

Seinäjoen kaupunki

Päivämäärä
Huhtikuu 2024

SEINÄJOEN KAUPUNKI, KIVISTÖN ASEMAKAAVA S-MARKET HULEVESISELOSTUS

Tarkastus **02/04/2024**
Päivämäärä **02/04/2024**
Laatijat **Eeva Leppäaho,**
Tarkastaja **Teemu Kojonen**
Kuvaus **Suunnitelmaselostus**

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
2.	Suunnittelualueen kuvaus	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Alueen nykytila	2
3.	Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat ja mitoitus	3
3.1	Hallintarakenteiden mitoitus	3
3.2	Mitoituksen vertaaminen mitattuihin sadetapahtumiin	5
4.	Hulevesien hallinta	6
4.1	Hulevesien johtaminen kaava-alueilla	6
4.2	Hulevesien laadullinen hallinta	6
4.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	6
5.	Yhteenveto	7

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Seinäjoen Kivistön S-marketin alueen asemakaava tullaan uudistamaan ja kauppa-alue tulee laajenemaan. Alueen kaavatyön yhteydessä alueelle laaditaan hulevesien hallintasuunnitelma tukemaan kaavoitustyötä. Laajentumisalue on nykyisin pääasiassa metsää muutamaa kiinteistöä lukuun ottamatta.

Alueen laajentuminen kasvattaa läpäisemättömien pintojen määrää alueella nykytilanteeseen verrattuna. Sateella erityisesti katto- ja asfalttipinnoilla muodostuu hyvin nopeasti hulevesien valuntaa. Alueen suunnittelun tueksi tehtävässä hulevesiselvityksessä tarkastellaan alueen hulevesien hallinnan erityispiirteitä sekä määritetään sinne soveltuvat hulevesien hallintaratkaisut.

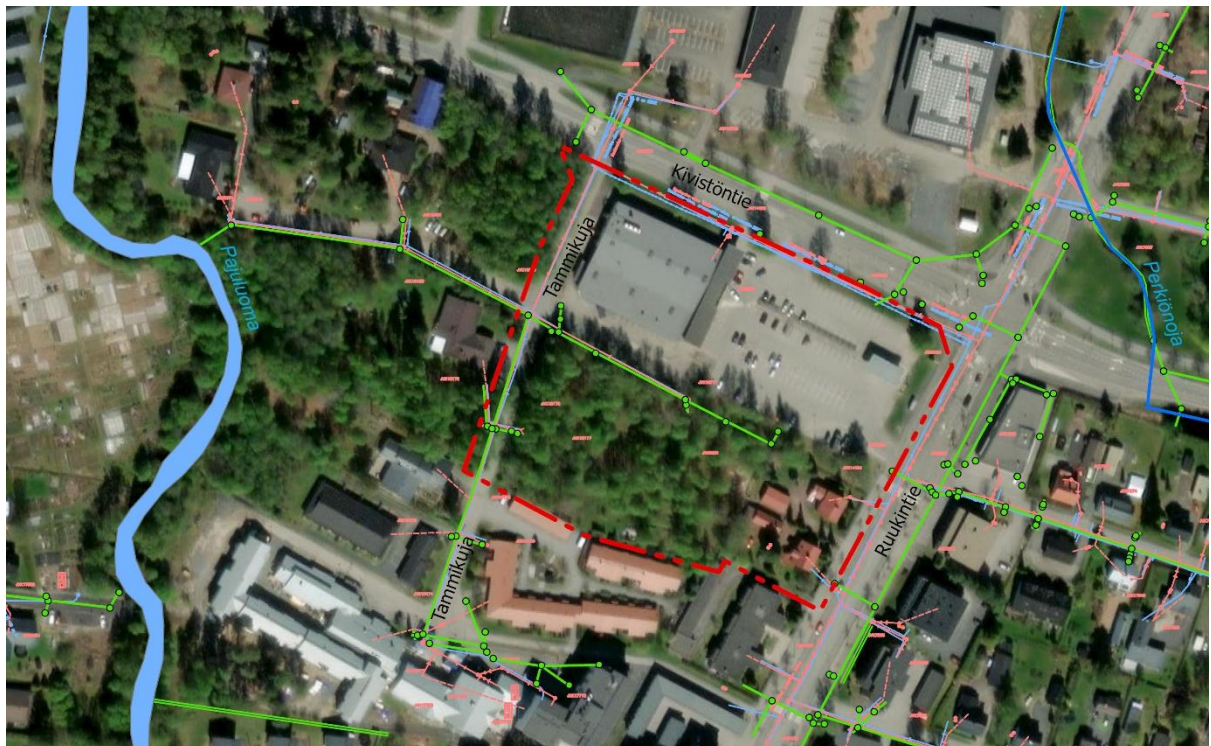
1.2 Käytetty koordinaatio- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty koordinaatio- ja korkeusjärjestelmänä: EUREF-GK23 / N2000

