

Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, päivitetty 11.6.2021

latest change 11.06.2021, version id 5554, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Opastava teksti

Tämä opas koostuu opastavista teksteistä, jotka on tehty yhteistyössä alan toimijoiden kanssa ympäristöministeriön rakennusten vesi- ja viemärlaitteistot -asetuksen soveltamisen tueksi. Yksittäiset ohjeet on järjestetty asetuksen pykälien mukaisesti alakohtiin opastavaksi tekstiksi. Varsinaiset asetustekstit on kopioitu asetuksesta, joka julkaistiin joulukuussa 2017. Opasta täydentää kokoelma esimerkkejä, joka täydentyy ajan kuluessa.

Kunkin kappaleen alussa on asetuksesta kopioitu asetusteksti, joka on velvoittavaa. Velvoittavat tekstit on merkitty vasemmassa laidassa olevalla paksulla pystyviivalla. Asetustekstin alla olevat opastavat tekstit eivät ole velvoittavia, ja ne on kirjoitettu yleisellä tasolla niin, että niitä noudattamalla voidaan toteuttaa asetuksessa esitetyt määräykset ja vaatimukset. Opastavan tekstin kullakin ohjeella voi olla useita yksityiskohtaisia toteutustapoja esimerkiksi sen mukaan, mikä on ollut suunnittelijan valitsema suunnitteluperiaate tai kohteen tilaajan vaatimustaso. Opasta käytettäessä on muistettava, että oppaassa olevien ohjeiden lisäksi on muita toteutustapoja, joilla päästään määräysten mukaiseen vaatimustasoon.

Erityissuunnittelijan on huolehdittava, että erityissuunnitelma täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset.

Rakennusvalvontaviranomainen voi vaatia lausunnon, jos rakentamisessa käytetään sellaisia rakennuksen turvallisuuteen, terveellisuuteen tai pitkäaikaiskestävyyteen merkittävästi vaikuttavia suunnittelu- ja toteutusmenetelmiä tai tuotteita, joiden toimivuudesta ei ole yleisesti varmuutta tai aikaisempaa kokemusta.

Rakennusta suunniteltaessa on myös hyvä muistaa, että vaatimustaso on usein järkevää asettaa vaativammaksi kuin määräyksissä esitetty minimitaso. Asetuksessa esitetyt vaatimukset koskevat kaikkia rakennuksia ja lisäksi kukin kohteen vaatimukset asetetaan erikseen niin, että lopputulos palvelee käyttäjänsä mahdollisimman hyvin. Käytännön suunnittelussa suunnittelutavoitteet asetetaan vielä kaikkia koskevia vaatimuksia ja kohteen vaatimuksia tiukemmiksi, jotta voidaan varautua rakentamisen ja käytön aikana ilmeneviin muutoksiin ja siihen, että suunnitelma ei kaikilta osin toteudukaan.

Oppaan tekstejä lainattaessa tai käytettäessä osana muita tekstejä lähdeviitteenä voi käyttää esimerkiksi seuraavanlaista viittausta:

- Talotekniikkainfo. Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, päivitetty pp.kk.vvvv. Kappale x. Talotekninen teollisuus ja kauppa ry. Saatavilla: <https://www.talotekniikkainfo.fi/rakennusten-vesi-ja-viemarilaitteistot-opas>
- Tekstissä viittauksena käytetään merkintää (Talotekniikkainfo) tai, mikäli samassa tekstissä on useita viittauksia eri kohtiin, voidaan viittaukset erotella toisistaan lisäkirjaimella (Talotekniikkainfo a), (Talotekniikkainfo b) jne.

Esipuhe

latest change 11.06.2021, version id 5553, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Opastava teksti

Suomen rakentamismääräyskokoelman (RakMk) kaikki osat uudistettiin maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen johdosta. Uudistamishankkeen tavoitteena oli, että uudistettua kokoelmaa voitaisiin käyttää niissä hankkeissa, joiden rakennuslupaa haetaan vuoden 2018 alun jälkeen. Rakentamismääräyskokoelman talotekniikkaan liittyvät osat saatettiin asetuksiksi vuoden 2017 samassa aikataulussa kuin kokoelman muutkin asetukset ja ne olivat voimassa vuoden 2018 alussa.

Yhtenä uudistamishankkeen tavoitteista oli eriyttää entistä selvemmin määräykset ohjeista. Vuoden 2017 loppuun asti voimassa olleiden rakentamismääräyskokoelmien määräysten lukumäärä oli suhteellisen vähäinen, ja käytännön rakentamisessa tukeuduttiin tästä syystä määräysten yhteydessä olleisiin ohjeisiin ja selityksiin.

Tämän oppaan päätavoitteena on varmistaa muuttuvassa säädöstilanteessa rakentamisen laadunhallinnan edellytyksiä ja edelleen kehittää laadukasta talotekniikan laitevalmistusta ja toteutusta normisäännöstelyn supistuessa. Opasta voidaan käyttää sellaisenaan, sen sisältöä voidaan hyödyntää tutkimus- ja kehitystoiminnassa ja ottaa koulutusmateriaalien osaksi. Oppaan tavoitteena on selkeyttää asetuksissa esitettyjen olennaisten vaatimusten tulkintaa ja tätä kautta helpottaa tuotekehityksen ja suunnittelun vaatimusmäärittelyä uuteen tilanteeseen soveltuvien kilpailukykyisten suunnitteluratkaisujen ja tuotteiden kehittämiseksi, valitsemiseksi ja vaatimustenmukaisuuden varmentamiseksi. Ohjeet antavat tukea myös asennukseen, käyttöönottoon ja ylläpitoon.

Oppaaseen on koottu rakentamismääräyskokoelman lakanneista osista ne opastavat ja selittävät ohjeet, joita katsotaan edelleen tarvittavan käytännön suunnittelussa ja rakentamisessa. Lisäksi oppaassa on otettu huomioon ne viime vuosina valmistuneet esiselvitykset, joita uudistamishankkeen valmistelemiseksi on eri tahoilla tehty.

Opas on vapaasti eri tahojen käytettävissä ilman erillistä käyttö lupaa. Oppaiden tekstejä voi vapaasti käyttää esimerkiksi erilaisten tietoaaineistojen ja -kortistojen valmistamisessa. Oppaiden sisältö kuvaa hyvän suunnittelutavan tai hyviä suunnittelutapoja oppaiden kirjoittamishetkellä, mutta ajan myötä niiden rinnalle voi syntyä myös muita yhtä hyviä tai parempia ratkaisuja. Oppaiden sisältöä päivitetään määrävälein opassivuston Ylläpito-kohdassa löytyvän kuvauksen mukaisesti.

Oppaan kirjoittamisen päärahoittajana on ollut Rakennustuotteiden Laatu Säätiö ja oppaan valmistelua ohjaavaan ryhmään kuuluu edustajia hanketta rahoittaneista yrityksistä ja yhdistyksistä:

- Talotekninen teollisuus ja kauppa ry (hankkeen koordinointi ja kirjoitustyön ohjaus)
- Ympäristöministeriö
- Rakennustarkastajayhdistys ry
- Allaway Oy
- BetterPipe Finland Oy
- Camfil Oy
- Climecon Oy
- Enervent Oy
- ETS Nord Oy
- Fläkt Woods Oy

- Halton Oy
- KP-Tekno Oy
- LVI-TU ry
- SKOL ry
- SK-Tuote Oy
- Swegon Oy
- Uponor Suomi Oy
- Vallox Oy

Vesi- ja viemärlaitteistot -oppaan kirjoittajina olivat seuraavat henkilöt:

- Harri Aavaharju, Rakennustarkastusyhdistys ry
- Jari Hotokainen, Granlund Oy
- Tuija Kaunisto, SAMK, Vesi-instituutti Wander
- Anssi Koskiahde, Turun kaupunki
- Jarmo Mäenpää, Uponor Suomi Oy
- Jukka Sell, Ax-suunnittelu Oy
- Jyri Jyrkkäranta, Ax-suunnittelu Oy
- Tuire Tommila, Metsta ry
- Juhani Hyvärinen, päätoimittaja, Talotekninen teollisuus ja kauppa ry

Vesi- ja viemärlaitteistot -opasta on päivitetty keväällä 2019, 2020 ja 2021. Päivitysryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

- Harri Aavaharju, Vantaan kaupunki, Rakennustarkastusyhdistys ry
- Jari Hotokainen, Granlund Oy
- Tuija Kaunisto, SAMK, Vesi-instituutti Wander
- Jarmo Mäenpää, Uponor Suomi Oy
- Jukka Sell, Ax-suunnittelu Oy
- Jyri Jyrkkäranta, Ax-suunnittelu Oy (2019 ja 2020)
- Tuire Tommila, Metsta ry
- Ville Matveinen, Eurofins Expert Services Oy
- Juhani Hyvärinen, päätoimittaja, Talotekninen teollisuus ja kauppa ry

Luku 1, Yleistä

latest change 02.11.2018, version id 2635, change: Edited by juhani.hyvarinen.

1 Soveltamisala

latest change 10.06.2019, version id 3947, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Tämä asetus koskee uudenrakennuksen sekä kiinteistöllä sijaitsevien vesi- ja viemärilaitteistojen suunnittelua ja rakentamista. Asetus koskee myös rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, korjaus- ja muutostyötä sekä käyttötarkoituksen muutosta.

Opastava teksti

Asetuksen alussa viitataan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) niihin kohtiin, joiden nojalla asetuksen määräykset on annettu. Kohdat ovat:

117 c §:n 3 momentti laissa 958/2012: Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä rakennukselta edellytettävistä terveellisyyteen liittyvistä fysikaalisista, kemiallisista ja mikrobiologisista olosuhteista, taloteknisistä järjestelmistä ja laitteistoista sekä rakennustuotteista.

117 d §:n 2 momentti laissa 958/2012: Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä rakennukselta edellytettävästä käyttöturvallisuudesta.

117 f §:n 3 momentti laissa 958/2012: Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä:

- 1) rakenteilta ja rakennusosilta edellytettävästä ääneneristäväydestä;
- 2) taloteknisten laitteiden sallitusta äänitasosta;
- 3) rakennuksen ääniolosuhteille asetettavista vaatimuksista;
- 4) piha- ja oleskelualueiden meluntorjunnasta ja ääniolosuhteille asetettavista vaatimuksista.

