

4 MAANALAISET RAKENTEET

4.1 Perusratkaisu

Maanalaiset rakenteet soveltuvat hulevesien hallintaan esimerkiksi tiiviisti rakennetuilla alueilla, joilla ei ole tilaa maanpäällisille rakenteille, jolloin rakenteen päälinen alue on käytettävissä muille toiminnoille.

Maanalaisia hulevesirakenteita käytetään myös alueilla, joilla hulevesijärjestelmän korkotasot voivat olla sellaiset, että hulevesien hallinta (esim. kiinteistökohtainen viivytys) on ainoastaan mahdollista toteuttaa maanalaisena ratkaisuna. Yleisesti maanalaisia rakenteita käytetään pysäköintialueilla ja logistiikka- sekä kauppakiinteistöillä.

Maanalaiset rakenteet voivat olla hallintamenetelmältään viivytys-, suodatus- tai imeytysrakenteita tai niiden yhdistelmiä. Valitusta menetelmästä riippuen rakenteessa sovelletaan samoja suunnitteluperiaatteita kuin menetelmien maanpäällisten versioiden ohjekorteissa.

Viivyttävät rakenteet

Viivytyssäiliöitä, -kasetteja ja -tunneleita käytetään huleveden varastointiin ja viivytykseen alueilla, joilla ei ole tilaa maanpäällisille viivytysrakenteille. Maanalainen viivytysrakenteita voidaan toteuttaa myös suurikokoisilla hulevesiviemäriputkilla.

Maanalaisista viivytystä suunniteltaessa veden tulo- ja purkukorkeudet sekä viivytystilavuus ja näiden mahdollinen padottava vaikutus verkostoon on huomioitava tarkkaan jo yleissuunnitelmatasolla toteutuskelpoisuuden varmistamiseksi.

Imeyttävät rakenteet

Maanalaiset imeytysrakenteet voivat olla esimerkiksi louhetäyhteisiä kaivantoja, imeytyskasetteja, imeytystunneleita tai pohjarenkaattomia imeytyskaivoja, joiden alle on toteutettu vettä hyvin läpäisevä täyttö esim. louheesta.

Imeytysrakenteiden tukkeutumisriskistä johtuen maanalaiset kaivannot soveltuvat sellaisten hulevesien imeyttämiseen, joissa ei ole juurikaan kiintoainesta tai epäpuhtauksia johtuen maanalaisien rakenteiden huollon haastavuudesta. Maanalaisien imeyttämistä varten on varustaa imeytyskaivanto esikäsitteilyllä, kuten hiekanerottimella, sakkapesällisellä hulevesikaivolla, öljynerottimella tai mahdollisuuksien mukaan jollain muulla laadullisen hallinnan menetelmällä, jonka avulla voidaan poistaa hulevedestä kiintoainetta ehkäisten järjestelmän tukkeutumista.

Laadullisen hallinnan menetelmien ja useissa tapauksissa myös imeytymisnopeuden vuoksi tarvitaan lisäksi tasausallas ja mahdollisesti virtauksensäätörakenne, jotta laadullinen hallinta ja imeytyminen toimivat halutulla tavalla.

Hulevesi johdetaan imeytysrakenteeseen hulevesiviemäriverkoston tai joisain tapauksissa salaojan kautta. Imeytyskaivanto varustetaan ohivirtausjärjestelmällä tai vähintään ylivuotorakenteella mitoituksen ylittävien tilanteiden varalle.

Suodattavat rakenteet

Maanalaisia suodatusrakenteita voivat olla esim. suodattavat geotekstiilit, erilaiset kaivoihin asennettavat ja määräajoin vaihdettavat suodatinpatruunat tai vastaavat rakenteet. Suodattavien rakenteiden suunnittelussa kiinnittää huomiota suodattimen käyttöikään, eli vaihtoväli tai mahdollinen puhdistettavuus ja sen toteutustapa. Suositeltava ratkaisu on suunnitella niin, ettei ympäröiviä rakenteita tarvitse rikkoa suodattimen vaihtoa tai puhdistamista varten.