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Sijainti

Kaava-alue sijoittuu Seinäjoen Kivistön kaupunginosaan. Pohjoisessa alue rajautuu Kivistöntiehen ja idässä Ruukintiehen. Suunnittelu alue on kooltaan 2,2 ha. Suunnittelualueen sijainti on esitetty punaisella aluerajauksella kuvassa 1. Kuvassa on kirkkaan vihreällä esitetty kaupungin hulevesiverkosto.



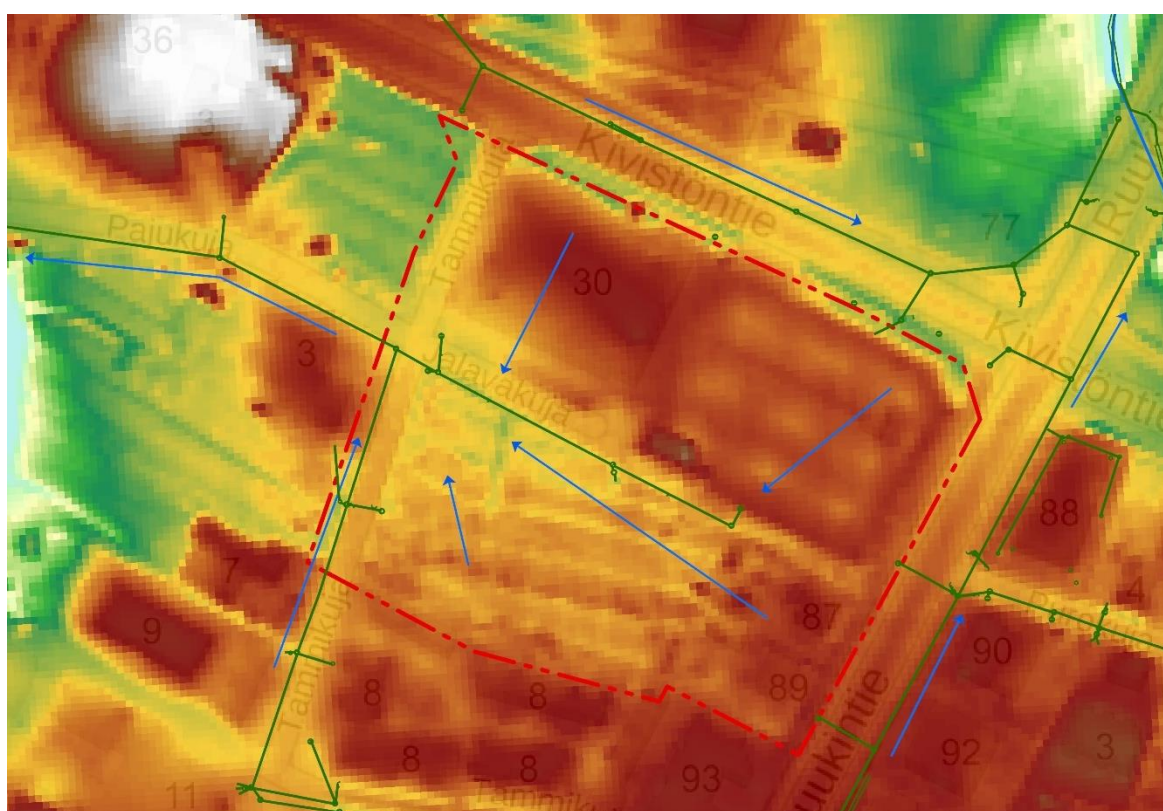
Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti.

