

5 MAANPÄÄLLINEN VIIVYTYSRAKENNE

5.1 Määritelmä

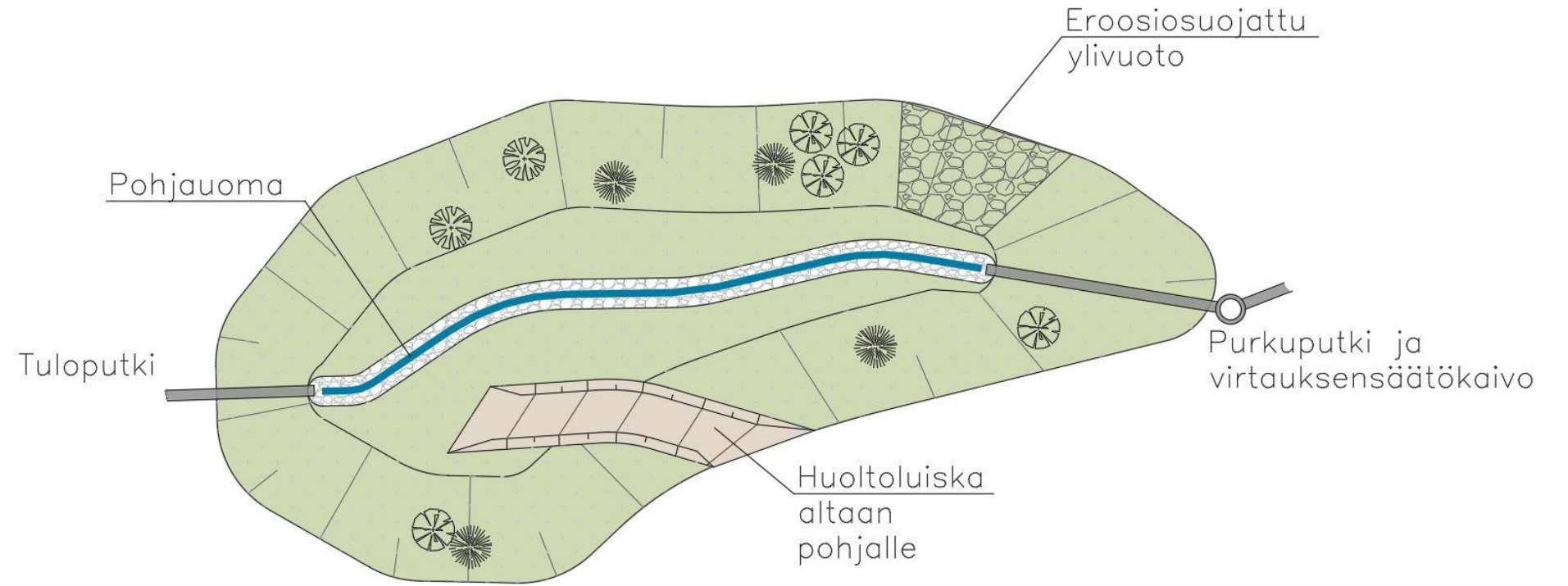
Viivyttäminen hulevesien hallinnan mekanismina tarkoittaa sade- tai sulamistapahtumien aikaisten ylivirtaamien leikkaamista tietyssä mitoitustilanteessa. Tyypillisesti viivyttämällä halutaan helpottaa alapuolisen verkoston kapasiteettiä määrällisen hallinnan tai tulvanhallinnan keinona. Viivyttäminen toimii myös laadullisen hallinnan keinona, mikäli tavoitteena on ehkäistä alapuolisen uomaston eroosiota tai laskeuttaa kiintoainetta. Joskus viivytysallas voi toimia esikäsitteilyrakenteena ennen varsinaista hallinnan rakennetta, kuten imeytysrakennetta.

Maanpäällisillä viivytysrakenteilla tarkoitetaan tässä kohdekortissa rakennettuja ja luonnonmukaisia altaita sekä painanteita. Viivytysaltaassa voi olla pysyvä vesipinta tai rakenne voidaan suunnitella tyhjentymään sadetapahtumien välillä. Pysyvä vesipinta on tarpeen esimerkiksi tilanteissa, joissa halutaan ehkäistä altaan pohjalle jo kertyneen kiintoaineen huuhtoutumista seuraavien sadetapahtumien aikana. Viivytysaltaissa vesisyvyys voi olla maksimissaan jopa muutamia metrejä, mutta syvyys tulee suunnitella tapauskohtaisesti ympäröivä maankäyttö ja kunnossapito huomioiden.

Viivytysrakenteelle asetettu hallinnan tavoite määrittelee rakenteen mitoitamista, rakenteen yksityiskohtia ja ylläpitotarpeita. Määrällisen hallinnan tai tulvan hallinnan rakenteissa viivytetään tyypillisesti harvoin toistuvia virtaamapiikkejä tai lumensulannan aikaista ylivirtaamaa, kun taas laadullisen hallinnan rakenteissa viivytyksen tulisi kohdistua usein toistuviin virtaamapiikkeihin. Samalle rakenteelle voidaan asettaa myös useita, toisistaan poikkeavia viivytystavoitteita.

