

HULEVESISELVITYS

Nanson Kiinteistöt Oy

12.6.2018

LVI-suunnittelu KRAMOX

Kalle Uuramo, Puh. 040 5919902

kalle.uuramo@kramox.fi

Sisällys

1.	JOHDANTO	4
2.	ALUEEN LUONNONARVOT	5
3.	SUUNNITTELUALUE JA NYKYTILA	5
3.1.	Yleistä	5
3.2.	Kaavatilanne ja maankäyttö	5
4.	SUUNNITELLUN MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET PINTAVALUNTAAN	6
4.1.	Suunniteltu maankäyttö	6
4.2.	Vaikutukset pintavalunnan määrään	7
	Hulevesijärjestelmän mitoituseriaatteen	7
4.3.	Vaikutukset pintavalunnan laatuun	8
5.	HULEVESIEN SUUNNITTELU	8
5.1.	Yleistä	8
5.2.	Hulevesisuunnitelman sisältö	9
5.3.	Hulevesien hallintamenetelmät	9
5.4.	Tavoitteet ja toimenpiteet	10
	PÄÄTELMÄT	11
	LIITTEET	12

LIITE 1. Hulevesijärjestelmän esimerkkejä

LIITE 2. Hulevesien hallintamenetelmät

LIITE 3. Öljyn- ja hiekanerotuskaivo

MÄÄRITELMIÄ

Hulevesillä tarkoitetaan rakennetuilta alueilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä sekä perustusten kuivatusvettä. Näitä vesiä syntyy erityisesti kaduilta, teiltä ja rakennusten katolta ja muilta vastaavilta pinnoilta muodostuvana pintavaluntana. Katolta kerääntyvät vedet muodostavat yleensä suurimman yksittäisen osan tontin hulevesien määrästä. Perustusten kuivatusvedet eivät ole hulevesiä, mutta niiden käsittelyssä sovelletaan hulevesiä koskevia määräyksiä.

Perustusten kuivatusvesi on rakennuspohjaan, rakennuksen perustusten ja alapohjan alapuolisiin maakerroksiin kapillaarivirtauksin nouseva sekä maanpinnalta perustusten viereisiin maakerroksiin imeytyvä vesi, joka johdetaan salaojien avulla pois.

Kiinteistön hulevesijärjestelmällä tarkoitetaan tontilla olevia rakenteita ja rakennusosia, joilla hulevesiä hallitaan. Kiinteistön omistaja tai haltija vastaa näistä rakenteista liittymäkohtaan asti.

Kunnan hulevesijärjestelmällä tarkoitetaan hulevesien hallintaan tarkoitettujen alueiden ja rakenteiden kokonaisuutta tontin ulkopuolella. Se voi koostua esimerkiksi avo-ojista, viivytys-, pidätys, ja imeytysrakenteista, valumisvesien reiteistä sekä viemäreistä lukuun ottamatta vesihuoltolaitoksen viemäreitä.

Vesihuoltolaitoksen hulevesijärjestelmällä tarkoitetaan vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoa.

1. JOHDANTO

Nanson Kiinteistöt Oy alueelle Nokialle on haettu asemakaavan muutosta alueen muuttamista asuinkäyttöön. Tarkoituksena on säilyttää nykyinen tehdasrakennus Nansotalo. Uudesta alueesta muodostuisi Alhoniityn yhtenäinen työpaikka-, palvelu- ja asuinalue. Alueella on tarkoitus säilyttää Laajanojanpuisto ja siellä sijaitseva Laajanojan luonnonympäristö.

Hulevedellä tarkoitetaan rakennetulla alueella maan pinnalle tai muille vastaaville pinnoille kertyvää sade- ja sulamisvettä. Hulevesivalunnan muodostumiseen vaikuttavat useat eri tekijät: sateen intensiteetti ja kesto, sadetapahtumaa edeltävän kuivan ajan pituus, maanpinnan kaltevuus ja maaperän ominaisuudet. Olennaisin tekijä etenkin kesäsateiden aikana on kuitenkin läpäisemättömän pinnan osuus. Mitä enemmän alueella on läpäisemätöntä pintaa, sitä nopeammin ja runsaammin hulevedet synnyttävät pintavaluntaa. Pintavalunnan lisääntyminen ja nopeutuminen vaativat erityisiä rakenteita syntyvien hulevesien hallitsemiseksi.

