

## **35 Hulevesijärjestelmän suunnittelu [1]**

latest change 10.06.2019, version id 4021, change: Edited by juhani.hyvarinen.

### **Asetusteksti**

Pää- ja erityissuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti suunniteltava hulevesijärjestelmä niin, että ensisijainen ratkaisu hulevesien poistamiseksi on niiden viivyttäminen ja imeyttäminen kiinteistöllä. Jos hulevesien imeyttäminen ei ole maaperän ominaisuuksien vuoksi mahdollista, kiinteistöllä on oltava hulevesilaitteisto, jonka kautta hulevedet virtaavat avo-ojaan, vesistöön tai kunnan hulevesiviemäriin. Hulevesilaitteistoon ei saa johtaa jätevesiä.

Hulevesilaitteiston mitoituksen on oltava sellainen, että viemäriin johdettava mitoitussadetta vastaava virtaama ei aiheuta viemäriin tulvimista.

### **Opastava teksti**

#### **35.1 Yleistä**

Hulevedellä tarkoitetaan maan pinnalle, rakennuksen katolle tai muulle pinnalle kertyvää sade- tai sulamisvettä.

Huleveden poisto kiinteistön alueelta järjestetään hyvin toimivalla tavalla ja niin, ettei siitä aiheudu vahingon- tai tapaturman vaaraa, tulvimista tai muuta haittaa.

Kiinteistön alueella olevat pinnat, joihin hulevesi ei pysty imeytymään ja joilta ei muulla tavalla voida johtaa hulevesiä pois, varustetaan hulevesien keräysjärjestelmällä kuten esim. sadevesikaivolla, rännikaivolla, kattokaivolla, tms. Monesti näihin liittyy tarvittavien pinnankallistusten rakentaminen.

Kerääntyneen huleveden poisjohtamiseksi ensisijaisena ratkaisuna asetuksessa on mainittu hulevesien imeyttäminen tai viivyttäminen kiinteistöllä. Toissijainen ratkaisu on johtaminen vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon.

Hulevesijärjestelmään ei saa johtaa ympäristölle tai viemäriin toiminnalle haitallisia aineita, koska hulevedet johdetaan normaalisti vesistöihin tai ne kulkeutuvat pohjavesiin.

Vesilaitos ilmoittaa hulevesiviemäriin padotuskorkeuden. Muutoin hulevesiviemäröinnissä padotuskorkeutena pidetään yleensä kadun pintaa +100 mm tonttviemäriin liitoskohdassa. Kiinteistökohtaisessa hulevesisuunnittelussa on hyvä varautua ainakin padotuskorkeuden mukaiseen hulevesiverkoston padotukseen. Viivytyks- ja imeytysratkaisuja käytettäessä hulevesijärjestelmä on hyvä

varustaa ylivuotoratkaisulla, jolloin hulevedet voidaan johtaa hallitusti tilanteissa, joissa varsinaisen hulevesijärjestelmän mitoitus on ylittynyt.

Johtamisessa avo-ojiin tai luonnon vesistöihin on huomioitava, kuinka korkealle veden pinta niissä voi nousta ja suunnitella kiinteistökohtaiset ratkaisut sen mukaisesti.

## 35.2 Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet

Asetuksessa esiin nostettu hulevesien käsittely on asiana uusi verrattuna esimerkiksi vanhaan kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistoja koskevaan rakentamismääräykseen D1. Koska asetus painottaa uudenlaista näkökulmaa hulevesien käsittelyyn, on tähän kohtaan haettu opastavaa tekstiä vuonna 2012 julkaistusta kuntaliiton hulevesioppaasta. Lainsäädännön tasolla hulevesistä on kirjoitettu esim. Maankäyttö ja rakennuslaissa.

Kohdan 35 lakiviitteitä ovat:

- Maankäyttö ja rakennuslaki 132/1999, erityisesti luku 13a (2014), Hulevesiä koskevat erityiset säännökset
- Vesihuoltolaki 119/2001, erityisesti luku 3a (2014), Huleveden viemäröinnin järjestäminen ja hoitaminen

Kuntaliitto on julkaissut hulevesioppaan vuonna 2012 ja se on helposti netissä luettavissa. Lisäksi Kuntaliitto on vuonna 2017 julkaissut Hulevesioppaan liitteen Hulevesioppaan päivitettyt luvut lainsäädännön muutosten osalta.