Viivytysrakenteisiin laskeutuu tyypillisesti aina jonkin verran kiintoainetta, koska veden virtaus hidastuu rakenteessa. Kuitenkin mikäli rakenteen pääasiallinen tarkoitus on laskeuttaa kiintoainetta, tulee mitoituksessa noudattaa laskeutusaltan periaatteita. Eroosion ehkäisyyn tarkoitettujen rakenteiden mitoituksessa tulee huomioida rakenteen alapuolisen uomaston maaperän ominaisuudet.

Viivytysaltaille suositellaan tyypillisesti pitkänomaista muotoa. Rakenteelle ennakoitua tilavarausta voi arvioida tyypillisten mittasuhteiden (pituuden ja leveyden suhde) perusteella, joka on määrällisen hallinnan altaalla 2:1 ja laskeuttamiseen tarkoitettulla altaalla vähintään 3:1...4:1. Viivytysrakenteiden syvyyden ja mittasuhteiden arvioinnin tulee kuitenkin aina perustua suunnittelukohteen ominaispiirteisiin, ja etenkin osana laajempia verkostoja tulisi rakenteiden optimaalinen mitoitus tarkistaa mallintamalla. Samalla voidaan varmistaa, ettei huleveden viivyttäminen aiheuta haitallista padotusvaikutusta rakenteesta ylävirtaan tai kapasiteettiongelmia muissa osissa alapuoleisissa verkostoissa.



Kuva 1 Viivytysallas, asemapiirros.

5.2 Perusratkaisu

Ohjekortissa valitussa perusratkaisussa (kuva 1) viivytysrakenteena toimii rakennettu viivytysallas, jonka avulla hulevesiä hallitaan varastoimalla vettä väliaikaisesti rakenteeseen ja säätämällä rakenteen purkuvirtaamaa. Viivytämällä pienennetään virtaamaa rakenteen alapuolisilla purkureiteillä.

Viivytys tapahtuu rakenteen pinnalla lammikoitumistilassa. Lammikoitumisen tilavuutta ja kestoja säädelään virtaamansäätörakenteilla, jotka voivat olla esim. kaivoja tai erilaisia putki- ja patorakenteita.

Eroosiovaurioiden ehkäisemiseksi rakenteeseen on hyvä suunnitella eroosiosuojattu pohjauoma yleisimpiä virtaustilanteita varten.

5.3 Rakenne

Viivytysrakenne varustetaan virtaamansäätörakenteella, johon sisältyy halutun perusvirtaaman purkuaukko sekä ylivuotokynnyks, josta vesi virtaa hallitusti pois altaan saavuttaessa maksimivesipintansa. Virtaamansäätö sijoitetaan rakenteen purkupisteeseen. Lisäksi rakenteessa tulee olla maanpinnan eroosiosuojattu tulvareitti, mikäli virtaamansäätörakenne on sijoitettu esim. kaivoon, joka tukkeutuessaan estää myös siihen sijoitetun ylivuotokynnyksen toiminnan.

Mikäli viivytysrakenteeseen liitytään tai sen purku tapahtuu putken avulla, tulee rakenteessa huomioida putken koko ja vaadittu peittosyvyys, jotka vaikuttavat altaan syvyyteen. Tulo- ja lähtöputken tai ojan korkeusasemien suhde toisiinsa tulee tarkastella yhdessä rakenteen ylivuotokorkeuden kanssa, jotta vesipinta ei padota rakenteen tulosuuntaan esim. hulevesiviemäriin haitallisella tavalla.

Avoaltaissa rakenteeseen toteutetaan yleensä eroosiosuojattu pohja-/perusuoma ja muutoin altaan pohja suunnitellaan viettäväksi pohjauomaa kohti, jotta allas tyhjenee kokonaan sadetapahtumien välissä. Joissain tilanteissa kuten esim. laskeuttavissa rakenteissa pohja voidaan myös muotoilla niin, että rakenteeseen suunnitellaan syvämpi alue kiintoaineen kertymistä varten, jolloin sen huuhtoutuminen rakenteesta eteenpäin vähenee.

Käytävissä olevan tilan puitteissa viivytysrakenteissa suositetaan loivia luis-kankaltevuuksia. Luiskien jyrkkyys on enimmillään 1:3 ja tavoitteellisesti tätäkin loivempi esim. 1:4...1:6 koneellisen kunnossapidon mahdollistamiseksi. Koneellinen kunnossapito edellyttää kantavien rakennekerrosten rakentamista.