Hulevesien kulkeutuminen tapahtuu taajama-alueilla usein ihmisen rakentamien tai muokkaamien reittien kautta. Enimmäkseen hulevedet päätyvät hulevesiviemäriin. Hulevesiviemäroinnillä on tavoiteltu nopeaa pintojen kuivatusta ja vesien pois johtamista esteettisesti ja alueiden käyttöön liittyvistä syistä. Hulevesiviemäroinnin rinnalle on kehitetty erilaisia toimintatapoja ja rakenteellisia ratkaisuja, jotka noudattavat luonnonmukaisen hulevesien hallinnan periaatteita. Luonnonmukaiset hulevesien hallintamenetelmät jakautuvat toimintaperiaatteensa mukaan hulevesien vähentämiseen, käsittelyyn, viivyttämiseen ja johtamiseen. Käytännössä hulevesien hallintamenetelmät kuitenkin toteuttavat useampaa periaatetta samanaikaisesti.

Tässä työssä arvioidaan Alhoniityn alueelle suunnitellun maankäytön vaikutuksia Laajanojan luonnonarvoihin ja hulevesien muodostumiseen sekä esitetään ohjeelliset hulevesien hallinnan periaatteet.

2. ALUEEN LUONNONARVOT

Laajanojan alue halutaan säilyttää luonnontilaisena virkistys- ja puistoalueena. Alueen läpi virtaa puro, jossa on selvitysten mukaan säilynyt alkuperäinen purotaimenkanta, mikä nostaa Laajanojan arvokkuutta. Tavoitteena on säilyttää alueen ominaispiirteet ja luonnonarvot. Suunnittelualan muutosten aiheuttamat hulevesien käsittely, ohjaus ja hallinta eivät saa aiheuttaa muutoksia vesistöjen tilassa ja luonnon olosuhteissa. Alueen maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen aiheuttamat vaikutukset alueen luonnonarvoihin. Hulevesien hallinnan tavoitteena on taajamien kuivatus ja taajamatulvien torjunta, pohja- ja pintavesien suojelu sekä myötävaikuttaminen luonnon ja vesien hyvän tilan saavuttamiseksi.

3. SUUNNITTELUALUE JA NYKYTILA

3.1. Yleistä

Kohde sijaitsee Nokialla Alhoniityn kaupunginosassa, kaupungin keskustassa luoteeseen. Kohde rajautuu teollisuustontteihin, rautatiehen ja puistoalueeseen. Selvitys koskee Nokian kaupungin 4. kaupunginosan korttelin 22 tonttia 1 sekä virkistysaluetta.



Kuva 1. Asemakaava-alue

3.2. Kaavatilanne ja maankäyttö

Asemakaavan mukaan alueella on teollisuusrakennuksia. Kaava-aluetta ympäröivät eri vuosikymmeniltä oleva rakennuskanta sekä rakentamattomat, metsäiset vyöhykkeet.