Kuntaliiton nykyinen ohje on tehty vesilaitosten järjestelmien näkökulmasta, eikä se siten kaikilta osin sovellu kiinteistökohtaisiin järjestelmiin. Seuraavassa on kuitenkin lainattu Hulevesiopasta, mutta on muistettava Hulevesioppaan alkuperäinen käyttötarkoitus kunnallisiin tai laajempiin järjestelmiin. Lainaukset on merkitty kursiivilla ja sisennettynä.

### Yleiset periaatteet

*Hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on taajamien kuivatus ja taajamatulvien torjunta, pohja- ja pintavesien suojelu sekä myötävaikuttaminen vesien hyvän tilan saavuttamiseksi. Rakennetuilla alueilla hydrologia muuttuu aina luonnontilaisesta, sillä rakentaminen lisää väistämättä vettä läpäisemättömiä pintoja. Hulevesien hallinnalla tulisi luoda edellytykset taajamavesien virtaamien tasoittamiselle mm. hulevesiä imeyttämällä ja viivyttämällä. Tämä tulee entistä tärkeämmäksi ilmastonmuutoksen myötä.*

### Hulevesien muodostumisen estäminen ja määrän vähentäminen

*Hulevesien vähentäminen on tärkein osa hulevesien hallintaa. Ainoastaan rajoittamalla hulevesien muodostumista (rakennettujen pintojen määrää pienentämällä), imeyttämällä muodostuneita hulevesiä tai haihduttamalla niitä kasvillisuuden avulla huleveden kokonaismäärää voidaan vähentää ja siirtää hulevettä pintavalunnasta osaksi maa- ja pohjavettä tai ilmakehän vettä.*

*Hyvällä suunnittelulla voidaan ehkäis-tä hulevesien muodostumista ilman erillisten hulevesirakenteiden toteuttamista tai erillisiä aluevarauksia. Tällaisia keinoja tonteilla ovat esimerkiksi luontaisen kasvillisuuden säilyttä-minen ja tasaamisen minimointi sekä päällystettyjen pintojen minimointi esimerkiksi jär-jestämällä pysäköinti useaan tasoon.*

*Hulevesien hallinnan kannalta ensisijaisen tärkeitä ovat syntypaikalla tehtävät toimenpi-teet, joilla ehkäistään hulevesien muodostu-mista esimerkiksi viherkattojen tai kattopuutarhojen avulla, hyödyntämällä paikallisesti kattovesiä ja imeyttämällä hulevesiä syntypaikallaan. Imeyttämistä voidaan yksinkertaisimmillaan edistää jättämällä piha-alueita päällystämättä ja käyttämällä läpäiseviä päällysteitä. Varsinaiset imeytysrakenteet voivat vaihdel-la yksinkertaisista kivipesistä, sorasaarroista ja muista imeytyspainanteista ja -kaivoista maanalaisiin imeytyskenttiin ja jopa tehdasvalmisteisiin järjestelmiin. Imeytettäessä on varmistettava, ettei rikota pohjaveden pilaamiskieltoa.*

### Hulevesien imeyttäminen maaperään

*Imeyttämisen tulisi olla ensisijainen hulevesien hallinnan toimenpide hulevesien synnyn ehkäisemisen jälkeen, koska se on tehokkain tapa vähentää jo muodostuneen huleveden ko-konais määrää.*

*Vaikka imeytyminen vähentää huleveden määrää, imeytysjärjestelmät eivät koskaan voi olla niin tehokkaita, että niillä voitaisiin hallita rankkasateiden hulevesiä sellaisenaan.*

*Imeytysmenetelmien toimivuutta suurten hulevesimäärien hallinnassa voidaan parantaa yhdistämällä imeytysjärjestelmiin viivytystilavuutta.*

*Te-hokas imeyttäminen edellyttää maaperältä vähintään kohtalaista vedenläpäisevyyttä. Imeytysratkaisujen on sijaittava riittävän kaukana rakennuksien perustuksista.*

### Hulevesien viivyttäminen ja käsittely

*Huleveden viivytysmenetelmillä tarkoitetaan rakenteita, joilla hulevesivirtaamaa hidastetaan ja pidätetään. Viivytysmenetelmien tar-koituksena on varastoida menetelmään johdettava hulevesi tietyksi aikaa ja vapauttaa se vähitellen. Viivytysmenetelmät voidaan karke-asti luokitella kosteikkoihin, lammikoihin, painanteisiin sekä rakennettuihin altaisiin ja kaivantoihin. Kosteikoissa, lammikoissa ja altaissa on tyypillisesti pysyvä vesipinta, kun taas painanteet ja kaivannot kuivuvat sadetapahtumien välissä.*