2.2 Alueen nykytila

Tällä hetkellä asemakaavan rakennetussa osassa on nykyinen S-Market sekä pysäköintialue. Kaava-alueen toinen osa on pääosin rakentamattomaa aluetta pois lukien Ruukintien varressa olevia muutamia kiinteistöjä. Alue ei ole pohjavesialueella. Alueella on rakennettu kunnallistekniikkaa. Nykyisen S-Marketin eteläpuolella sijaitsee hulevesiviemäri, johon alue on pääasiassa kuivatettu. Hulevesiviemäriin vedet johdetaan Pajuluomaan.

Pajuluoma ja sen laskujoki Kyrönjoki ovat molemmat tulvavaara-alueita. Täten virtaamaa Pajuluomassa ei haluta kasvattaa vaan hulevedet tulee viivyttää kiinteistöllä siten, ettei hulevesivirtaamat Pajuluomassa kasva nykyisestä.

Maanmittauslaitoksen korkeusmallin mukaan suunnittelualueen matalin kohta on nykyisen hulevesiviemäriinjauksen kohdalla. Hulevedet johdetaan nykyisen kiinteistön alueelta kunnalliseen hulevesiviemäriin ja viemäriin ne johdetaan noin 150 m päässä sijaitsevaan Pajuluomaan.



Kuva 2 Korkeusmalli ja hulevesiviemärit suunnittelualueelta.

Rakentamattomalla kiinteistöllä hulevedet todennäköisesti imeytyvät maastoon tai lammikoituvat alueella isompien sateiden aikana. Osa vesistö johtuu myös hulevesiviemäriin. Nykytilanteessa suunnittelualueen hulevedet virtaavat tontin keskellä olevaa hulevesiviemäriä kohden ja edelleen kohti Pajuluomaa. Yllä olevassa kuvassa 2 on esitetty alueen valuma-alueet ja huleveden virtaus-suunnat.

3. HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT JA MITOITUS

Asemakaavan muutosalueella kaupallinen toiminta tulee laajentumaan.

Asemakaavan hulevesien hallinnan lähtökohtina ja reunaehtoina käytetään Hulevesioppaassa (Kuntaliitto 2012) esitettyjä ohjeistuksia:

- Hulevesien muodostuminen ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa pyritään ehkäisemään
- Hulevesien hyödyntäminen, puhdistus ja viivyttäminen syntypaikalla
- Hulevesien poisjohtaminen syntypaikalta viivyttävällä järjestelmällä
- Hulevesien johtaminen pois syntypaikoilta hulevesijärjestelmissä viivytyksalueille ennen luonnollisiin ojiin johtamista
- Viivytystilavuuden määrittämisessä käytetään yleisessä käytössä olevaa 10 mm sadetta, joka vastaa 1 m³ viivytystilavuutta 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille hulevesireiteille ja niiden toiminnalle

3.1 Hallintarakenteiden mitoitus

Alueella muodostuva hulevesivirtaama Q arvioidaan kaavalla

$$Q = \varphi \cdot A \cdot i, \text{ jossa}$$

Q = alueella muodostuva hulevesivirtaama

φ = alueen keskimääräinen valuntakerroin

A = alueen kokonaisala

i = kyseiselle alueelle valitun mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti, tasainen sade

Teoriassa hulevesivirtaama Q vastaa alueen purkupisteeseen tulevan rankkasadetulvan maksimiarvoa. Mitoitussateen intensiteetti i valittiin alueiden virtausreittien arvioitujen virtausaikojen perusteella. Putkivirtaukselle käytettiin arvioitua virtausnopeutta 0,8 m/s ja avouomavirtaukselle arvioitua virtausnopeutta 0,5 m/s.

Muodostuvien hulevesien määrän arvioinnissa käytettiin taulukon 1 valumakertoimia. Lisäksi taulukossa 1 on esitetty eri maankäytön osuudet alueen pinta-alasta.

Taulukko 1 Hulevesien hallinnan suunnittelussa käytetyt valumakertoimet ja niiden arvioidut osuudet kiinteistöllä.

Maankäyttö	Valumakerroin	nykytilanne	tuleva tilanne
Metsä	5 %	42 %	6 %
Viheralue (niitty, pelto, nurmikkopiha)	20 %	14 %	6 %
Soratie ja -piha	40 %	-	-
Asfaltti/ katto	90 %	44 %	88 %

Tehdyn arvion mukaan läpäisemätön pinta-ala alueella tulee tuplaantumaan, mikä lisää hulevesivaluntaa alueella. Tarkastelussa tarkasteltiin hulevesien hallinnan muutoksia suunnittelualueella. Suunnittelualueelle määritettiin kokonais- ja teholliset alat sekä keskimääräiset valumakertoimet. Nämä laskelmat on kuvattu taulukossa 2.