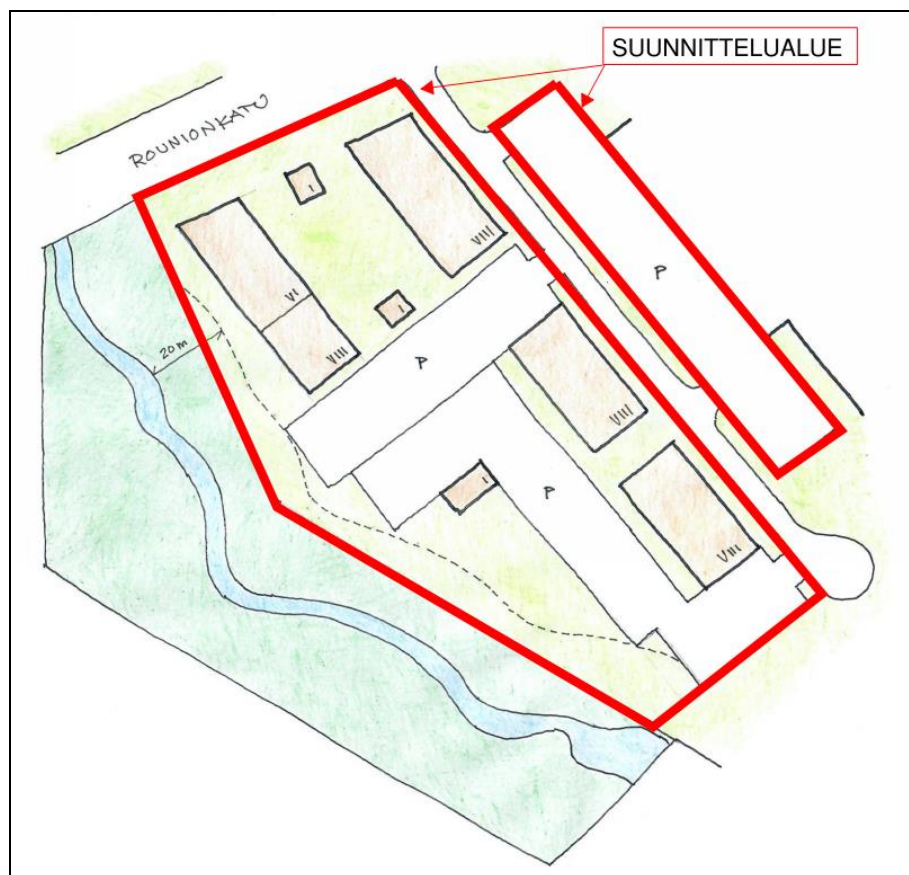
Tontilla 22-1 sijaitsevan tehdasrakennuksen vanhimmat osat ovat 1920- ja 30-luvuilta. Laajennuksia on tehty 1950-luvulla sekä 1970-80-luvulla. Tehdasrakennus säilytetään ja osa pienimmistä rakennuksista puretaan. Kaava-alue on liitetty kunnalliseen vesi- ja viemäriverkostoon.

4. SUUNNITELLUN MAANKÄYTÖN VAIKUTUKSET PINTAVALUNTAAN

4.1. Suunniteltu maankäyttö

Kaavamuutoksella nykyinen teollisuustoimintojen ja metsäinen alue muutetaan asumiselle soveltuvaksi siten, että nykyinen tehdaskiinteistö säilytetään. Uudesta alueesta muodostuisi yhtenäinen työpaikka-, palvelu- ja asuinalue.

Kaavaluonnoksen mukaisesti alueelle sijoittuisi neljän asuinkerrostalon korttelialue autopaikkoineen sekä viher- ja puistoalue.



Kuva 2. Suunniteltu maankäyttö (kaavaluonnos)

4.2. Vaikutukset pintavalunnan määrään

Hulevesijärjestelmän mitoitusperiaatteet

Hulevesijärjestelmien mitoituksessa tulee tarkastella sekä mitoitusvirtaamaa että -tilavuutta. Tonttikohtaisessa hulevesijärjestelmien liittymien mitoituksessa voidaan käyttää Suomen Rakentamismääräyskokoelman D1:n liiteosiossa 7 Sadevesilaitteiston mitoitus esitettyä mitoitusvirtaamaa:

$q = q_s (k_1 A_1 + k_2 A_2 + k_n A_n)$, missä ilman erillistä selvitystä voidaan q_s :lle käyttää arvoa 150 l/(sha), $k_1...n$ pintamateriaalista riippuvia valumakertoimen arvoja ja $A_1...n$ ao. pintamateriaalin pinta-aloja.

Suunnittelualueella nykytilanteessa ja esitetystä kaavaehdotuksessa muodostuvan pintavalunnan määrä voidaan arvioida eri maankäyttötyyppien pinta-alojen ja niille määritettyjen valumakertoimen avulla. Valumakerroin osoittaa valuma-alueelta pintavaluna poistuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisvesimäärästä erilaisten häviöiden, kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen jälkeen. Perustapauksissa mitoitusasteena voidaan käyttää joka viides vuosi toistuvaa 10 minuutin rankkasadetta. Taulukossa 1 on esitetty eri pintamateriaalien valumakertoimet.