*Erytisen tärkeää hulevesien viivyttäminen ennen niiden johtamista viemäriin on alueil-la, joissa muodostuu suuria hulevesivirtaamia. Tällaisia ovat laajat teollisuus- ja työpaikka-alueet, liike- ja logistiikkakeskukset sekä hallit, joissa on laajoja kattopintoja tai päällystettyjä kenttiä. Tällaisissa kohteissa voidaan jaotella hulevedet jakeisiin: puhtaammat kattovedet voidaan useammin imeyttää, kun taas pysäköintialueiden ja logistiikkapihojen hulevedet joudutaan todennäköisesti käsittelemään en-nen imeytystä tai johtamaan hulevesijärjestelmään viivytettyinä.*

*Maan pinnassa olevat avoimet hulevesijärjestelmät kykenevät vastaanottamaan suuria-kin virtaamia, ja veden virtausta on mahdolis-ta viivyttää painanteissa, avouomissa, altaissa, lammikoissa ja kosteikoissa. Lisäksi hulevesien laadulliseen hallintaan tähtäävät rakenteet - esimerkiksi suodatus, altaat, lammikot ja kosteikot - myös viivyttävät hulevesiä merkittä-västi. (Maanpäälliset suuren mittakaavan hulevesijärjestelmät, kuten kosteikot, lammikot, yms., eivät yleensä ole kiinteistön sisäisiä hulevesiratkaisuja.)*

*Suurin osa hulevesien kuljettamista haitta-aineista on sitoutuneena kiintoaineeseen. Tä-män takia näiden haitta-aineiden poistaminen on suhteellisen helppoa esimerkiksi laskeuttamalla ja suodattamalla (kiinteistöjen tasolla esimerkiksi hiekan- ja lietteenerottimet.) Pohjaveden kannalta tavallisin haitta-aine, joka on liukoisessa muo-dossa eikä pidäty suodattimeen tai maape-rään, on*

*liukkauden torjunnassa käytetty suo-la eli natriumkloridi. Viivytysmenetelmiin usein liittyvä kasvillisuus lisää puhdistusvaikutusta sitomalla itseensä huleveden kuljettamia ra-vinteita.*

#### Hulevesien johtaminen avoimissa järjestelmissä

*Avoimia hulevesien johtamismenetelmiä ovat avo-ojat, purot, viherpainanteet, kourut, ka-navat ja muut avouomavirtaukseen perustu-vat johtamismenetelmät. Avoimien menetel-mien tarkoituksena on johtaa hulevettä siten, että virtaama hidastuu ja epäpuhtauksien las-keutuminen ja imeytyminen mahdollistuu. Virtaaman hidastumista, imeytymistä ja puhdistumista voidaan tehostaa johtamisreittien kasvillisuudella, pienellä pituuskaltevuudella ja riittävällä pituudella.*

*Hulevesien määrällisen ja laadullisen hallin-nan kannalta paras tapa hulevesien keräämi-seen ja johtamiseen on avoin kuivatusjärjestelmä, joka muodostuu painanteista, avo-ojista ja tarvittavilta osin rummuista ja hulevesiviemäriosuksista.*

*Hulevesien johtaminen maan pinnalla so-veltuu etenkin alueille, joilla maankäyttö ja rakentaminen on suhteellisen väljää. Pienil-lä valuma-alueilla - esimerkiksi yksittäisten kiinteistöjen ja tonttien alueella - pintajärjestelmiä voidaan käyttää myös tiiviisti rakenne-tuissa kohteissa. Laajempia valuma-alueita palvelevat pintajärjestelmät edellyttävät aina tilavarausta kiinteistöön kuuluvalta viheralueelta, katualueelta tai yleiseltä alueelta.*