Taulukko 2 Alueen kokonaispinta-alat ja teholliset pinta-alat nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa, kun alue on rakentunut

	Nykytilanne	Tuleva tilanne
kokonaisala (ha)	2,14	2,14
tehollinen ala (ha)	1,0	1,7
Kesk. valumakerroin	44 %	81 %

Suunnittelualueella valuntareitin pituus hulevesiviemäriin on noin vajaa 100 m. Täten hulevesien valuma-aika on joka puolella alle 10 minuuttia. Näin ollen mitoitussateen kestoksi valittiin laskelmissa 10 min. Muodostuvat hulevedet määritetään sekä 1/20 vuoden rankkasadetapahtumalle että 1/100 vuoden tulvatilanteelle. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan, ja niissä huomioitiin ilmastonmuutoksesta aiheutuva + 20 % lisäys. Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytettyjen mitoitussateiden tiedot.

Taulukko 3 Suunnittelualueella käytetyt mitoitussateet

Toistuvuus	Kesto [min]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 20 vuodessa, rankkasade	10	250
Kerran 100 vuodessa, tulva	10	303

Mitoitussateiden perusteella laskettiin alueella muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevaisuuden tilanteessa, jolloin kaavanmukainen rakentaminen on toteutettu. Tällä laskentatavalla määritettiin tarvittava viivytystilavuus siten, ettei hulevesivirtaamat alueelta kasva nykyisestä. Taulukossa 4 on esitetty tehdyt laskelmat taulukon 3 mukaisilla mitoitussateilla.

Lisäksi taulukossa 4 on esitetty tarvittava viivytystilavuus, kun viivytystilavuuden määrittää suunnittelualueen läpäisemätön pinnan laajuus: jokaista läpäisemätöntä 100 m² kohden hulevettä tulee viivyttää 1 m³. Tämä tapa ottaa huomioon myös olemassa olevan S-market-kiinteistöllä syntyvän huleveden viivytystarpeen.

Taulukko 4 Suunnittelualueella muodostuvat hulevedet rankkasade- ja tulvatilanteissa

		Nykytilanne	Tuleva tilanne	1m ³ /100m ²	0,5m ³ /100m ²
Rankkasade, Qmit 1/20 v.	[m ³ /s]	0,25	0,45		
hulevesien muodostuminen	[m ³]	140	260		
Viivytystilavuus	[m³]		120	190	95
Tulva, Qmit 1/100 v.	[m ³ /s]	0,3	0,5		
hulevesien muodostuminen	[m ³]	175	315		
Viivytystilavuus	[m³]		140		

Taulukosta 4 havaitaan, että tarvittava viivytystilavuus kerran 20 vuodessa tapahtuvien rankkasateiden aikana on 120 m³. Tämä tarkoittaa, ettei hulevesivalunnat alueen purkuviemäreissä kasva nykytilanteesta, jos hulevesiä varten alueella olisi 120 m³ suuruinen hulevesien viivytysratkaisu. Viivytyskapasiteetin ollessa 190 m³, joka perustuu alueen läpäisemättömään pinta-alaan 1 m³/100 m², viivytysratkaisu viivyttää vesiä enemmän kuin alueella laskennallisesti nykytilanteessa muodostuu 1/20 vuodessa, mutta kuitenkin vähemmän kuin tulevassa tilanteessa niitä muodostuu.

3.2 Mitoituksen vertaaminen mitattuihin sadetapahtumiin

Tarvittava viivytystilavuus tarkistettiin vertaamalla tarvittava viivytystilavuus viimeisen seitsemäntoista vuoden aikana tapahtuneisiin sadetapahtumiin. Ilmatieteenlaitoksen verkkopalvelusta ladattiin Seinäjoki Pelmaa havaintoaseman päivittäiset sadetiedot vuosilta 02/2007...02/2024. Mittaustietoihin lisättiin 1,2-kerroin, jolla huomioitiin ilmastonmuutoksen vaikutukset tulevaisuudessa kasvaviin sademääriin.