Päällystetyyppi	Valumakerroin
Rakennusten katot	0,90
Betoni, asfaltti	0,80
Tiivissaumainen kiveys	0,80
Kiveys hiekkasaumoin	0,70
Soratie	0,50
Nurmetettu luiska	0,50
Paljas kallio	0,40
Sorakenttä ja -käytävä	0,30
Puistomainen piha	0,20
Puisto, runsaasti kasvillisuutta	0,15
Kallioinen metsä	0,15
Nurmikot, kasvillisuusalueet	0,10
Niitty, pelto, puutarha	0,10
Metsäalueet	0,05

Taulukko 1. Valumakertoimet eri pintamateriaaleille

Tiedossa olevien pinta-alojen, valumakertoimien sekä alueen mitoitusasteen perusteella voidaan laskea valuma-alueelle muodostuvien hulevesien mitoitusvirtaama ja vesimäärä seuraavalla kaavalla (kuva 3).

$$Q_{mit} = i \times \varphi \times A$$
$$V_{mit} = \frac{i \times \varphi \times A \times t}{1000}$$

Q_{mit} = Mitoitusvirtaama [l/s]
 V_{mit} = Mitoitusvesimäärä [m3]
 i = Mitoitussateen rankkuus [l/s x ha]
 φ = Valumiskerroin
 A = Valuma-alueen pinta-ala [ha]
 t = Sateen kesto [s]

Kuva 3. Mitoitusvirtaaman ja -vesimäärän laskentakaava

Mitoitusvirtaamien laskennassa voidaan käyttää kaavamääräysten mukaisilla vettä läpäisemättömillä katto-, betoni- ja asfalttipinoilla taulukosta poiketen valumakertoimen arvoa 1, jolla saadaan lisävarmuutta laskennassa mitoituksille.

4.3. Vaikutukset pintavalunnan laatuun

Alustavan maakäyttöluonnoksen perusteella suunnittelualueella katualueen, autopaikkojen ja muiden alueiden osuus lisääntyy noin 35 % nykytilanteen alueesta. Näiden alueiden pinnoista saattaa olla noin 40 % pääosin asfalttia tai muuta vastaavaa pintaa, joilta muodostuvat hulevedet sisältävät tyypillisesti liikenteestä, teollisuudesta, materiaalien kulumisesta ja talvikunnossa pidosta peräisin olevia epäpuhtauksia kuten kiintoainesta, orgaanisia yhdisteitä, ravinteita, metalleja, kloridia, bakteereita ja öljyä.

5. HULEVESIEN SUUNNITTELU

5.1. Yleistä

Hulevesisuunnitelma on erityissuunnitelma, jonka laatiminen on tehtävä yhteistyössä usean erityisalan suunnittelijan kanssa. Suunnittelutyöhön osallistuvat pääsääntöisesti rakennus, rakenne, pohjarakenne, piha- ja lvi-suunnittelijat. Hulevesisuunnitelman vastuullisena suunnittelijana toimii ensisijaisesti rakenne- tai pohjarakennesuunnittelija.

Hulevesijärjestelmiä suunniteltaessa ja mitoittaessa on tärkeää huomioida, ettei kaikkein suurimpien rankkasateiden aiheuttamia haittoja ja hulevesimääriä ei pystytä millään järjestelmällä täysin ehkäisemään, joten järjestelmien suunnittelu ja mitoittaminen perustuu hulevesien hättävaiikutusten ja hallintamenetelmien kustannussuhteiden väliseen vertailuun. Tästä syystä ei ole perusteltua pyrkiä toteuttamaan kaikkia ratkaisuja hulevesien hallintamenetelmiä käyttäen, vaan yhtä tärkeää on alueen tulvareittien suunnitteleminen ja kunnossapito.