117 g §:n 4 momentti laissa 1151/2016: Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä:

- 1) rakennuksen, rakennusosien ja teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vähimmäisvaatimuksista sekä näiden laskentatavasta rakennuksessa;
- 2) energialaskennan lähtötiedoista ja selvityksistä;
- 3) energian kulutuksen ja siihen vaikuttavien tekijöiden mittaamisesta;
- 4) rakennuksen käyttötarkoituksen perusteella tapahtuvasta energiatehokkuuden vaatimustasojen asettamisesta ja luonnonvarojen säästeliään kulumisen ottamisesta huomioon niissä;
- 5) rakennustuotteista;
- 6) teknisesti, taloudellisesti ja toiminnallisesti toteutettavissa olevasta energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- tai muutostyön taikka käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä.

117 i §:n 4 momentti laissa 958/2012: Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä käyttö- ja huolto-ohjeen sisällöstä.

122 a §:n 3 momentin laissa 41/2014: Rakentamista koskevat suunnitelmat on laadittava siten, että ne täyttävät rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset.

150 f §:n 4 momentti laissa 41/2014: Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä tarkastusasiakirjan sisällöstä ja siihen tehtävistä merkinnöistä.

Keskeisiä asiakokonaisuuksia, joita käsitellään muissa asetuksissa:

- rakennuksen ääniympäristö. Vesi- ja viemärlaitteistot eivät saa aiheuttaa häiritsevää melua.
- rakennusten kosteustekninen toimivuus. Vesi- ja viemärlaitteistot eivät saa aiheuttaa kosteusriskejä rakenteille
- rakennuksen energiatehokkuus. Vesi- ja viemärlaitteistojen energiatehokkuus
- rakennuksen paloturvallisuus ja sen osana taloteknisten järjestelmien paloturvallisuus erityisesti palo-osastojen välisten rakenteiden läpivienneissä

2 Määritelmät

latest change 11.06.2021, version id 5503, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

1. *erityisellä vesilaitteistolla* laitteistoa muun kuin talousveden johtamista varten,
2. *hulevedellä* maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavia sade- tai sulamisvesiä,
3. *ilmavälillä* vesikalusteen juoksuputken alareunan (tai vastaavan) ja sen alapuolella olevan säiliön (tai vastaavan) korkeimman mahdollisen vedenpinnan välistä vapaata pystysuoraa etäisyyttä,
4. *jakojohdolla* vesijohtoa, joka palvelee kahta tai useampaa vesipistettä,
5. *jätevedellä* yleensä viemärlaitteiston kautta pois johdettavaa vettä, joka on kemiallisesti, mikrobiologisesti, fysikaalisesti tai muuten likaantunut,
6. kannatuksella vesijohdon tai viemäriin tuentaa kannakkeilla,
7. kertasäätöventtiilillä veden virtauksen asettamiseen tarkoitettua laitetta,
8. kiintopisteellä vesijohdon tai viemäriin kiinnittämistä, joka estää putken liikkeen tukemiskohtaan nähden,
9. *kokoojaviemärillä* viemäriä, johon liittyy kaksi tai useampi viemäripiste,
10. *kytkentäjohdolla* vesijohtoa, jolla vesikaluste yhdistetään jakojohtoon,
11. *kytkentäviemärillä* viemäriä, jolla viemäripiste yhdistetään kokoojaviemäriin,
11. *liittämiskohdalla* kohtaa, jossa kiinteistön vesi- ja viemärlaitteisto liitetään vesihuoltolaitoksen vesi- tai viemäriverkostoon,
12. *lämpimällä käyttövedellä* talousvedestä lämmittämällä tehtyä vettä,
13. *mitoitussateella* suurinta esiintyvää kymmenen minuuttia kestävästä sadetta,
14. mitoitusvirtaamalla vesijohtojen tai viemäriin mitoitukseen käytettävää virtaaman ohjearvoa,
15. normivirtaamalla vesipisteestä saatavaa tai viemäripisteeseen johdettavan virtaaman ohjearvoa,
16. *padotuskorkeudella* hyväksytyä tasoa, johon saakka vedenpinta saa viemäriin enintään nousta liittyneen kiinteistön kohdalla,
17. *padotusventtiilillä* venttiiliä, joka sallii viemäriin virtauksen vain yhteen suuntaan,
18. *paineviemäröinnillä* viemäriin järjestelmää, jossa jätevesi, hulevesi tai perustusten

- kuivatusvesi pumpataan,
19. *perustusten kuivatusvedellä* maahan imeytynyttä vettä, joka johdetaan viemäriin tai muuhun purkupaikkaan rakennuksen pohjan ja perustusten kuivattamiseksi,
 21. pystyviemärillä viemäriä, jonka kaltevuus pystytasoon nähden on pienempi kuin 45 astetta,
 22. sammutusvesilaitteistolla palonsammutukseen tarkoitettua laitteistoa,
 23. sulkuventtiilillä laitetta veden virtauksen avaamista tai sulkemista varten,
 24. talousvedellä kaikkea vettä, joka on tarkoitettu juomavedeksi, ruoan valmistukseen tai muihin kotitaloustarkoituksiin sekä elintarvikkeiden valmistukseen, jalostukseen, säilytykseen ja markkinoille saattamiseen noudattaen, mitä terveydensuojelulain (763/1994) 16 §:ssä säädetään talousvedestä,
 25. tonttivesijohdolla vesijohtoa, joka yhdistää kiinteistön vesilaitteiston usean kiinteistön yhteiseen vesijohtoon,
 26. tonttviemärillä viemäriä, joka yhdistää kiinteistön viemäriin usean kiinteistön yhteiseen viemäriin,
 27. tuuletusviemärillä putkea viemäriin tuulettamiseksi ja viemäriin painenvaihteluiden tasaamiseksi,
 28. *tyhjöntäventtiilillä* laitetta, joka putkeen tai laitteeseen syntyvässä tietyssä suuruudessa alipaineessa avaa yhteyden ympäröivään ilmaan ja estää siten takaisinimun aiheuttavan lappovaikutuksen syntymisen,
 28. *vaakaviemärillä* viemäriä, jonka kaltevuus pystytasoon nähden on suurempi tai yhtä suuri kuin 45 astetta,
 28. *vaihdettavissa olevalla vesijohdolla* putkea, joka ilman suurehkoja toimenpiteitä tai rakenteita rikkomatta voidaan vaihtaa ja korjata,
 31. *vesijohdon tai viemäriin sijainnilla rakennuksessa* vesijohtoa tai viemäriä asennettuna rakennuksen pohjalaataan tai sen yläpuolelle,
 31. *vesijohdon tai viemäriin sijainnilla maassa* vesijohtoa tai viemäriä asennettuna maahan rakennuksen pohjalaatan alapuolelle tai perusmuurin ulkopuolelle,
 31. *vesikalusteella* vedenottoon tarkoitettua laitetta, kuten hanaa, sekoitinta tai vastaavaa,
 34. *vesilaitteistolla* laitteistoa talousveden ja lämpimän käyttöveden johtamista varten,
 35. *vesilukolla* laitetta, joka estää viemärikaasujen pääsyn pois viemäristä,
 35. *vesipisteellä* vesikalusteella varustettua vedenottoa paikkaa,
 37. *viemärikalusteella* viemäriin tarkoitettua laitetta, kuten pesuallas, lattiakaivo, WC-istuin tai muu vastaava,
 37. *viemäri-laitteistolla* laitteistoa jätevesien, hulevesien tai perustusten kuivatusvesien poisjohtamiseksi,
 39. *viemäripisteellä* viemärikalusteella varustettua viemäriin paikkaa,
 40. *viettoviemäriin* viemäriin järjestelmää, jossa jätevesi, hulevesi ja perustusten kuivatusvesi johdetaan pois painovoimaisesti,
 41. *vähimmäiskaltevuudella* viettoviemäriin pienintä sallittua kaltevuutta, jossa viemäri toimii itsepuhdistuvasti?
 42. *yksisuuntaventtiilillä* venttiiliä, joka sallii vesijohtoveden virtauksen vain yhteen suuntaan
 43. *ylivuotoputkella* laitteen ylitäyttymisen estävää putkea
 44. *etäluettavalla vesimittarilla* vedenkulutusta mittaavaa mittaria, jonka rekisteröimä tieto voidaan lukea viestintäverkon kautta rakennuksen ulkopuolelta.

Opastava teksti

Märkätila-käsite, jota käytetään asetuksen 13 §:ssä, on määritelty Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta seuraavasti: märkätilalla [tarkoitetaan] huonetilaa, joka ei ole asuinhuone ja jonka lattiapinta on tilan käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiina ja jonka seinäpinnoille voi normaalissa käyttötilanteessa roiskua tai tiivistyä vettä.

3 Rakennuksen vesi- ja viemärlaitteistojen suunnittelu

latest change 10.06.2019, version id 3951, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtävänsä mukaisesti huolehdittava rakennuksen suunnittelussa siitä, että rakennus täyttää käyttötarkoituksen mukaisesti vesi- ja viemärlaitteistojen turvallisuuteen, terveellisyyteen, käyttövarmuuteen, kestävyys- ja energiatehokkuuteen vaikuttavat vaatimukset. Suunnitelmasta on käytävä ilmi vesi- ja viemärlaitteistoissa käytettävät osat, tuotteet ja materiaalit.

Opastava teksti

Asetuksen edellyttämien vesi- ja viemärlaitteistojen suunnitteluun vaikuttavien tekijöiden huomioiminen suunnittelussa voidaan osoittaa esimerkiksi rakennuslupavaiheessa laatimalla [yhteenveto LVI-suunnittelun ja toteutuksen perusteista](#), jossa esitetään mm. suunnittelutavoitteet, mitoitusarvot, mitoittavat kuormat ja ulkoiset mitoitusolosuhteet.

Pääsuunnittelija huolehtii siitä, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää vesi- ja viemärlaitteistolle asetetut vaatimukset. Kustakin erityissuunnitelmasta vastaava henkilö huolehtii siitä, että suunnitelma täyttää osaltaan vesi- ja viemärlaitteistolle asetetut vaatimukset.

Vastaava työnjohtaja huolehtii rakennussuunnitelman, erityissuunnitelmien ja hyvän rakennustavan mukaisesta työn tekemisestä siten, että vesi- ja viemärlaitteistolle asetetut vaatimukset täyttyvät suunnitelman mukaisesti. Kunkin erityissuunnitelman toteuttamisesta vastaava työnjohtaja huolehtii osaltaan siitä, että erityissuunnitelman toteutus täyttää suunnitelmissa vesi- ja viemärlaitteistolle asetetut vaatimukset.