Suurikokoisissa altaissa rakenteen pohjalle tapahtuvaa huoltoajoa varten voidaan suunnitella ajoluiska, jonka jyrkkyys on enimmillään 1:8. Kunnossapitokaluston pääsy rakenteen äärelle on varmistettava vähintään huoltotietä pitkin. Pohjalle tapahtuvan huoltoajon tarve riippuu altaan kunnossapitotavasta, syvyydestä ja pinta-alasta.

Rumpujen suuaukot, tulouoma, rakenteen pohjauoma, luiskat ja ylivuotorakenne tulee eroosiosuojata ja suojausmateriaalin laatu tulee valita niin että se kestää odotettavissa olevat virtaamatilanteet.

Rakenteeseen liittyvät ja siitä poistuvien putkien ympärystyttöihin tulee suunnitella virtaussulut, jotta vesi ei ohjaudu täyttökerrosten kautta pois altaasta. Virtaussulkujen tarve tulee myös arvioida altaan läheisyyteen sijoitettujen kunnallisteknisten linjojen yhteydessä.

Tavanomaiseen viivytysrakenteeseen voi olla tarpeellista suunnitella syvämpi kohta, joka toimii kiintoaineen laskeutumisessa sakkapesänä. Onnistuneesti sijoitettu sakkapesä helpottaa rakenteen ylläpitoa. Sopiva sijainti voi olla esimerkiksi lähellä rakenteen purkupistettä tai lähellä rakenteen

tuloputkea. Lietepesä tulee suunnitella niin, että sen tyhjennys on mahdollista imuautolla ilman lietepesämateriaalin imeytymistä lietteen mukana, eli asentamalla esim. betoninen kaivon pohjarengas lietepesän pohjalle.

5.4 Kasvillisuussuunnittelun periaatteet

Viivytysaltaan kasvillisuus voi omalta osaltaan tehostaa viivyttämistä ja kiintoaineen laskeuttamista luomalla hitaamman virtauksen alueita. Maanpäällisten viivytysmenetelmien suunnittelussa on lisäksi kiinnitettävä huomiota esteettisyyteen, turvallisuuteen ja yhteensopivuuteen muun rakentamisen kanssa. Keskeisillä ja näkyvillä paikoilla kasviyhdistelmät ovat investointi kaupunkikuvaan, kun sivummalla voidaan tyytyä yksinkertaisiin ja edullisiin ratkaisuihin.

Viivytysrakenteen pohja ja luiskat sidotaan ja kasvitetaan tulvarajaan asti esimerkiksi siemeneroosiomatolla tai vastaavalla ratkaisulla kasvillisuuden pysyvyyden varmistamiseksi. Pohjaltaan jokseenkin tasaisen viivytysrakenteen voi periaatteessa kasvittaa dynaamisesti pottitaimillakin, mutta hulevesirakenteen sitomaton kasvittaminen on usein haasteellista, jollei veden pääsyä rakenteeseen voida rajoittaa siksi aikaa, että kasvillisuus juurtuu paikalleen. Avoimet maapinnat ovat alttiita sadetapahtumien aikaiselle eroosiolle.

Viivytysaltaiden reunoilla pyritään säilyttämään olemassa olevaa pensastoa tai puustoa veden varjostamiseksi ja viilentämiseksi. Riittävä varjostus ehkäisee merkittävästi allas- ja avouomarakenteiden umpeenkasvua, jolloin myös rakenteen ylläpitotarve vähenee. Tarvittaessa istutetaan uutta puustoa.

Kasvilajien valinnassa tulee huomioida erilaisten altainen vaihtelevat kosteusolosuhteet. Lisäksi liikennöityjen alueiden läheisyydessä pitää kasvillisuuden tarvittaessa sietää myös talvisuolausta.

5.5 Rakentaminen

Mikäli rakenne sijoittuu virtaavan uoman yhteyteen, on rakentamisen ajaksi suunniteltava tarpeelliset ohivirtausjärjestelyt työn ajaksi, mikäli se on teknisesti mahdollista. Mikäli ohivirtaus toteutetaan esim. vaihtoehtoisena putkireittinä tai ojana, voidaan ohivirtausreittiä hyödyntää myös altaan ylläpidon aikana.

5.6 Ylläpidon tehtävät

Viivytysrakenteesta laaditaan huoltokortti, jonka mukaan kohde ylläpidetään.

Viivytysrakenteiden toimintaa ja luiskien kuntoa tarkkaillaan. Sortumat, siirtymät, tukkeumat tms. rakenteellista ylläpitoa edellyttävät muutokset kirjataan ylös ja korjataan suunnitelmallisesti.

Painanteet ja altaat puhdistetaan roskista. Rakenne huolletaan ja tarkastetaan syksyisin ennen lumen tuloa talviaikaisen toimivuuden varmistamiseksi. Sakkapesät tyhjennetään vuosittain.

Nurmi- ja niittyypinnat niitetään käytön ja toiminnan tarpeiden edellyttämällä tavalla. Niittojäte kerätään pois eikä niittojätettä anneta päätyä veteen.