Alueelta oletetaan sallittavaksi purkuvirtaamaksi 10 l/s. Loput sadetapahtuman sateista hallitaan viivytysrakenteilla. Seuraavaan taulukkoon on listattu, kuinka iso osa sateista pystytään hallitsemaan eri viivytystilavuuksilla.

Taulukko 5 Vertailu eri viivytystilavuuksilla hallittavista sadetapahtumista.

	Viivytystilavuus (m³)	Hallitaan kaikista sadetapahtumista
Rankkasadetilanne	120	84 %
Tulvatilanne	140	86 %
1m ³ /100m ²	180	90 %
0,5m ³ /100m ²	95	79 %

Laskelmissa on oletettu, että sadetapahtumasta johdetaan hulevesiviemäriin 10 l/s ja loput hulevesistä on hallittava hulevesirakenteilla. Tätä hallittavaa vesimäärää verrattiin edellisessä luvussa määritettyihin viivytystilavuuksiin. Taulukosta nähdään, että lasketuilla viivytystilavuuksilla pystytään hallitsemaan 79 %...90 % kaikista kaava-alueella tapahtuvista sateista. Laskelmissa on oletettu, että kaava-alueen kaikki hulevedet saadaan johdettua hulevesien hallintarakenteisiin.

Yllä olevien mitoituslaskentojen perusteella kaavaan ehdotetaan viivytystarpeeksi läpäisemättömästä pinta-alasta riippuva 1 m³/100m². Tällöin kiinteistön omistaja voi pintamateriaalivalinnoiltaan vaikuttaa vaadittavan viivytyskapasiteetin laajuuteen.

4. HULEVESIEN HALLINTA

4.1 Hulevesien johtaminen kaava-alueilla

Maankäyttö- ja rakennuslain (682/2014) pykälässä 103 todetaan, että kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistönsä hulevesien hallinnasta. Lain mukaan hulevedet tulee käsitellä ja imeyttää kiinteistöllä. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee ne johtaa kunnan hulevesijärjestelmään tai vaihtoehtoisesti vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon. Kunta voi antaa määräyksiä hulevesien hallinnasta.

Suunnittelualue on keskusta-alueella ja Pajuluoman läheisyydessä. Pajuluoman virtaamia ei tule kasvattaa, ettei uoman tulvariskit kasva. Toisaalta kaavoitettava alue halutaan rakentaa mahdollisimman tehokkaasti, mikä merkitsee maksimaalista kovaa pintaa alueelle. Merkittäväksi tekijäksi alueen hulevesien hallinnalle muodostuu hulevesien viivytysratkaisun valinta. Ratkaisun tulee viivyttaa vesiä mahdollisimman tehokkaasti ja samalla mahdollistaa tehokas rakentaminen.

Mahdollisia viivytysratkaisuja ovat maanpäällinen hulevesiallas, maanalainen viivytyskasetti/rumpu tai näiden yhdistelmä. Lisäksi kokonaisviivytystarvetta voidaan pienentää kohdekohtaisilla viivytysratkaisuilla esimerkiksi viherkatolla tai pienillä yksittäisillä viivytysratkaisuilla ympäri suunnittelualueetta.

Hulevesien hallinnan suosituksia:

- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. kasvillisuuspäällysteiset reilun kokoiset avouomat tai kivillä täytetyt painanteet
- läpäisevien päällysteiden suosiminen paikoitusrakenteina ja muina pintarakenteina esim. hulevesikiveys
- hulevesien viivytys voidaan toteuttaa maanalaisena, mikäli korkotasojen puolesta se on mahdollista ja tilankäytön puolesta tarpeellista
- hiekan- ja/tai öljynerotuskaivot tai biosuodatusalueet raskaanliikenteen pysäköintialueelle ja muille vastaaville alueille, joilta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä

4.2 Hulevesien laadullinen hallinta

Alueen tulevien hulevesien laadun voidaan olettaa vastaavan normaaleja liikennealueen hulevesiä. Alueella ei tule pysäköimään raskasta liikennettä, vaan alueella liikkuu pääasiassa henkilöautoliikennettä. Raskasliikenne on keskittynyt lastaussillan alueelle liikekeskuksen tavarantuontia varten. Alueelle sijoitettavan pesukadun ja kylmäaseman vedet johdetaan jätevesiviemäriin. Näiden alueiden hulevedet kerätään hulevesiviemäriin tarvittaessa hiekan- ja öljynerottimen kautta.