Asetustekstissä korostetaan suunnittelijoiden yhteistyön merkitystä terveellisen ja turvallisen vesi- ja viemärlaitteiston rakentamisessa. Pääsuunnittelijan tehtävät on määritelty maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 120a §:ssä ja se korostaa pääsuunnittelijan roolia kaikkien suunnitelmien yhteensovittamisessa. Tämä tarkoittaa myös sähkö- ja rakennusautomaatiosuunnitelmien, jotka oleellisesti vaikuttavat vesilaitteiston energiataloudellisuuteen, kuten pumppauskulojen optimointiin, lämpötilasäätöjen pysyvyyteen ja paineenkorotuksen hallintaan.

Erityissuunnittelijoiden tehtävät, vaativuusluokat ja suunnittelijoiden kelpoisuudet on määritelty Maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999 120 §:ssä. On huomattava, että rakennusluvassa määritelty vaativuusluokka ei

ole aina sama, kuin kvv-suunnittelun vaativuusluokka. Esimerkkeinä tästä ovat ammattimaiset pesulat tai valmistuskeittiöt, joiden kvv-suunnittelu on vaativassa luokassa. Rakennusvalvonnan kannalta erityissuunnittelijoita ovat LVI- ja rakennesuunnittelijat. LVI-suunnittelu sisältää KVV-suunnittelun, jota tässä pykälässä käsitellään. KVV-suunnittelijalla on toiminnallinen vastuu suunnitelmien mukaisesti toteutetusta vesi- ja viemärlaitteistosta. Laki ei tosin rajaa erityissuunnittelijoiden ammattialoja. Laki korostaa sitä, että erityissuunnittelijalla on käytössään tarvittavat lähtötiedot ja rakentamisen säädöksiä ja hyvää rakentamistapaa noudatetaan. Siksi vesi- ja viemärlaitteistot -asetuksen 4. §:ään on otettu KVV-suunnittelijan velvoitteeksi selvittää vesilaitteistoon johdettavan talousveden laatu. Joillakin pohjavesialueilla Suomessa on havaittu talousveden aiheuttaneet korroosiota vesilaitteistossa. MRL:n velvoite käyttö- ja huolto-ohjeen laatimisesta on tärkeä osa 1 momentin edellytyksestä käyttövarmuuteen ja energiatehokkuuteen. Käytännössä käyttö- ja huolto-ohje laaditaan yhteistyössä erityisalan urakoitsijan kanssa, mutta rakennusvalvonta edellyttää KVV-suunnittelijan hyväksyntää käyttö- ja huolto-ohjeelle. Tämä tarkoittaa suunnittelijan allekirjoitusta KVV-tarkastusasiakirjassa ao. asiakohdassa.

Rakennussuunnittelijan veloitteet on määritelty MRL 120b §:ssä. Rakennussuunnittelija on yleensä arkkitehti. Laki velvoittaa myös rakennussuunnittelijan hankkimaan tarvittavat lähtötiedot suunnitteluun. Tämä tarkoittaa, että KVV-suunnittelijan on annettava rakennussuunnittelijalle riittävän tarkat tiedot tilantarpeista, pystyroilorakenteista, palo-osastointitarpeista, huoltoluukuista, vuodonilmaistavoista ja teknisten tilojen koosta. Pystyroilojen tilantarveongelmaa helpottaa huomattavasti v. 2017 tullut MRL muutos, jossa kerrosala saadaan ylittää taloteknisten järjestelmien edellyttämän kuilun, hormin tai yleisiin tiloihin avautuvan teknisen tilan rakentamiseen tarvittavan pinta-ala verran.

Asetus edellyttää, että kvv-suunnitelmista ilmenee vesi- ja viemärlaitteistossa käytettävät osat, tuotteet ja materiaalit. Tämä on lisäys verrattuna vanhoihin D1-määräyksiin v. 2007. Lisäys johtuu siitä, että käytännössä on vuotovesiongelmia johtunut juuri osien ja materiaalien yhteensopimattomuudesta. Asetuksella pyritään ohjaamaan suunnittelijaa valitsemaan tuotehyväksytyjä laitteistokokonaisuuksia, millä pyritään välttämään toteutusvaiheen yksittäisiä tuotemuutoksia esim. halvemman hinnan takia kestävyys ja käyttövarmuuden kustannuksella. Käytännön suunnittelutyössä suunnittelija määrittää esimerkiksi putkistomateriaalit ja niihin soveltuvat liittimet ja kannatustavat.

Mikäli toteutusvaiheessa halutaan muutos suunnitelmiin, tarkoittaa se koko laitteiston muuttamista yksittäisten tuotteiden sijasta. Nyt KVV-suunnittelijalla on asetuksen tuomaa selkänöjää edellyttää tuotekokonaisuuden vaatimusten mukaisuuden täyttymistä.

Rakentamisessa käytettävien tuotteiden on oltava käyttötarkoitukseensa soveltuvia. Vesi- ja viemärlaitteistoihin liittyvien rakennustuoteryhmien olennaiset tekniset vaatimukset on tärkeimmiksi katsotuilta osiltaan tarkoitettu koota erillisiin asetuksiin, joita voi käyttää soveltuvuuden arvioinnissa. Asetusten tuoteryhmät noudattelevat aiempien tyyppihyväksyntäasetusten mukaisia tuoteryhmiä. Rakennustuotteiden olennaisten teknisten vaatimusten asetuksia valmistellaan kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistoja koskevan asetuksen rinnalla ja niitä on tarkoitettu antaa 2018 aikana. Lisäksi uusitaan kaikki tyyppihyväksyntäasetukset vastaaville tuoteryhmille. Nykyiset tyyppihyväksyntäasetukset kumoutuivat siirtymäsäännöksen myötä vuoden 2017 lopussa.

Rakentamisessa käytettäville eri tuoteryhmille sovellettavat tuotekelpoisuusmenettelyt voi tarkistaa [hENhelpdesk-palvelussa](#) olevasta [taulukosta](#).

Luku 2, Rakennuksen vesilaitteisto

latest change 02.11.2018, version id 2638, change: Edited by juhani.hyvarinen.

4 Veden laatu

latest change 10.06.2020, version id 5002, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Rakennuksen vesilaitteistoon johdettavaksi aiotun veden laadun on oltava erityissuunnittelijan tiedossa laitteiston teknistä suunnittelua ja korroosion välttämistä varten. Vesilaitteistoon voi johtaa vain talousvedelle asetetut laatuvaatimukset täyttävää vettä.

Vesilaitteistosta otettava vesi ei saa vaarantaa terveyttä eikä vedessä saa olla maku- tai hajuhaittoja.

Opastava teksti

Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetus (1352/2015) edellyttää, että kuluttajille toimitettu talousvesi ei saa olla aggressiivista eli se ei saa aiheuttaa haitallista syöpymistä tai haitallisten saostumien muodostumista vedenjakeluverkostossa, kiinteistön vesilaitteistossa eikä vedenkäyttölaitteissa. Asetuksessa ei kuitenkaan esitetä kriteerejä ei-syövyttävälle vedelle tai vaatimuksia kaikille tärkeimmille syövyttävyyteen vaikuttaville vedenlaatutekijöille. Terveydelliseltä laadultaan moitteeton vesilaitoksen toimittama vesi voi siis käytännössä olla syövyttävää.

Yksittäisten kaivojen ja kiinteistökohtaisten vedenottamoiden talousveden laatua käsittelee asetus pienten yksiköiden talousveden laadusta (<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010401>).

Talousvesiasetuksessa on enimmäissuosituksia kloridille (Cl) ja sulfaatille (SO₄). Valviran julkaisemassa talousvesiasetuksen soveltamisohjeessa (16/2018) on annettu veden syövyttävyyden arviointiin käytettävät muuttujat ja niiden raja-arvot. Seuraavat suosituksia on annettu pH:lle, alkaliteetille (bikarbonaattipitoisuudelle, HCO₃⁻) ja kovuudelle (kalsiumpitoisuudelle, Ca) sekä kloridi- ja sulfaattipitoisuuksille talousveden syövyttävyyden vähentämiseksi:

- pH > 7,5
- alkaliteetti > 0,6 mmol/l (36 mg/l HCO₃⁻)
- kovuus > 10 mg/l Ca
- kloridit < 25 mg/l
- sulfaatit < 150 mg/l

Putkistomateriaalien kestävyysvarmistamiseksi materiaalien ja veden yhteensopivuus tulisi varmistaa jo suunnitteluvaiheessa. Käytettävästä ratkaisusta on hyvä olla yhteydessä varhaisessa vaiheessa paikalliseen vesilaitokseen. Ratkaisun perusteet dokumentoidaan [LVI-suunnittelun ja toteutuksen perusteet asiakirjassa](#). Mikäli kiinteistöön toimitettavan veden laatu ei täytä edellä esitettyjä suosituksia, materiaalit tulee valita erityisen huolellisesti tai ottaa käyttöön kiinteistökohtainen vedenkäsittely. Kiinteistökohtaisessa vedenkäsittelyssä on suositeltavaa käyttää menetelmiä, joiden käytöstä on pitkäaikaista kokemusta tai vaikuttavuudesta Suomen olosuhteissa tehtyjen riippumattomien tutkimusten tuloksia.

Esimerkiksi kesäasuntojen pesuvedet, jotka otetaan järvivedestä suodattamalla, voivat olla [erityisiä vesilaitteistoja](#) (kappale Erityisen vesilaitteiston asentaminen).

5 Suojaaminen terveydellisiltä vaaroilta ja muilta haitoilta

latest change 12.05.2021, version id 5494, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesihuoltolaitoksen verkostoon liitetyllä vesilaitteistolla ei saa olla suoraa yhteyttä muusta vesilähteestä vetensä saavaan vesilaitteistoon, viemärlaitteistoon tai erityiseen vesilaitteistoon.

Vesilaitteistossa käytettävien tuotteiden on oltava talousveden johtamiseen soveltuvia.