#### Hulevesien johtaminen putkijärjestelmissä

*Hulevesiviemäröinti pyritään järjestämään painovoimaisesti luonnollisia valumareittejä mukaillen ja luonnolliset valuma-alerajat huomioon ottaen. Vaikka luonnonmukaisia valumareittejä noudatettaisiin, hydrologisen kier-ron kannalta viemäröinti on kaukana luon-nonmukaisesta menetelmästä. Viemäröinti ei mahdollista hulevesien imeytymistä maa-perään, minkä lisäksi se johtaa hulevedet lii-an nopeasti ja käsittelemättöminä purkuvesiin. Tämä aiheuttaa suuria virtaamavaihteluita, rantavyöhykkeen eroosiota ja heikentää ve-sien tilaa. Erilaisin hulevesien hallintamenetelmin hulevesiviemäriverkoston mitoitusta voidaan pienentää, tulvimisherkkyyttä vähen-tää ja purkuvesistön kuormitusta vähentää. Uusista hulevesien hallintamenetelmistä huo-limatta maanalaisia putkijärjestelmiä tarvitaan edelleen osana hulevesien hallinnan kokonaisratkaisua.*

### **35.3 Suunnittelussa huomioitavaa**

Hulevesijärjestelmien suunnittelu vaatii eri alojen ammattilaisten tai erityissuunnittelijoiden osaamista ja yhteistyötä. Tyypillisesti mukana voivat olla pääsuunnittelija-arkkitehti, geosuunnittelija, rakennesuunnittelija ja LVI-suunnittelija.

Rakennus tulisi suunnitella siten, että hulevesien poisjohtaminen otetaan huomioon sekä arkkitehtisuunnittelussa että korkeusasemissa. Esim. kattomuodoilla vaikutetaan siihen, miten kattovedet voidaan kerätä ja johtaa haluttuun suuntaan jo räystäskorkeudella. Räystäskourujen kallistuksilla voidaan ohjata vesiä tavoitteen mukaiseen suuntaan, esim. ylärinteeseen, jolloin imeytykselle omalla tontilla jää enemmän etäisyyttä hulevesijärjestelmään osoitetun liittymispaikan suuntaan. Maanpinnan materiaalit ym. on valittava siten, että tontilla on riittävästi imeytyspintaa. Uudiskohteissa tulisi kiinnittää huomiota perustusten alapinnan ja kunnan hulevesijärjestelmän keskinäisiin korkeuseroihin.

Rakennusten hulevedet ja perustusten kuivatusvedet tulisi uudiskohteissa suunnitella siten, ettei pumppaukselle olisi tarvetta ja tällä tavalla parantaa toimintavarmuutta ja vähentää energiankulutusta. Pumpaus on sähköstä riippuvaista ja sisältää riskin sekä sähkönsaatavuuden että toimintavarmuuden osalta. Vanhoja kiinteistöjä ei tule pakottaa sellaisiin muutostöihin, jotka lisäävät niiden riippuvuutta sähköstä perustusten kuivatusvesien osalta. Sähkön kulutuksen lisääminen ei myöskään ole ympäristötavoitteiden mukaista.

Ojia on toiminnallisesti hyvin erilaisia esim. sen mukaan sijaitsevatko ne tasamaalla vai rinteessä, ja jos rinteessä niin ovatko ne rinteeseen suuntaan vai poikittain. Poikittain rinteeseen valuvat vedet ovat herkkiä ylivuodolle. Ojat ovat yleensä myös naapurinkin asia, ja suunniteltaessa hulevesien johtamista ojiin on huomioitava naapurikiinteistöt ja pyrittävä yhteistyössä kaikille sopivaan ratkaisuun. Ojien purkupaikat täytyy arvioida.

### **35.4 Hulevesien johtaminen, imeyttäminen ja viivyttäminen**

Hulevesien vähentämisperiaatteen mukaan kerätyt hulevedet pyritään imeyttämään maaperään. Mikäli tämä ei ole mahdollista, hulevedet johdetaan avo-ojaan, vesistöön tai kunnan hulevesiviemäriin kiinteistöllä tapahtuvan viivytyksen jälkeen. Hulevesien johtamisessa on huomioitava paikalliset määräykset esim. asemakaavassa sekä mahdolliset vesihuoltolaitoksen ja rakennusvalvonnan ohjeet. Jos kiinteistö sijaitsee kunnan järjestämällä hulevesiviemärin toiminta-alueella, on sillä vesihuoltolain mukaan liittymisvelvollisuus hulevesiviemäriin ellei liittymisvelvollisuudesta ole haettu vapautusta. Vapautuksen hakuprosessista on syytä kysyä rakennusvalvonnalta neuvoa oikean menettelytavan löytämiseksi hyvissä ajoin ennen rakennusluvan hakemista.