5.2. Hulevesisuunnitelman sisältö

Hulevesisuunnitelman pohjaksi on tarpeen laatia pihasuunnitelma, jossa määritellään tontin läpäisemättömät ja läpäisevät pinnat, kasvillisuus ja maanpinnan korkeuserot. Hulevesisuunnitelmassa esitetään sade- ja sulamisvesien johtaminen katoilta ja muilta vettä läpäisemättömiltä pinnoilta maastokallistuksien, painanteiden tai muiden rakenteiden avulla imeytyskaivoihin, hulevesikasetteihin, viivytysaltaisiin tai vastaaviin ja tarvittaessa niistä edelleen tontin ulkopuoliseen hulevesijärjestelmään. Imeytyskenttien ja imeytyskaivojen sekä mahdollisten viivytysrakenteiden paikat ja laajuudet merkitään näkyviin.

5.3. Hulevesien hallintamenetelmät

Hulevesien luonnonmukaisia hallintamenetelmiä ovat imeyttäminen, johtaminen ja viivytys. Hulevesiä vähentäviä imeytysmenetelmiä ovat erilaiset läpäisevät päällysteet, viherkatot sekä imeytyskaivannot ja -painanteet. Hulevesien johtamiseen voidaan käyttää erilaisia kouruja ja kivettyjä painanteita, rakennettuja kanavia ja kaukaloita, avo-ojia, viherpainanteita sekä puroja. Kosteikot, lammikot, viivytyspainanteet ja -kaivannot sekä maahan upotettavat sadevesisäiliöt toimivat hulevesiä viivyttävänä hallintamenetelminä (liite 1).

Hallintamenetelmät voidaan jakaa kiinteistökohtaisiin menetelmiin niiden vaikutusalueen mukaan. Ensijaisena hallintatoinena on aina hulevesien vähentäminen. Hulevesien hallinta tulisi suunnitella kokonaisuutena, jolloin useita erilaisia menetelmiä yhdistämällä saavutetaan paras lopputulos.

5.4. Tavoitteet ja toimenpiteet

Suunnittelualueen hulevesijärjestelmälle asetut tavoitteet:

- Pääperiaatteena on, että kaikilla kestopäällysteisillä piha-alueilla hulevedet kerätään sadevesiviemäröinnillä, joka varustetaan suljettavilla öljyn- ja hiekanerotuskaivoilla (Hule-4 määräys).
- Alustavan maakäyttöluonnoksen muilla yleisillä alueilla hulevesien käsittely ja johtaminen voidaan toteuttaa erilaisilla hallintamenetelmillä (vaatii tarkempia maaperä ja maasto tutkimuksia).
- Nykyisen tehdasalueen hulevedet on kerätty sadevesiviemäröinnillä ja johdettu tontin eteläpuolelle Laajanojaan.

Suunnittelualueen hulevesijärjestelmälle suositetut toimenpiteet:

- Hulevesisuunnitelman pohjaksi on rakennuslupavaiheessa tarpeen laatia pihasuunnitelma kohdan 5.2 mukaisesti.
- Hulevesiä tulisi viivyttää/imeyttää tontilla ennen niiden johtamista hulevesijärjestelmään, tämän tarkoitus on estää kaupunkipurojen tulvinen ja eroosio, maaperän kuivuminen ja painumien sekä kasvillisuuden kuihtuminen kesän kuivina aikoina.
- Mahdollisesti päällystettävän paikoitusalueen ja ojan väliin jäävän imeytysalueen etäisyys vähintään 20 metriä.
- Rakennusten kattojen ja muiden vastaavien pintojen hulevedet kerätään sadevesiviemäröinnillä
- Rakennettavan alueen pinnantasausta pitää tehdä niin, että kaikki pintavalunta hulevedet voitaisiin kerätä ja ohjata hallitusti hulevesijärjestelmään.
- Mikäli on oletettavissa, että edellä mainituilla toimenpiteillä ei päästä haluttuun tulokseen, tulee harkita hulevesien pumppaamista Rounionkadun sadevesiviemäriin.
- Järjestelmältä ei edellytetä erityisiä esipuhdistusmenetelmiä, asfalttipinnoille riittää öljyn- ja hiekanerottimet (liite 2).