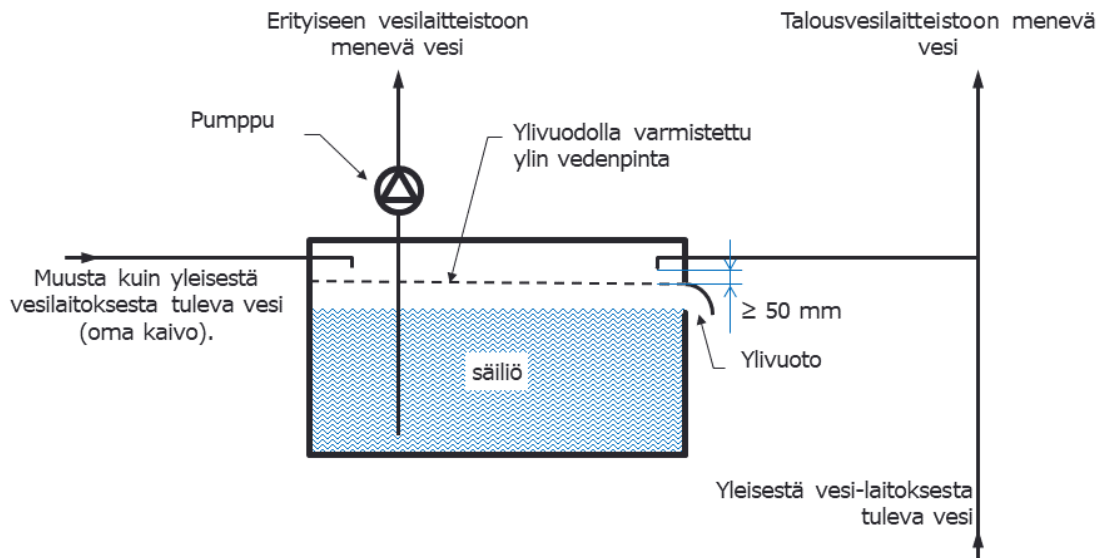
Vesilaitteiston on oltava sellainen, että torjutaan veden takaisinimeytymisestä sekä nesteiden ja kaasujen sisään tunkeutumisesta johtuva pilaantumiswaara. Jos vesijohto sijaitsee pilaantuneessa maaperässä tai pilaantumiswaara on olemassa, on käytettävä diffuusiotiivistä putkimateriaalia.

Opastava teksti

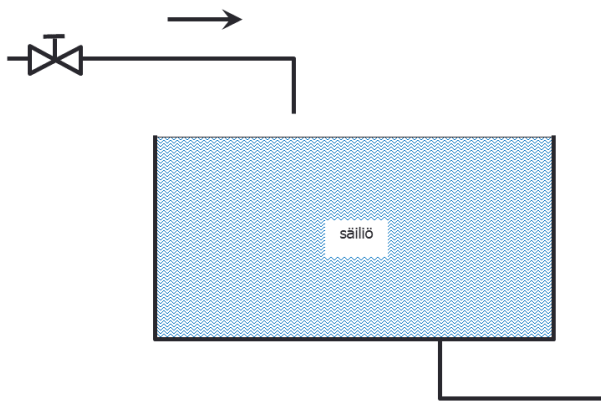
Jos vesihuoltolaitokseen liitetty vesilaitteisto on tarpeellista liittää myös muusta vesilähteestä vetensä saavaan vesilaitteistoon, käytetään takaisinimusuojauksena yleensä ilmaväliä AA tai AB (SFS-EN 1717, taulukko 2). Myös muut ilmaväliin perustuvat takaisinimusuojaukset kyseisen standardin mukaan ovat mahdollisia. Sulkuventtiilin ja takaiskuventtiilin yhdistelmä muodostaa suoran yhteyden, eikä se ole asetuksen sallima ratkaisu.

Ilmaväliä käytetään suojauksena aina, kun se on teknisesti mahdollista (esimerkiksi pesualtaat, ammeet, pore- ja uima-altaat). Ilmaväli estää saastuneen nesteen takaisinvirtauksen talousvesijärjestelmään kiinteän, avoimen ja irrallisen etäisyyden avulla. Pienin sallittu ilmaväli on normaalisti 20 mm. Poikkeuksena on loiskiva ja epävakaava vedenpinta, joka edellyttää vähintään 50 mm:n ilmaväliä. Jos säiliössä on ylivuotoaukko, joka pystyy johtamaan pois säiliöön tulevan suurimman mahdollisen vesivirtaaman, lasketaan ilmaväli ylivuotoaukon yläreunaan. Mikäli ylivuoto ei ole riittävä tai se voi tukkeutua, lasketaan ilmaväli säiliön tms. yläreunaan, kuten pesualtaan tai pesuistuimen yhteydessä.

Ilmaväli AB voidaan toteuttaa kuvan 5.1 mukaisella säiliöratkaisulla, jossa vesihuoltolaitoksen vesijohdosta vettä tuovan johdon pään ja ylivuodolla varmistetun ylimmän vedenpinnan välinen ilmaväli on vähintään 50 mm. Ylivuoto on mitoitettava siten, että sen kautta säiliöstä poistuvan veden virtaama on vähintään kaksi kertaa säiliöön tulevan veden enimmäisvirtaama. Periaatekuva ilmavälin AA-ratkaisusta on kuvassa 5.2.



Kuva 5.1. Esimerkki veden johtamisesta vesihuoltolaitoksen verkosta ja muusta vesilähteestä käyttäen takaisinimusuojasta AB.

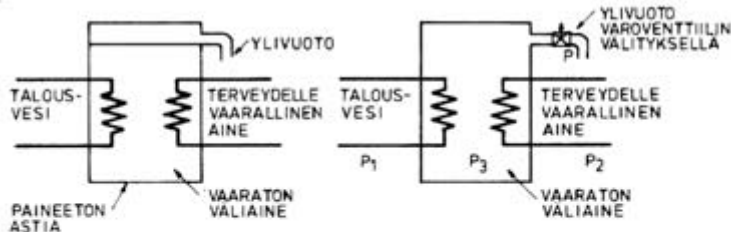


Kuva 5.2 Esimerkki tyypin "AA" ratkaisusta.

Nesteluokat riskinarviointiin tehtäessä takaisinimusuojauksen valintaa (SFS-EN 1717):

- Luokka 1: Ihmisten käyttämä vesi, joka tulee suoraan talousveden jakelujärjestelmästä.
- Luokka 2: Neste, joka ei aiheuta ihmisille terveydellistä vaaraa. Neste, jonka on todettu sopivan ihmisten käyttöön, mukaan lukien vesi, joka otetaan talousveden jakelujärjestelmästä, joka on voinut käydä läpi muutoksen maussa, hajussa, värissä tai lämpötilassa (lämpeneminen tai jäähtyminen).
- Luokka 3: Neste, joka aiheuttaa ihmiselle vähäisen terveydellisen vaaran sisältämällä yhden tai useamman haitallisen aineen.
- Luokka 4: Neste, joka aiheuttaa ihmiselle terveydellisen vaaran sisältämällä yhden tai useamman myrkyllisen tai hyvin myrkyllisen aineen tai yhden tai useamman radioaktiivisen, mutageenisen tai karsinogeenisen aineen.
- Luokka 5: Neste, joka aiheuttaa ihmiselle terveydellisen vaaran sisältämällä mikrobiologisia tai virusperäisiä aineita.

Esimerkkejä nesteluokista ja niiden edellyttämistä takaisinimusuojauksen tavoista on standardissa SFS-EN 1717 liitteessä B.



Varoventtiilin avautumispaine p valitaan siten, että vuoto kierukassa huomataan ($p_3 < p < p_1$ tai p_2).

Vuoto kierukassa huomataan ylivuodosta. Ylivuoto varustetaan hälytyksellä.

Kuva 5.2 Lämmöntalteenottolaitteen vesipiirien erottamistapoja.

Vesijohdot asennetaan siten, että ne eivät joudu kosketuksiin aineiden (jätevesi, kylmäaine, glykoli) kanssa, jotka vuotamalla tai kulkeutumalla putken seinämän läpi voivat saastuttaa veden. Erottamiseen yhdellä tai kahdella seinämällä löytyy ohjeita esimerkiksi standardista SFS-EN 1717. Lämmöntalteenottolaitteet ja vastaavat toteutetaan esimerkiksi kuvan 2 periaatetta noudattaen.

Kappaleen standardiviitteet on listattu esimerkissä [Vesi- ja viemärlaitteistot -oppaan standardiviitteet](#).

6 Veden lämpötila

latest change 10.06.2019, version id 3957, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Kylmävesijohdon on oltava suunniteltu ja asennettu siten, että kylmävesilaitteistossa olevan veden lämpötila saa olla enintään 20 celsiusastetta. Vähintään kahdeksan tunnin käyttämättömän jakson jälkeen veden lämpötila saa olla enintään 24 celsiusastetta.

Lämminvesilaitteistossa olevan veden lämpötilan on oltava vähintään 55 celsiusastetta ja sitä on saatava lämminvesikalusteesta 20 sekunnin kuluessa. Lämminvesilaitteistosta saatavan veden lämpötila saa olla korkeintaan 65 celsiusastetta.

Vesilaitteiston on oltava sellainen, että haitallinen veden ristiinvirtaus lämminvesijohdosta kylmävesijohtoon tai päinvastoin estyy.

Opastava teksti

Legionellabakteerit ovat luonnon bakteereja, jotka pystyvät lisääntymään haitallisiin pitoisuuksiin asti lämpimässä käyttövedessä, jos veden lämpötila ei ole riittävän korkea. Legionelat lisääntyvät veden lämpötilan ollessa 20 - 45 °C. Legionelat voivat aiheuttaa haittaa ihmisen terveydelle, jos niitä pääsee suihkussa hengitetyn vesihöyryn mukana keuhkoihin. Vakavin legionellojen aiheuttama infektio on

keuhkokuume. Myös terveet ihmiset voivat sairastua legionellojen vuoksi, mutta kaikkein herkimpiä infektiolle ovat vanhukset ja lapset sekä heikkokuntoiset ja kroonisesti sairaat ihmiset.

Kylmän veden lämpötilan on oltava korkeintaan 20 °C mikrobikasvun ehkäisemiseksi. Tällä ehkäistään mikrobikasvuston syntymistä ja saadaan vesi pysymään raikkaana. Etenkin kesällä lämpimänä aikana veden lämpötila saattaa käyttämättömän jakson aikana nousta. Legionellabakteerit voivat alkaa lisääntyä jo yli kahdenkymmenen asteen lämpötiloissa.