4.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Hulevesien laadullisia tavoitteita arvioidessa tulee kiinnittää huomiota erityisesti rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan. Hulevesien laatuun voidaan vaikuttaa myönteisesti avouomaratkaisuilla hulevesiviemäreiden sijaan, sekä johtamalla hulevesiä kasvillisuuden läpi, jota metsässä pintavalutuksessa luontaisesti tapahtuu.

Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on erityisesti kiintoaineen osalta tyypillisesti moninkertainen lopulliseen tilanteeseen verrattuna.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien likaisten hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää ensi sijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla, jossa maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Hienoainesta on hyvin vaikea tehokkaasti erottaa vedestä, kun se on kerran veteen liettynyt. Ehdottomasti tärkein hulevesien hallintakeino rakennustyömaalla on työmaan suunnittelu siten, että maa-aines ei ole tarpeettomasti paljaana:

- Kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi)
- Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikoontu ja tiivisty joka puolella
- Maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille tai rutiläkaivoilla kuivatuille alueille.

Edellä mainituista toimenpiteistä ei aiheudu työmaalle merkittäviä lisäkustannuksia tai työtä. Parhaassa tapauksessa näin menettelemällä voidaan saavuttaa säästöjä ja lisätilaa työmaalla, kun muodostuvien työmaahulevesien määrä vähenee ja sitä kautta tarvitaan vähemmän tilaa niiden hallintajärjestelmille. Rakennustyömaan hulevesien hallintarakenteita ja mitoitusta on käsitelty ohjeessa RT 89-11230.

5. YHTEENVETO

Kivistön asemakaavatyöhön liittyvässä hulevesiselvityksessä tutkittiin alueen muuttamisen vaikutuksia hulevesien määrään. Muutoksen kohteena olevalla kaava-alueella sijaitsevaa S-marketia tullaan laajentamaan naapuritontin alueella. Laajentumisalue on nykyisin pääosin metsittynyt puistoaluetta. Ruukintien varressa on lisäksi kaksi omakotitaloa. Päivitetty kaava tulee lisäämään alueen kovaa pintaa ja hulevesiä muodostuu tulevaisuudessa alueella enemmän kuin ennen. Kaava-alueen hulevesimäärät tulevat lähes tuplaantumaan. Hulevedet tullaan johtamaan kaukungin hulevesiverkostoon, joka purkaa Pajuluomaan. Pajuluoma on tulvavaara-alueella, joten vesimäärän kasvattaminen uomassa ei ole suositeltavaa.

Hulevesiselvityksen raportissa annettiin toimenpide-ehdotuksia hulevesien hallitsemiseksi asemakaavan muutosalueella, jotka on koottu tähän yhteenvetokappaleeseen.

Hulevesiselvityksen pohjalta ehdotetaan kaavamääräykseksi seuraavaa:

Alueella tulee viivyttää hulevesiä 1 m³ per 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytyrakenteiden tulee tyhjäntyä 2...12 tunnin kuluessa sateen päättymisestä. Viivytyrakenteista tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Lupa-asiakirjoihin tulee sisältyä hulevesisuunnitelma.

Tässä suositukset hulevesien hallintaan lopputilanteessa ja rakentamisen ajaksi.

Hulevesien hallinnan suosituksia

- runsaan kasvillisuuden suosiminen (isot puut, nykyisen puuston säilyttäminen)
- rakenteellisina toimenpiteinä esim. kasvillisuuspäällysteiset reilun kokoiset avouomat tai kivillä täytetyt painanteet
- läpäisevien päällysteiden suosiminen paikoitusrakenteina ja muina pintarakenteina esim. hulevesikiveys
- hulevesien viivytyt voidaan toteuttaa maanalaisena, mikäli korkotasojen puolesta se on mahdollista ja tilankäytön puolesta tarpeellista
- hiekan- ja/tai öljynerotuskaivot tai biosuodatusalueet raskaanliikenteen pysäköintialueelle ja muille vastaaville alueille, joilta muodostuu tavallista likaisempia hulevesiä

Rakentamisen aikaisia hulevesiä hallitaan.

- Kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi)
- Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikoontu ja tiivisty joka puolella
- Maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille tai rutiläkaivoilla kuivatuille alueille