PÄÄTELMÄT

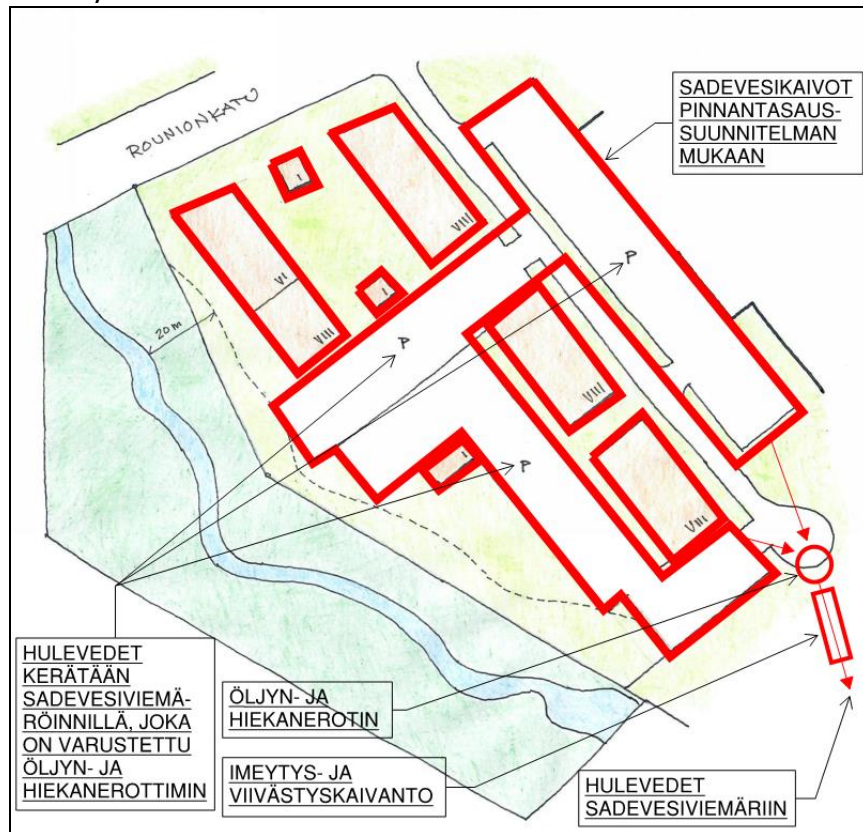
Nykyisen tehdasrakennuksen alueen hulevedet on kerätty sadevesiviemäröinnillä ja ohjattu tontin eteläpuolelle Laajanojan vesialtaaseen. Tontin nykyisiin hulevesijärjestelmiin on tehty peruskorjausta viime aikoina. Alustavan maakäyttöluonnoksen perusteella tulisi suunnittelualueen hulevesiä viivyttaa tontilla ennen niiden johtamista hulevesijärjestelmään. Hulevedet voidaan ohjata tontin nykyisiin sadevesiviemäreihin tai pumpata Rounionkadun sadevesiviemäriin. Tästä tulisi tehdä tarkempia tutkimuksia viemäriverkoston kunnosta, viemärien koosta ja maanpinnan korkeuseroista sekä tarkempia mitoituksia tulevasta huleveden määrästä. Myös harkittaessa hulevesien erilaisten hallintamenetelmien käyttöä on kohteessa suoritettava tarkempia maaperä ja maasto tutkimuksia.

Tarkemman hulevesisuunnitelman laatiminen on tehtävä yhteistyössä usean eritysalan suunnittelijan kanssa. Pohjaksi on laadittava pihasuunnitelma, jossa määritellään tontin läpäisemättömät ja läpäisevät pinnat, kasvillisuus ja maanpinnan korkeuserot. Hulevesisuunnitelman vastuullisena suunnittelijana toimii ensisijaisesti rakenne- tai pohjarakennesuunnittelija.