Legionellabakteerien kasvun riittävän torjumisen vuoksi kaikista vesipisteistä saatavan lämpimän käyttöveden lämpötilan tulee olla vähintään 55 °C lyhyen (20 sekuntia) odotusajan kuluessa kaikkialla vesijärjestelmän osissa. Veden lämpötilan ollessa tasaisesti 60 °C vesi ei yleensä enää sisällä eläviä legionellabakteereja. Odotusaikavaatimus on ehdoton, mistä syystä suunnittelutavoitteeksi on hyvä ottaa lyhyempi aika. Käytäntönä on ollut 10 sekunnin odotusaika, joka perustuu aikaisemman asetuksen ohjetekstiin.

Lämpötilan tulee olla yli 55 °C koko järjestelmässä ja järjestelmä suunnitellaan niin, että veden lämpötila lämmityslaitteelta lähtiessä on esim. 57 - 58 °C. Asumisterveysasetuksen mukaan lämminvesilaitteistosta saatavan lämpimän vesijohtoveden lämpötilan tulee olla vähintään 50 °C (Asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista). Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valviran ohje 8/2016) mukaan minimilämpötila on tarkoitettu nimenomaan legionellabakteerin kasvun ehkäisemiseksi siten, että vesijohdon kaikissa osissa saavutetaan kyseinen lämpötila. Uudis- ja korjausrakentamisessa suunnittelun tavoitteena tulee kuitenkin olla vähintään 55 °C:en lämpötila.

Mikäli lämmintä käyttövettä lämmitetään esimerkiksi maalämpöpumpulla, riittävän veden lämpötilan (vähintään 55 °C) saavuttamiseksi voidaan tarvita lisälämmitystä. Lisälämmityksen tarve arvioidaan lämpötilamittausten perusteella. Jos veden lämpötila jää liian matalaksi, legionellabakteeri voi alkaa kasvaa verkostossa. Legionellan poistaminen putkien sisäpinnoilta on erittäin hankalaa. Käytännössä lämpötilavaatimuksen toteutuminen voidaan todentaa tarkistamalla, saadaanko vesikalusteesta 20 sekunnin kuluessa vettä, jonka lämpötila on yli 55 °C.

Kylmä vesi voi lämmentä ja lämmin viilentyä veden seistessä pitkään kiinteistön verkostossa. Vesijärjestelmä tulisi suunnitella sellaiseksi, että pitkiltä veden seisontajaksoilta vältytään. Vesipisteiden tulisi sijaita paikoissa, missä niille on säännöllistä päivittäistä käyttöä.

Rakennuksen energiatehokkuuden suunnittelussa käytetään lämpimän ja kylmän veden lämpötilaerona arvoa 50 °C, ellei perustelluista syistä ole tarvetta käyttää muita arvoja (Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskentaa koskeva ohje). Kylmävesijohto tulee suunnitella ja asentaa sijaitsemaan sellaisissa tiloissa, että veden lämpeneminen voidaan mahdollisimman hyvin estää. Kylmävesijohtojen pinnoille ei saa tiivistyä haitallisia määriä vettä tai tiivistyvä vesi on oltava johdettavissa pois haittaa aiheuttamatta (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 10 §). Tarvittaessa kylmävesijohto eristetään. Eristämättä voidaan jättää käyttövesiverkoston kalusteiden näkyviin jäävät kytkentäjohtot sekä pintaan asennetut jakojohdot (LVI 50-10345 Taloteknisten eristysten mitoitus ja käyttö).

Lämpimän käyttöveden jakojohdojen ja kiertovesiputkien lämmöneristys suunnitellaan siten, että eristekerroksen lämmönvastus on vähintään 1 m²K/W. Lämmönvastus saadaan aikaan esimerkiksi 50 mm kerroksella lämmöneristettä, jonka lämmönjohtavuus on korkeintaan 0,05 W/(m*K). Suunnittelija määrittää tarvittavan eristemateriaalin ja sen paksuuden.

Juotavaksi tai ruoanlaittoon käytetään vain kylmävesihanasta otettua vettä, joka juoksetetaan kylmäksi ennen sen ottamista. Lämmintä käyttövedettä ei tule käyttää ruoanlaitossa, ellei lämminvesiverkostoa ole erikseen suunniteltu tätä varten.

Lisätietoa:

<https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/legionellabakteerit-vesijarjestelmissa>

Pelto-Huikko A. & Kaunisto T. (2015). Kiinteistöjen vesijärjestelmien riskienhallinta. Vesi-Instituutin julkaisuja 4. Satakunnan ammattikorkeakoulu, Pori. 43 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978?951?633?181?5>.

7 Vesilaitteiston mitoitus

latest change 10.06.2019, version id 3959, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesilaitteiston on kestettävä sisäistä ylipainetta vähintään 1 000 kilopascalialla.

Vesikalusteista on saatava käyttötarkoitukseen nähden tasainen virtaama ilman häiritsevää ääntä ja haitallisia paineiskuja.

Opastava teksti

Kiinteistön vesilaitteisto mitoitetaan huomioiden vallitsevat paineolosuhteet, suurin tarvittava virtaama ja sen kestoaika, kullekin vesipisteelle ominainen käyttötarkoituksen mukainen virtaama (ns. normivirtaama) sekä virtaamien yhdenaikaisuus. Vesilaitteiston mitoitusohjeet ovat esimerkiksi [Vesilaitteiston mitoitusohjeet. D1/2007 Liite 2](#)

Suunnittelun lähtökohtana on rakennuksen vesijohtoverkoston mahdollisimman alhainen ja vakaa painetaso. Kun verkosto suunnitellaan väljäksi, ovat virtausnopeudet ja painehäviöt putkistossa pieniä, mikä vähentää äänihaittojen riskiä. Verkoston painetaso säädetään ensisijaisesti rakennuskohtaisella paineenalennusventtiilillä. Tästä huolimatta paineenalennustarvetta saattaa esiintyä verkoston alimmissa osissa, jolloin käytetään rakennuskohtaisen paineenalennusventtiilin lisäksi haarakohtaisia paineenalennusventtiileitä tarvittavissa osissa verkostoa.

Sekä kylmän veden että lämpimän veden lämpötilan noususta aiheutuva paineen kohoaminen vesilaitteistossa otetaan huomioon, ja sitä rajoitetaan tarvittaessa. Vesilaitteiston lämpimän käyttöveden valmistuslaitteiston yhteyteen asennettavan varoventtiilin avautumispaineeksi valitaan enintään 1000 kPa.

Vesilaitteistossa käytetään harmonisoitujen tuotestandardien tai Ympäristöministeriön tyyppihyväksyntäasetusten vaatimukset täyttäviä vesikalusteita, jotka kuuluvat ensimmäiseen äänitasoryhmään, ellei äänihaittojen syntyminen ole muuten estetty. Yhden perheen taloissa voidaan käyttää myös muuhun äänitasoryhmään kuuluvia vesikalusteita. Jos käytetään muita kuin ensimmäiseen äänitasoryhmään kuuluvia vesikalusteita on asia kirjattava kohteen tarkastusasiakirjaan.

Vesilaitteiston mitoituksessa huomioidaan Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen ääniympäristöstä esitetyt vaatimukset taloteknisten laitteiden äänitasoille. Asetukseen liittyy Ympäristöministeriön ohje, johon on kirjattu taloteknisiä järjestelmistä syntyvän melun ohjearvoja.

Vesi- ja viemärlaitteistojen ääniteknisestä suunnittelusta löytyy lisätietoa Rakennustieto Oy:n julkaisemasta ohjekortista LVI 20-10238.

8 Lämpimän käyttöveden kiertojohto

latest change 10.06.2019, version id 3961, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Uuden rakennuksen lämpimän käyttöveden kiertojohdossa ei saa olla lämmönluovuttimia eikä lattialämmitystä.

Korjaus- ja muutostyössä lämpimän käyttöveden kiertojohtoon liitetyt lämmönluovuttimet voidaan uusien siten, että asennettavien lämmönluovuttimien lämmönluovutusteho on enintään 200 wattia huonetilaa kohti. Lämmintä käyttövettä ei kuitenkaan saa käyttää lattialämmitykseen.

Opastava teksti

Kiertojohdon avulla estetään lämpimän käyttöveden lämpötilan lasku ja huolehditaan siitä, että lämpimän veden odotusaika vesikalusteelta vettä laskettaessa ei muodostu liian pitkäksi. Liian matala veden lämpötila saattaa aiheuttaa mm. haitallisten bakteerien kasvua putkistoissa.

Lämpimän käyttöveden järjestelmään suunnitellaan kierto, jollei kyseessä ole niin pieni järjestelmä, että asetuksen 6§:ssä esitetty lämpimän käyttöveden odotusaika muutoin täyttyy.

Kiertojohdon mitoituksen perusteena käytetään verkoston lämpöhäviöitä. Lämpöhäviöt lasketaan sekä lämpimän käyttöveden menojohdolle että kiertojohdolle. Lisäksi häviöihin lisätään mahdollisten lämmönluovuttimien teho.

Kiertojohdon mitoitusohje on esitetty esimerkissä [Vesilaitteiston mitoitusohjeet. D1/2007 Liite 2](#). Ohjeessa esitetyt maksimivirtausnopeudet putkistoissa perustuvat yleisesti käytettäviin raja-arvoihin, joita noudattamalla putkistoissa ei yleensä ilmene jatkuvasta virtauksesta aiheutuvaa korroosiota.

Jokainen kiertojohdon haara varustetaan kertasäätöventtiilillä, jolla vesivirta voidaan perussäätää ja mitata. Jokainen lämmönluovutin varustetaan kertasäätöventtiilillä. Päätelaitteelle johtavan kiertojohdon haaran venttiilissä ei saa olla käsikahvalla varustettua sulkulaitetta. Kiertopumpun yhteyteen asennetaan

sulkuventtiilit, yksisuuntaventtiili ja kertasäätöventtiili, jolla verkoston kokonaisvesivirta voidaan perussäätää ja mitata.

9 Vesikalusteet

latest change 10.06.2019, version id 3963, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesikalusteen on oltava käyttötarkoitukseensa sopiva. Vesimäärän ja lämpötilan säätöön tarkoitettujen käyttölaitteiden toimintojen ja liikesuuntien on oltava turvallisia. Vesikalusteen käyttölaitteen on oltava rakenteeltaan sellainen, ettei sen pintalämpötila nouse yli 40 celsiusasteen.