Hulevesien imeytys- tai viivytyksrakenteisiin on tehtävä ylivuoto, jonka kautta tulvivat vedet ohjautuvat hallitulle tulvareitille.

Imeytettäessä hulevettä maaperään on huolehdittava siitä, ettei aiheudu haitallista jääymistä, tulvimista, kosteusvaurioita tai muita haittoja.

Hulevedet tulee imeyttää maaperään riittävän etäällä rakennuksesta. Imeyttämisessä on huomioitava rakennuspaikan maaperän ominaisuudet, rakennusten perustamistapa, mahdollisten maanalaisten rakenteiden vesitiiviys ja imeytyspaikan etäisyys rakenteista. Tarvittaessa on käytettävä geosuunnittelijan asiantuntemusta. On vältettävä sellaista tilannetta, jossa hulevedet joutuisivat imeytyksestä perustusten kuivatusjärjestelmään. Tiiviisti rakennetuissa taajamissa on mahdollista, että imeyttäminen ei edellä mainituista syistä ole ensisijainen hulevesien poistotapa.

Mahdollinen pelastustie on huomioitava imeytys- ja viivytyksrakenteiden suunnittelussa.

Kiinteistön hulevedet voidaan yleensä johtaa vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkostoon imeytyksen ja/tai viivytyksen jälkeen. Liittymisessä noudatetaan vesihuoltolaitoksen antamia ohjeita (liitospaikka, liitoskorkeus, jne.).

Viivytyksennot tai -putkistot tulee varustaa tarkastus-/puhdistusyhteillä.

### **35.5 Hulevesien johtaminen sekavesiviemäriin**

Jos muuta mahdollisuutta hulevesien johtamiseksi ei ole, voidaan hulevedet johtaa vesihuoltolaitoksen luvalla sekavesiviemäriin. Jos kiinteistöllä on jätevesien pienpuhdistamo, hule- ja jätevedet yhdistetään vasta puhdistamon jälkeen.

Yleissääntönä sekavesiviemäriin yhdistämisessä on, että jäte- ja hulevesiviemäri yhdistetään lähellä tontin rajaa sijaitsevassa tarkastuskaivossa, ja tästä johdetaan yhdysputki vesihuoltolaitoksen sekavesiviemäriin.

Hulevesiä ei tule johtaa ainoastaan jätevesiä palvelemaan viemäriin.

### **35.6 Hulevesiviemäreiden mitoitus (johtamisjärjestelmien mitoitusvirtaama)**

Hulevesilaitteisto pyritään mitoittamaan siten, että viemäriin johdettava mitoitusadetta vastaava virtaama ei aiheuta viemäriin tulvimista.

Mitoitussateen ylittävä rankkasade voi aiheuttaa hulevesiviemäriin padotuksen, ja padotukseen tulisi varautua jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Tulisi välttää rakentamista ympäröivien maanpintojen korkeutta matalampaan korkeuteen tai herkästi tulvivalle alueelle tai tiedostaa ja huomioida riskit jo rakentamisvaiheessa. Kattosadevesien padottamiseen voidaan varautua ulosheittäjillä. Rakennuksen sisäinen hulevesiputkisto on tehtävä tiiviiksi ja padotuspaineen kestäväksi.

Viettoviemärinä toimivan hulevesiviemäriin mitoitusohjeet esitetään esimerkissä [Sadevesilaitteiston mitoitus](#) [2]. Koska käsinlaskentaan liittyy useita epävarmuuksia, valitaan putkikooksi nomogrammin osoittamaa teoreettista johtokokoa seuraava isompi dimensio tai kasvatetaan kaltevuutta.

[Sadevesilaitteiston mitoitus](#) [2] -esimerkin osalta on tunnistettu uusimistarve, mutta uusi mitoitusohje ei ehtinyt ensimmäisenä julkaistavaan luonnokseen. Kokemuksenkin perusteella rankkasateiden intensiteetti on kasvanut, ja mitoitusadetta arvoa  $0,015 \text{ l/s,m}^2$  ollaan nostamassa ylöspäin. (Viittaus uuteen mitoitusoppaaseen lisätään tähän oppaan julkaisemisen jälkeen.)