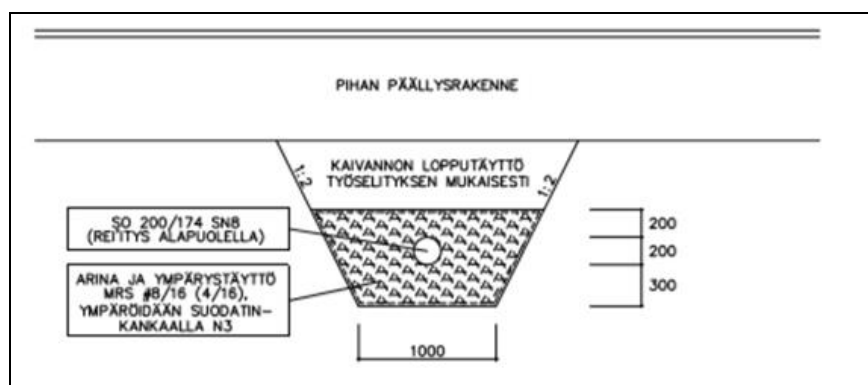
LIITTEET

LIITE 1

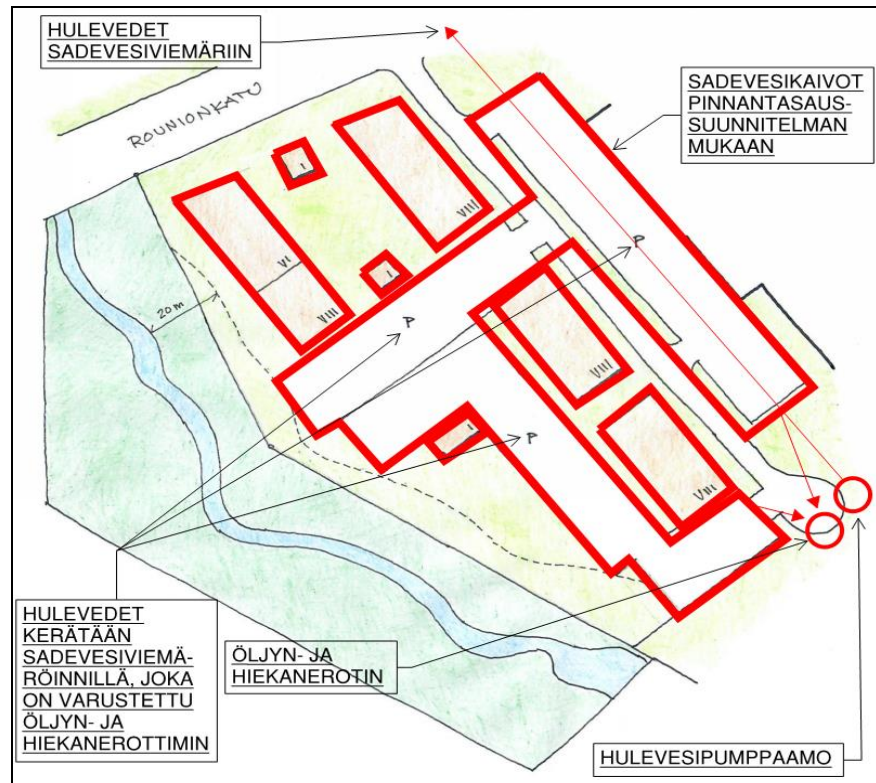
Esimerkki 1. Hulevesien keräys kestopäällysteisillä piha-alueilla, jossa hulevedet kerätään sadevesiviemäröinnillä, joka varustetaan suljettavilla öljyn- ja hiekanerotuskaivoilla sekä imeytys- ja viivästyskaivannolla.



Kuva 4. Esimerkki 1. hulevesien keräys kestopäällysteisillä piha-alueilla.