Opastava teksti

Pesukonehana asennetaan koneen lähettyville näkyville ja helposti käytettäväksi sekä niin, että hanan kiinnitteen asento on selvästi havaittavissa. Vesikalusteen ulosvirtauksen haitallista roiskumista vähennetään poresuuttimella. Allashanojen juoksuputkien liike rajoitetaan siten, että vesi valuu altaaseen.

Jääpalakoneiden, kahvikoneiden, virvoitusjuomalaitteiden kiinteät kytkentäjohdot varustetaan näkyviin asennettavalla sulkulaitteella tai vesikalusteella. Lisäksi on suositeltavaa varustaa edellä mainitut laitteet ajastimella varustetulla sulkulaitteella niin, että voitaisiin välttää mahdollisen vesivahingon syntyminen sellaisina aikoina, joina tilat eivät ole käytössä ja vesivahinko voi jäädä huomaamatta.

Kylmän veden käyttölaite merkitään sinisellä ja lämpimän veden käyttölaite punaisella merkinnällä. Lämpimän veden käyttölaite sijoitetaan edestä katsottuna kylmän veden käyttölaitteen vasemmalle puolelle. Liikesuuntien katsotaan olevan turvallisia, kun käsikäyttöinen venttiili sulkeutuu tai vesi kylmenee kääntämällä käyttölaitetta myötöpäivään, työntämällä oikealle tai painamalla alas.

Sekä kylmän veden että lämpimän veden lämpötilan noususta aiheutuva paineen kohoaminen vesilaitteistossa otetaan huomioon ja sitä rajoitetaan tarvittaessa. Vesilaitteiston lämpimän käyttöveden valmistuslaitteiston yhteyteen asennettavan varoventtiilin avautumispaineeksi valitaan enintään 1000 kPa.

Vesilaitteiston materiaalivalinnassa otetaan huomioon veden laatu. Putkistovarusteiden kuten vesikalusteiden, venttiilien, putkiliittimien, pumppujen, vesimittareiden materiaaleina käytetään talousveden johtamiseen soveltuvia ja korroosion kestäviä materiaaleja. Messinkiosat tehdään veden koskettamilta osiltaan sinkinkadon kestäviksi. Vesikalusteissa sallitaan vähäisessä määrin sinkinkatota.

Vesikalusteiden pore- ja suihkusuuttimien huuhtelusta ennen käyttöönottoa sekä lämpimän käyttöveden odotusajasta ja virtaamasta tehdään merkintä tarkastusasiakirjaan.

10 Vesimittarit

Asetusteksti

Kiinteistön vesimittarin on oltava paikassa, jossa se on helposti asennettavissa, luettavissa ja huollettavissa eikä se pääse jäätymään.

Rakennuksessa on oltava huoneistokohtaiset vesimittarit huoneistoon tulevan kylmän ja lämpimän veden mittaamiseen siten, että mittareiden osoittamaa vedenkulutusta on mahdollista käyttää laskutuksen perusteena. Huoneistokohtaisten vesimittareiden on oltava etäluettavia. Huoneistokohtaisten vesimittareiden on sijaittava paikassa, jossa ne ovat helposti asennettavissa, huollettavissa ja luettavissa.

Opastava teksti

Vesimittari sijoitetaan sopivaan paikkaan siten, että se on helposti asennettavissa, luettavissa, huollettavissa ja vaihdettavissa. Se suojataan jäätymiseltä, kuumuudelta sekä muilta vahingollisilta vaikutuksilta.

Kiinteistön vesimittarin varusteineen ja tonttivesijohdon mitoittaa ja asentaa vesihuoltolaitos. Paikallisella vesihuoltolaitoksella voi olla omia ohjeitaan, joten käytäntö on hyvä tarkistaa suunnitteluvaiheessa. Vesilaitos vastaa päävesimittarin mitoituksesta ja toiminnasta. Kiinteistön vesimittari asennetaan, mikäli mahdollista, välittömästi perusmuurin sisäpuolella olevaan lattiakaivolliseen huonetilaan kohtaan, jossa tonttivesijohto tulee rakennuksen sisään. Kiinteistön vesimittari varustetaan yksisuuntaventtiilillä, jos kiinteistöön tulee useampia kuin yksi tonttivesijohto (esimerkiksi toinen tonttivesijohto on sammutusvesilaitteistoa varten).

Asuntokohtaiset vesimittarit asennetaan usein huoneiston puolelle lämpimän veden odotusajan minimoimiseksi. Kiertojohtoon asennettavista vesimittareista ei ole hyviä kokemuksia, eikä tätä toteutustapaa suositella.

Vesimittareiden asennuksessa on noudatettava valmistajan ohjeita siten että näyttölaite tulee oikeaan suuntaan. Mittari on valittava ja asennettava niin, että sitä voitaisiin käyttää laskutuksen perusteena, vaikka laskutusperuste olisikin jokin muu kuin mittaukseen perustuva. Mittarin käyttäminen laskutuksen perusteena edellyttää asennusohjeiden tarkkaa noudattamista. Vesimittareille varataan riittävä tila, johon mittarit on asennettavissa niin, että valmistajan asennusohjeita voidaan noudattaa. Katso esimerkki Huoneistokohtaisten vesimittareiden asennuspaikan suunnittelu, [TUKES-ohje](#).

Vesimittarin molemmin puolin asennetaan sulkuventtiilit.

Huollettavien ja tarkastettavien laitteiden kohdalle tehdään riittävän suuri mutta kuitenkin vähintään 500 mm x 500 mm kokoinen, selkeästi merkitty, irrotettava tai avattava luukku. Luukku on suunniteltava ja asennettava siten, ettei se likaannu tai vaurioidu, kun sitä joudutaan toistuvasti avaamaan.

Vesimittareiden asennuksesta vastaavan henkilön tulee tehdä merkintä tarkastusasiakirjaan. Huoneistokohtaisten vesimittarien toiminta tarkastetaan ja laaditaan tarkastusasiakirja. Mekaanisten paikallisesti luettavien vesimittareiden liike- tai pyörimissuunta voidaan tarkistaa avaamalla kyseisen asunnon vesikalusteita. Etäluettavien vesimittareiden koestuksesta on esitettävä erillinen pöytäkirja. Etäluettavien vesimittareiden toiminnan tarkistus tehdään yleensä laitevalmistajan toimesta ja laadittu tarkastusasiakirja liitetään luovutusaineistoon. Käyttöönoton yhteydessä on hyvä varmistua myös

11 Sammutusvesilaitteiston liittäminen rakennuksen vesilaitteistoon

latest change 10.06.2019, version id 3967, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Sammutusvesilaitteisto voidaan kytkeä rakennuksen vesilaitteistoon vesihuoltolaitoksen luvalla.

Sammutusvesilaitteisto ei saa aiheuttaa terveydellistä tai muuta haittaa rakennuksen vesilaitteistolle ja sen toiminnalle. Sammutusvesilaitteistoa, jossa käytetään terveydelle haitallisia aineita, ei saa kytkeä vesilaitteistoon.

Sammutusvesilaitteistosta ei saa aiheutua takaisinvirtausta rakennuksen vesilaitteistoon.

Opastava teksti

Sammutusvesilaitteiston, kuten pikapalopostin, kuivanousujohtojen, sprinklerilaitteistojen ja sumutusvesilaitteistojen osalta noudatetaan soveltuvin osin tätä asetusta sekä niistä erikseen annettuja määräyksiä ja ohjeita.

Sammutusvesilaitteiston tarpeellisuus ja sijoitus selvitetään rakennusvalvonta- ja pelastusviranomaisten kanssa.

Jos sammutusvesilaitteisto halutaan liittää vesilaitteistoon, edellyttää vesihuoltolaitos liittymishakemuksen laatimista. Hakemuksessa esitetään sammutusvesilaitteiden mitoitusvesimäärä ja arvioitu painetaso. Liittymishakemuksen perusteella vesihuoltolaitos selvittää, onko sammutusvesilaitteistojen liittäminen vesijohtoon mahdollista siten, että liittämisestä ei aiheudu haittaa talousveden toimittamiselle, eikä muulle laitoksen toiminnalle. Laitoksella ei ole velvollisuutta hyväksyä sammutusvesilaitteistoja kytkettäväksi suoraan verkostoon.

Sammutusvesilaitteistolle toteutetaan oma liitosjohto vesihuoltolaitoksen osoittamasta liitoskohdasta lähtien, syöttövesijohtoon haaroittamista muuhun tarkoitukseen kuin sammutusveden johtamiseen ei sallita. Poikkeuksena on asuntospinklerilaitteistot (SFS 5980), jotka voidaan liittää samaan kiinteistön syöttövesijohtoon. Tässä tapauksessa sammutusvesilaitteiston liitos kiinteistön syöttövesijohtoon tehdään ennen kiinteistön vesimittaria ja varustetaan takaisinvirtaussuojalla. Heti vesimittarin jälkeen on suositeltavaa asentaa automaattinen sulkuventtiili, joka sulkee kiinteistön kylmän käyttövesisyötön, kun sammutusvettä käytetään.

Liitettäessä pikapaloposti kiinteistön vesilaitteistoon mitoitetaan vesijohdot tämän oppaan kappaleen 7 vesijohtojen mitoitusohjeen mukaisesti. Pikapaloposti on kytkettävä kiinteistön vesilaitteistoon niin, ettei takaisinvirtaus ole mahdollista. Yleensä tämä toteutetaan asentamalla pikapalopostihaaran alkuun putkeen sulku- ja yksisuuntaventtiilit.

Lisätietoa pikapalopostien mitoituksesta ja toteutuksesta löytyy esimerkiksi Finanssialan keskusliiton julkaisemasta sammutusvesiputkistojen turvallisuusohjeesta.

Sammutuslaitteiston toimiessa syntyvät sammutusjätevedet voivat kohteesta riippuen olla myrkyllisiä, joten ne saattavat vaarantaa jätevesien puhdistamon toiminnan ja pohjavesialueilla olla myös vaaraksi pohjavesille. Varsinkin teollisuus- ja varastorakennuskohteissa riski on aina syytä arvioida ja määritellä toimenpiteet joiden avulla riski hallitaan. Lisätietoa aiheesta löytyy Kuntaliiton julkaisusta "Opas sammutusvesisuunnitelman laatimiseksi" sekä VTT:n julkaisusta "Sammutusjätevedet ja ympäristö".