4.2 Rakenne

Maanalaiset rakenteet vaativat lähes aina esikäsitteilyä, sillä niiden ylläpito on haastavaa ja rakenteen tukkeutumista tulee välttää. Esikäsitteilyä voi olla osa rakennetta tai siitä erillään. Esikäsitteilyä toimivat esimerkiksi roskasidit, hiekanerottimet, öljynerottimet, sakkapesälliset hulevesikaivot ja tasausallat rakenteen mittakaavasta ja hallintamenetelmästä riippuen.

Esikäsitteilymenetelmä tai menetelmät tulee suunnitella niin, että niiden kunto voidaan tarkastaa ja ne voidaan tarvittaessa puhdistaa.

Tarkastuskaivoja asennetaan riittävä määrä, jotta rakenteen kunnon tarkkailu ja ylläpito on mahdollista käytettävissä olevalla kunnossapitokulutolla.

Maanalaisien rakenteiden sijoittamisessa on huomioitava rakenteellinen kantavuus, peittösyyvyys ja perustamistapa. Maanalaisen rakenteen päälle tulevien rakennekerrosten kantavuudessa on huomioitava alueen käyttö ja liikenteen aiheuttamat kuormat ja talviaikaisesta toiminnasta riippuen myös roudan syvyys.

Maanalaisen hallintarakenteen mitoituksessa tulee ottaa huomioon maaston ja hulevesiverkoston korot, jotka ohjaavat rakenteen tulo- ja lähtövirtaaman korkoja. Tavoiteltavan tasaustilavuuden tulee mahtua tulo- ja lähtökorkojen väliin, mikä määrittelee rakenteen edellyttämän pinta-alarakenteen.

Maanalaiset rakenteet on varustettava ohivirtaus- ja ylivuotoreiteillä sekä maanpinnan tulvareiteillä.

4.3 Rakentaminen

Maanalaisien rakenteiden rakentaminen edellyttää geoteknisen suunnittelijan laatimien kaivanto- ja tuentasuunnitelmien noudattamista.

Ennen rakennustöiden aloittamista risteävän kunnallistekniikan ja kaapeleiden sijainti tulee kartoittaa ja selvittää mahdolliset työnaikaiset suojaetäisyydet. Lisäksi tulee huomioida virtaussulkujen tarve lähellä kulkevien kunnallisteknisten linjojen suhteen jo suunnitteluvaiheessa.

Kaivantotöistä johtuen erityistä huomiota tulee kiinnittää työmaan merkitsemiseen ja riittävään suojaukseen tapaturmien välttämiseksi. Liikennöidyillä alueilla tulee huomioida kaivantojen laajuus ja mahdollisten kiertotiejärjestelyjen tarve.

Valmiiden hulevesikasettien ja vastaavien tuotteistettujen järjestelmien asennus tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

4.4 Ylläpidon tehtävät

Maanalaiset rakenteet ja niiden esikäsitteilyrakenteen on puhdistettava säännöllisesti tukkeutumisen välttämiseksi ja kuormitusvaikutuksen minimoimiseksi.

Ylläpitotöiden yhteydessä rakenteen toimintakunto tarkastetaan tarkastuskaivojen kautta. Samassa yhteydessä tarkastetaan ohivirtaus- ylivuoto- ja tulvareittien toimivuus.

Rakenteen huuhtelu toteutetaan niin, että rakenne suljetaan ja huuhteluvesi imetään säiliöautoon kuormittamatta purkureittiä tai -vesistöä.

Imeytysrakenteiden kerrokset vaihdetaan määräajoin (n. 10–20 vuotta) tai aiemmin mikäli on havaittavissa imeytymisen huomattavaa hidastumista.

Valmiiden hulevesikasettien, tunneleiden tai muiden tuotteistettujen järjestelmien valmistajien käyttö- ja huolto-ohjeet tulee huomioida ylläpidon suunnittelussa ja toimenpiteissä.



Kuva 1 Tyyppikuva maanalaisesta imeytyskaivannosta.