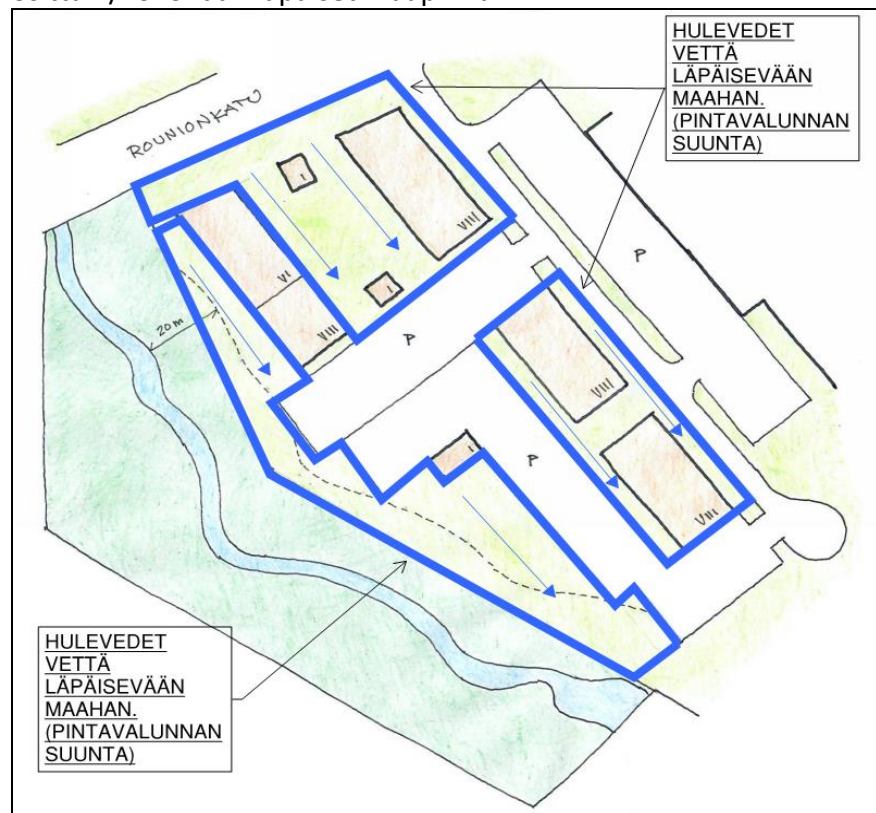


Kuva 5. Esimerkki hulevesien imeytys- ja viivästyskaivannosta.



Kuva 6. Esimerkki hulevesien pumpkauksesta.

Esimerkki 2. Hulevesien hallinta muilla piha-alueilla, jossa hulevedet osittain/kokonaan läpäiset maapinnan.



Kuva 7. Esimerkki 2. hulevesien hallinta vettä läpäisevillä piha-alueilla.

LIITE 2



Kuva 8. Läpäisevä päällyste, betoninen reikälaatta nurmetettuna.



Kuva 9. Esimerkki viherkatosta.



Kuva 10. Avoin imeytyskaivanto luonnossa.



Kuva 11. Kasvillisuuden peittämä imeytyspainanne.



Kuva 12. Kivikouru kulkuväylän yhteydessä.



Kuva 13. Esimerkkejä puronuomarakenteista.

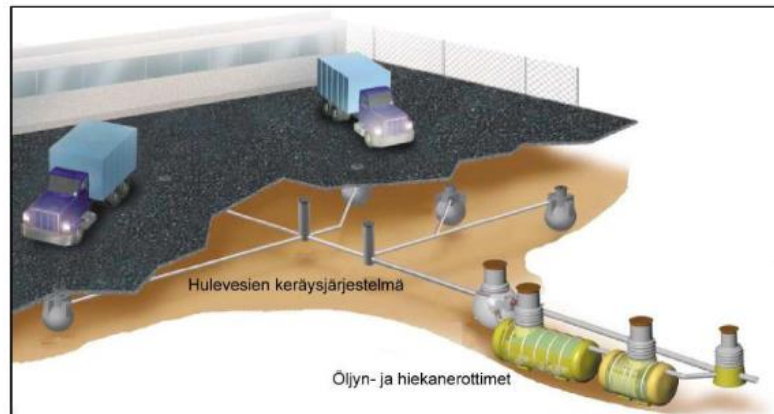


Kuva 14. Erilaisia hulevesilammikko rakenteita.



Kuva 15. Kuiva, kivetetty viivytuspainanne.

LIITE 3



Kuva 16. Esimerkki öljyn- ja hiekanerotusjärjestelmästä.