12 Erityisen vesilaitteiston asentaminen

latest change 10.06.2019, version id 3969, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityisessä vesilaitteistossa voi tekniseen käyttöön johtaa muuta kuin talousvettä vain, jos laitteisto erotetaan talousvesilaitteistosta ilmavälillä.

Erityisen vesilaitteiston jokaisessa vesipisteessä ja verkoston osassa on oltava selvä ja pysyvä merkintä, josta käy ilmi veden laatu ja käyttötarkoitus.

Opastava teksti

Erityistarkoitusta varten olevaa vesilaitteistoa koskevia määräyksiä sovelletaan teollisuuslaitoksissa tai muissa sellaisissa laitoksissa. Erityisestä vesilaitteistosta voi olla myös kyse, kun hulevesiä tai pintavettä mahdollisesti käytetään kiinteistöllä pihan kasteluun, pesuvetenä tai WC-istuimen huuhteluvetenä. Myös rakennuksen omasta kaivosta otettava vesi johdetaan erillisen vesilaitteiston kautta vesipisteisiin.

Erilaisten vesisäiliöiden kuten sprinklerivesialtaiden, suihkulähteiden, uima-allaslaitteiden ja poreammeiden syöttövesiputki ei saa ulottua altaan vesipinnan alapuolelle. Turvallinen ilmarako on vähintään 50 mm, mutta se saattaa olla suurempikin syöttöputken koosta ja vesipaineesta johtuen.

Erityisen vesilaitteiston täyttööä ei suunnitella tehtäväksi suoralla kytkennällä (kts. kappale [5 Suojaaminen terveydellisiltä vaaroilta ja muilta haitoilta](#)), koska on olemassa vaara, että kytkentää ei pureta käytön jälkeen. Erityisen vesilaitteiston talousvesilaitteistosta erottavan takaisinimusuojauksen tulisi olla ilmaväli AA, AB tai AD (SFS-EN 1717, taulukko 2).

Erityisen vesilaitteiston jokainen vesipiste ja verkoston osa on merkittävä selvästi niin, että huollon, korjausten tai saneerauksen yhteydessä vältytään tahattomalta eri järjestelmien yhdistämismahdollisuudelta.

Esimerkki asetuksen mukaisesta selvästä ja pysyvästä merkinnästä, josta käy ilmi veden laatu ja käyttötarkoitus:

Veden laatu: Luokka 3

Käyttötarkoitus: Jätesäiliöiden pesu

Nesteluokat on kuvattu tämän oppaan kappaleessa [5 Suojaaminen terveydellisiltä vaaroilta ja muilta haitoilta](#).

Käytettäessä luokan 3, 4 ja 5 vettä ja tarvittaessa lisänä talousvettä, kummastakin vesilähteestä tuleva vesi kootaan erilliseen kokoojasäiliöön. Vesien tuloputkien päiden tulisi olla vähintään 50 mm säiliön ylivuotoaukon yläpinnan yläpuolella. Säiliön ylivuotoaukon poistovirtaaman tulisi olla kaksi kertaa suurempi kuin tulovirtaama. Ylivuotoaukko ja -putkisto tehdään sellaisiksi, etteivät ne tukkeudu. Muutoin vettä tuovien johtojen etäisyys lasketaan avoimen säiliön yläreunasta. Luokan 3, 4 ja 5 vettä käytettäessä säiliö varustetaan hälytysjärjestelmällä.

Kappaleen standardiviitteet on listattu esimerkissä [Vesi- ja viemärlaitteistot -oppaan standardiviitteet](#).

Luku 3, Vesilaitteiston käyttövarmuus

latest change 02.11.2018, version id 2510, change: Edited by juhani.hyvarinen.

13 Vuotojen havaittavuus

latest change 10.06.2019, version id 3973, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityissuunnittelijan on suunniteltava rakennukseen asennettavat vesijohdot ja niihin liitetyt laitteet niin, että mahdollinen vesivuoto on helposti havaittavissa, ja vesijohdot ja laitteet voidaan helposti tarkastaa, korjata ja vaihtaa. Seinärakenteissa olevissa kytkentäjohdoissa ei saa olla liitoksia. Märkätilan lattiaan ei saa tehdä vesijohtojen läpivientejä.

Vesivuotojen havaitsemiseksi on käytettävä rakenteellisia ratkaisuja, jotka ohjaavat vuotoveden näkyville. Pystyjakojohtojen on oltava mekaaniset tai rakenteelliset vuodonilmaisimet kerroksittain, elleivät jakojohdot ole näkyvissä.

Opastava teksti

Vesivuodot aiheuttavat vuosittain mittavat vahingot niin taloudellisesti kuin rakenteellisestikin. Pitkään

huomaamattomina jatkuneet vuodot voivat johtaa home- ja mikrobivaurioihin ja aiheuttaa terveyshaittoja.

Vuotojen havaitsemiseksi ja vaihdettavuuden turvaamiseksi voidaan vesijohto asentaa esimerkiksi seuraavasti:

1. näkyville tilaan, joka on käytössä jatkuvasti.
2. suojaputkeen, jonka sisällä tapahtuva putkivuoto saadaan näkyville. Esimerkiksi rakennuksen alla kulkevan tonttijohdon tulee olla aina suojaputkessa.
3. pystyjakojohtot märkätilan ulkopuolelle helposti avattavaan tilaan, johon asennetaan esimerkiksi kerroskohtaiset huolto-ovet.
4. helposti irrotettavaan rakenneosaan, kuten alaslaskettuun kattoon, verhokoteloon tai kaappien yläpeitelevyjien taakse.
5. vesikalusteiden kytkentäjohtot seinärakenteessa yhtenäisenä katkeamattomassa suojaputkessa. Hanakulmarasiat tulee olla yhteensopivat putkiin ja vesikalusteeseen sekä niiden ulkopinnan ja seinäpinnoituksen liitos tulee olla kitattuna vesitiiviiksi. Hanakulmarasian ja vesieristyksen liitos tulee säilyä tiiviinä mahdollisen vaihtamisen jälkeenkin
6. tuuletettuun ryömintätilaan, jonka korkeus on vähintään 0,8 metriä ja ryömintätila on helppo tarkastaa, eikä se mene pakkaselle

Vuotojen tuomiseksi esille on olemassa useita eri toteutustapoja, joista muutamia on esitetty seuraavassa esimerkkinä. Kosteusteknistä toimintaa ja mm vuotojen ilmaisemista käsitellään ympäristöministeriön Rakennuksen kosteustekninen toimivuus -ohjeessa.

Pystykuiluissa suositeltavin tapa rakenteelliseen vuodonilmaisuun kerroksittain on kallistaa ja vesieristää vesijohtojen läpivientivalut ja tehdä koteloon reikä, josta ulos tuleva vuotovesi on havaittavissa. KVV-suunnittelijan tulee tehdä detaljipiirustus yhdessä rakennesuunnittelijan kanssa. Toinen tapa on asentaa kerroksittain tarkoitukseen kelpaavat vuotokupit, joista vuotoletku yleensä johdetaan alempaan kerrokseen näkyviin.

Keittiön astianpesukoneen alle asennetaan vuotovesikaukalo, jonka etureuna on näkyvässä mahdollisen vuodon havaitsemiseksi. Myös tiskipöydän alle voidaan asentaa vuotokaukalo. Usein käytetään myös allaskaapin pohjalevyn läpivientien kittausta vesitiiviiksi, jolloin mahdollinen vuotovesi valuu kaapin oven alta näkyville lattialle. Yhtenä vuodot esille tuovana ratkaisuna voidaan allaskaapin pohjalevyn läpivientikohdat varustaa holkeilla. Monet rakentajat ovat jo alkaneet vesieristää koko keittiökaluston alapuolen ja seinää n. 150 mm korkeudelle, jottei mahdollinen vuotovesi leviäisi levyrakenteisten seinien alle imeytymään.

Sähköiset vuodonilmaisimet koetaan tässä tekniikan kehitysvaiheessa vielä täydentävinä ja sinänsä toivottavina ratkaisuina. Niiden käytön edellytyksenä ovat luotettava selvitys teknisestä käyttöiästä sekä helppo huolto- ja tarkastusmahdollisuus.

On suositeltavaa, että koko rakennuksen vuodonilmaisuun käytetään päävesimittarin yhteyteen asennettavaa seurantalaitetta, joka putkistovuotojen lisäksi ilmaisee myös turhat vesivuodot vesikalusteista kuten vesihanoista tai wc-istuimista.

Alakattoihin ja kotelointeihin asennettavien tarkastusluukkujen tulee olla kooltaan sellaisia, että putkiasentaja voi kaksin käsin korjata ja vaihtaa huoltokohteen. Yleensä tarkastusluukun tulee olla kokoa 500 x 500 mm, kuitenkin vähintään 300 x 300 mm, mikäli vesilaite on aivan luukun takana. Mikäli tarkastusluukun tarkoituksena on vain sallia kohteen tunnustelu esimerkiksi vesivuodon havaitsemiseksi, tulee luukun olla kooltaan vähintään 150 x 150 mm kerroksittain. Tarkastusluukkujen palo-osastoinnin tulee vastata pystykuilun osastointia. KVV-suunnittelijan tulee kertoa luukkujen koot ja rakenteet rakennussuunnittelijalle hyvissä ajoin.

Hanakulmarasioiden liitosten täytyy olla vesitiiviitä niin, ettei mahdollinen vuotovesi pääse rakenteiden

sisään ja aiheuta näin kosteusvaurioita. Rakenteiden sisään päässyt kosteus on erittäin hankalaa havaita ja kosteuden poisto on myös hankalaa. Pahimmassa tapauksessa joudutaan purkamaan seiniä ja lattioita ja tällöin tiloja ei päästä käyttämään pitkiin aikoihin. Sen lisäksi, että korjauskustannukset nousevat suuriksi, voi isoissa liikerakennuksissa tulla mittavia taloudellisia vahinkoja, kun tiloja ei päästä käyttämään. Rakenteiden sisällä olevien putkien vuotoja on vielä vaikeampaa havaita, joten on erittäin tärkeää, että putket on asennettu suojaputkeen.

14 Vesilaitteiston tiiviys

latest change 10.06.2019, version id 3975, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesilaitteiston on oltava tiivis. Vesilaitteiston tiiviys on varmistettava käyttämällä tuotteita, osia ja materiaaleja, jotka ovat yhteensopivia.