### **35.7 Hulevesien imeytyksen ja viivytyksen mitoittaminen (tilavuus imeytys- ja viivytyjärjestelmissä)**

Edellisen kohdan johtamisjärjestelmien - putkiviemäreiden, kanavien, painanteiden, avo-ojien jne. - mitoitusperusteena on hetkellinen virtaama, joka on riippuvainen sateen rankkuudesta. Mitoitusperusteena on suhteellisen lyhyt rankkasade.

Hulevesien varastointiin ja käsittelyyn käytettävien rakenteiden mitoitusperuste on hulevesien määrä eli tilavuus, joka on riippuvainen sademäärästä ja ajasta. Hulevesijärjestelmien suunnittelussa tarvitaan usein sekä mitoitusvirtaaman että tilavuuden määrittämistä, koska niissä on yleensä sekä johtamiseen että varastointiin ja käsittelyyn tarkoitettuja osia. Varastosäiliöiden tms. tilavuuden määrittämisessä käytettävä mitoitusadetta on yleensä kestoaltaan pidempi, mutta sateen intensiteetti taas pidemmästä mitoitusajasta johtuen alhaisempi kuin putkiston mitoituksessa käytetty hetkellinen rankkasade.

Hulevesien hallinnan suunnitteluperusteet voidaan kirjata hulevesien hallinnan lähtötietolomakkeeseen.

Hulevesien imeytys- ja viivytystilavuuden määrittämisen ohjeistus ei ehtinyt tähän luonnostekstiin. Viivytystilavuuden määrittämisestä on paikallisia ohjeita esimerkiksi asemakaavoissa. On käytetty esimerkiksi mitoitusohjetta, jonka mukaan hulevesien viivytystilavuutta pitäisi olla  $1 \text{ m}^3$  jokaista vettä läpäisemätöntä  $100 \text{ m}^2$  alaa kohden.

### **35.8 Hulevesijärjestelmään johdettavat vedet**

Hulevesijärjestelmään ei saa johtaa jätevesiä.

Tarvittaessa hulevesilaitteisto varustetaan erotin- ja käsittelylaittein esimerkkinä [Eroittimien valinta- ja mitoitusperusteet](#) [3] mukaisesti.

Kattosadevesiä ei tarvitse käsitellä. Kiinteistöillä, joilla piha-alueen hulevedet johdetaan öljynerotuksen kautta hulevesiviemäriin, kannattaa kattosadevedet johtaa öljynerottimen ohi hulevesijärjestelmään, tai kattosadevedet voidaan johtaa esimerkiksi imeytykseen, kun piha-alueen hulevedet johdetaan viivytyksen jälkeen hulevesiviemäriin.

Rakennuksen sisäpuolelta (vesikaton alapuolinen putkiosuus, johon liitytään sisätiloista) ei tulisi liittyä hulevesijärjestelmään, koska mitoitusasteen ylittyessä voivat rakennuksen omat hulevesiviemärit padottaa ja esimerkiksi hulevesiviemäriin liitetyt kondenssivesiviemärit voivat tällöin aiheuttaa vesivahingon. Poikkeuksena "liittämiskiellossa" voivat olla esimerkiksi sprinklerijärjestelmien koestusvedet, jotka voidaan johtaa hulevesiviemärijärjestelmään sulkua- ja takaiskuventtiilillä varustetun putken välityksellä. Normaalitylanteessa sulkuventtiili on kiinni, ja sprinklerijärjestelmän koestuksen ajaksi venttiili avataan.

## **Opas**

[Vesi- ja viemärlaitteistot](#) [4]

## **Luokka**

[Opastava teksti](#) [5]

## **Aihe**

[Hulevesi](#) [6]

---

**Source URL (modified on 2019-06-10 14:16):** <https://www.talotekniikkainfo.fi/node/101>

## **Linkit**

[1] <https://www.talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/35-vvl-hulevesijarjestelman-suunnittelu>

[2] <https://www.talotekniikkainfo.fi/sadevesilaitteiston-mitoitus-d12007-liite-7>

[3] <https://www.talotekniikkainfo.fi/erottimien-valinta-ja-mitoitusperusteet-d12007-liite-6>

[4] <https://www.talotekniikkainfo.fi/guide/vesi-ja-viemarilaitteistot>

[5] <https://www.talotekniikkainfo.fi/class/opastava-teksti>

[6] <https://www.talotekniikkainfo.fi/subject/hulevesi>