoja muodostavat kasvit. Tutkitusti tehokkaita kasvilajeja hulevesien hallinnassa ovat muun muassa korpikaisla, mesiangervo ja ruokohelpi. Liian aggressiivisesti leviävät kasvit voivat tukkia rakenteen. Siksi hulevesi kasvillisuudeksi ei suositella istutettavan Leveäosmankäämiä, järviruokoa, haarapalpakkoa tai jättipoimulehteä.

7. YHTEENVETO

Tähtiniemen hulevesien yleissuunnitelman tarkoituksena on parantaa alueen hulevesien hallintaa sekä madaltaa hulevesien haitta-aine kuormaa, läpäisemättömän pinta-alan lisääntyessä. Alueella sijaitsee myös suojeltu luhta-alue, johon nykyisin valuu hulevesiä. Hulevesisuunnitelmalla voidaan myös varmistaa suojellun alueen säilyvyys myös jatkossa ohjaamalla hulevedet toisaalle.

Tähtiniemen alueen maankäyttö on lisääntymässä lähivuosina minkä johdosta muodostuvien hulevesien määrä tulee ylittämään nykyisen hulevesijärjestelmän kapasiteetin. Kapasiteetin lisäämiseksi esitetään rakennettavaksi porrastetut hulevesialtaat sepänniemenpuistoon. Sepänniemen puistoalue toimii ulkoilu sekä virkistysalueena. Puisto muodostaa yhtenäisen puistonauhan aina maantiesilloista tähtiniemen asuntomessualueelle asti.

Porrastetuilla hulevesialtailla voidaan puhdistaa sekä hallita alueen hulevesiä ennen niiden johtamista Voudinlahteen. Puistoalueen luonnollinen valumasuunta on Voudinlahti, joka helpottaa hulevesien johtamista rakenteeseen. Hulevesialtailla voidaan myös luoda elämyksellistä sekä virkistysarvoa puistolle. Hulevesien puhdistus tapahtuu käyttämällä apuna kasvillisuutta ja biohiiltä

altaita erottavissa padoissa sekä patojen avulla altaat toimivat myös laskeutusaltaina, joilla vähennetään huleveden kiintoaineen määrää. Laskeutuksessa käytettävien altaiden optimimitoitus on 1 % valuma-alueesta. Tällöin altaiden kokonaistilavuus tulisi olla vähintään 400m³. Biohiilellä voidaan tutkitusti puhdistaa useita haitta-aineita hulevesistä kuten raskasmetalleja, PAH-yhdisteitä, typpeä sekä fosforia.

Rakennusvaiheessa syntyvien hulevesien laadullisten ominaisuuksien vuoksi on suositeltavaa, että hulevesialtaat on rakennettu ennen prisman rakentamisen aloittamista, mutta mikäli tämä ei ole mahdollista on kuitenkin varmistettava, ettei rakennusaikaiset hulevedet aiheuta pilaantumista suojelulle luhta-alueelle, vesistöön tai muulle alueen ympäristölle.

Suunnitelmassa esitetyt pinta-alat ja tilavuudet ovat alustavia ja tarkentuvat yksityiskohtaisemman rakennussuunnittelun yhteydessä.

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

Käytetään nykyistä rumpua, ylivuoto polun yli

Ehdotettu putkimateriaali 630M

Linjan korot tarkistettava rakennusvaiheessa

Suosittelut 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
 - Kaararajat ja merkinnät
 - Käytöstä poistettava verkosto
 - Pohjakartan oja