Opastava teksti

Edellytyksenä tiiviin, kestävän ja turvallisen vesilaitteiston toteuttamiselle on, että käytettävät materiaalit ja liitostavat valitaan veden laadun mukaan.

Talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset on annettu sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetuksessa talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (3152/2015).

Esimerkkejä vesilaitteiston putkimateriaaleista, liitostavoista ja putkien nimellismitoista on esimerkissä [Vesilaitteiston putkimateriaalit, liitostavat ja kupariputkien nimellismitat](#).

Putkistovarusteiden materiaaleina käytetään talousveden johtamiseen soveltuvia ja korroosionkestäviä materiaaleja. Vesipaineen alaiseksi joutuvien messinkisten rungon osien on oltava valmistettu sinkinkadonkestävästä messingistä.

15 Jäätymisen estäminen

latest change 10.06.2019, version id 3977, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesilaitteistossa oleva vesi ei saa jäätymä. Kylmässä tilassa sijaitsevien vesijohtojen on oltava lämmöneristettyjä. Maahan asennettavien vesijohtojen on sijaittava routasyvyyden alapuolella, ellei

Opastava teksti

Rakennuksessa olevat vesijohdot sijoitetaan yleensä rakennuksen lämmöneristeen ja höyrysulun sisäpuolelle.

Maahan asennettava vesijohto sijoitetaan allaolevan kuvan 15.1 ja taulukon 15.1 mukaisesti roudattomaan syvyyteen. Jos peitesyvyys on pienempi, vesijohto varustetaan saattolämmityksellä ja se lämmöneristetään riittävästi.



Kuva 15.1. Roudaton syvyys hietamaassa (cm) [D1 2007, kuva 6].

Taulukko 15.1 Eri maalajeista riippuvat kertoimet, joilla kuvasta 15.1 saatavat syvyytsarvot kerrotaan.

Maalaji	Kuvaus	Routasyvyyskerroin
Sora	Kuiva, kivinen, lohkarainen sora, kivinen täyte, kallio, sepeli	1,2 - 1,7
Hiekka	Lohkarainen, kivinen soramoreeni, sorainen hiekkamoreeni, hiekkainen sora, sorainen hiekka	1,1 - 1,2
Hieta	Hietamoreeni, hietainen hiesumoreeni, hiekkainen hieta, hietainen hiekka	0,9 - 1,1
Savi	Savimoreeni, hietainen hiesu, hietainen hiesuinen savi	0,6 - 0,9
Voimakkaasti routivat	savi. ja hiesumaalajit, jotka ovat kapillaarisessa yhteydessä pohjaveteen	0,5 - 0,7
Turvesuot	Suot, missä vedenpinta on korkealla	0,3 - 0,5

Jos maahan tai kylmään tilaan asennettava vesijohto varustetaan saattolämmityksellä, sijoitetaan kaapeli vesijohdon ulkopuolelle. Vesijohdon sisään asennettavia kaapeleita eivät vesihuoltolaitokset hyväksy, eikä niitä muutoinkaan suositella, jotta talousveden laatu ei kaapeleista johtuen vaarantuisi. Lämmityskaapeliksi suositellaan itsesäätyvää kaapelia, jotta tarpeenmukainen sulanapito olisi mahdollista ja jotta veden lämpötila ei sulanapidosta johtuen nousisi tarpeettomasti.

Kylmään alapohjaan asennettavien vesijohtojen jäätyminen estetään eristämällä ja tarvittaessa varustetaan sähkösaattolämmityksellä.

Vesijohto, jota ei käytetä kylmänä vuodenaikana, asennetaan siten, että se voidaan helposti tyhjentää.

16 Kannatukset ja kiinnitykset

latest change 10.06.2020, version id 4894, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesijohtojen kannatusten ja kiinnityspisteiden on oltava sellaisia, ettei lämpölaajeneminen eivätkä veden virtauksesta syntyvät voimat aiheuta putkien siirtymistä, irtoamista, rikkoontumista tai häiritsevää ääntä. Kannatusten ja kiinnityksessä käytettävien tuotteiden on oltava käyttöympäristössään korroosionkestäviä.

Opastava teksti

Vesijohtojen kannatusten suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee noudattaa seuraavia kaikkiin putkikannatuksiin soveltuvia periaatteita:

- Kannatukset suunnitellaan ja toteutetaan niin, että kannakkeet kestävät putkien ja niiden sisällön painon, putkieristeen ja putkistovarusteiden painon, lämpöliikkeen aiheuttamat voimat, veden virtauksen aiheuttamien paineiskujen tuottamat rasitukset sekä pitävät putket värähtelemättä paikoillaan.
- Kannatukset suunnitellaan ja toteutetaan siten, että putkistojen lämpölaajeneminen on mahdollista.
- Eristetyt putket kannatetaan yleensä putkesta ja eristeen päällysteen läpiviennit tiivistetään päällystettä vastaavaksi. Jos eristyksen tulee olla erityisen kondenssitiivis, voidaan putket kannattaa myös eristeen päältä käyttäen eristeen päälle sijoitettavaa tukea (esim. solukumieristyksen yhteydessä).
- Kannatukset kiinnitetään riittävän massiiviseen rakenteeseen.
- Eri putkimateriaalien väliset liitoskohdat ankkuroidaan rakenteeseen.
- Kannakkeina käytetään tehdasvalmisteisia kannakkeita. Kannakkeet eivät saa aiheuttaa putkiin kulumista tai tuottaa ääntä.
- Kannakemateriaali valitaan vallitsevien olosuhteiden perusteella. Mikäli kannakkeet ovat eri materiaalia kuin putki, asennetaan kannakkeen ja putken väliin kumieriste. Tämä vähentää mekaanista kulumista ja metallien ollessa kyseessä estää epäjalomman materiaalin syöpymisen.

Kannatusten suunnitteluun ja toteuttamiseen löytyy yksityiskohtaista tietoa ja suosituksia Rakennustieto Oy:n julkaisemasta ohjekortista LVI 12-10370.

Kannatuksiin olennaisesti liittyvästä putkistojen lämpölaajenemisesta ja lämpölaajenemisen tasaamisesta löytyy yksityiskohtaista tietoa ja suosituksia Rakennustieto Oy:n julkaisemasta ohjekortista LVI 12-10330.

17 Vesilaitteiston sulku- ja varolaitteet

latest change 11.06.2021, version id 5499, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesilaitteistossa on oltava sulkemismahdollisuudet siten, että laitteistoa on helppo käyttää, huoltaa ja korjata.

Sulkuventtiileiden on sijaittava:

1. talokohtaisesti
2. huoneistokohtaisesti
3. pystyjakojohtoissa
4. jakojohdoin asennettujen laitteiden molemmin puolin
5. ennen laitetta tai kalustetta, joka on liitetty kytkentäjohtoon
6. vesimittareiden molemmin puolin.

Lämpimän käyttöveden laitteistossa on oltava varolaite ylipaineen estämiseksi.

Opastava teksti

Sulkuventtiileinä käytetään venttiilejä, jotka eivät aiheuta haitallisia paineiskuja. Nopeasti suljettavan sulkuventtiilin koko saa olla enintään DN 50. Suurempien venttiilien tulee olla hitaasti suljettavaa mallia. Sulkuventtiilit sijoitetaan helposti luokse päästäviksi ja vaihdettaviksi irrotettavin liitoksin.

Pääsulkuventtiili tonttivesijohtoon asennetaan tavallisesti jakelujohdon läheisyyteen. Tonttivesijohdon ja päävesimittarin sulkuventtiileineen asentaa vesihuoltolaitos, jollei toisin sovita.

Huoneiston sisäiset pystyjakojohdot varustetaan suluilla, mikäli se parantaa käyttöturvallisuutta ja huollettavuutta.

Erityissuunnittelija määrittää varolaitteiden avautumispaineet.

Talovesiverkoston ylipaineen varolaitteista on määräys myös vesi- ja viemärlaitteistoasetuksen 19 §:ssä.

18 Vesilaitteiston mittaus- ja säätölaitteet

latest change 10.06.2019, version id 3983, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesilaitteistossa on oltava mittaus- ja säätömahdollisuus tärkeimpien toiminta-arvojen valvontaa varten. Vesilaitteistossa on oltava:

1. painemittari
2. lämpömittarit vedenlämmittimestä lähtevän sekoitetun lämpimän käyttöveden johtoon ja lämpimän käyttöveden kiertojohtoon paluuveden lämpötilan mittaamiseksi
3. kertasäätöventtiilit.

Opastava teksti

Vesilaitteisto varustetaan painemittarilla virtaussuunnassa vesimittarin ja mahdollisen paineenalennusventtiilin tai paineenkorotuslaitteiston jälkeen.

Lämmin käyttövesiverkosto varustetaan lämpömittareilla sen kuumimmassa kohdassa ja kiertovesijohdon lopussa virtaussuunnassa juuri ennen lämmityslaitetta. Kylmän käyttöveden verkosto varustetaan lämpömittarilla lähellä pääsulkua ja vesimittaria, jotta rakennukseen tulevan veden lämpötila voidaan tarkistaa.

Lämpimän käyttöveden kiertojohto varustetaan mittauselimellä, josta voidaan mitata virtaama kiertojohdossa. Mittauselimenä voidaan käyttää esimerkiksi kertasäätöventtiiliä tai muuta luotettavaksi tiedettyä laitetta.

Paineen ja lämpötilojen mittaus on hyvä suunnitella niin, että mittauksen tulos on luettavissa joko näyttävältä mittarilta tai lähellä mittauspaikkaa olevalta näyttölaitteelta, kuten lämmityslaitteiston ohjauskeskuksesta.

19 Vesijohtopaineen muuttaminen

latest change 10.06.2019, version id 3985, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityissuunnittelijan on laadittava vesilaitteiston painehäviölaskelma.

Jos vedenpaine jakojhdossa on yli 500 kilopascalia, on käytettävä paineenalennusventtiiliä, jolla paine alennetaan vesilaitteiston mitoituksen edellyttämälle tasolle.

Jos painetaso on niin matala, ettei vesilaitteistosta saada sen mitoituksen edellyttämää virtaamaa, on käytettävä paineenkorotuslaitteistoa. Paineenkorotuslaitteiston varustuksena on oltava säätölaitteet ulostulopaineen säätämiseksi niin, ettei synny häiritsevää paineenvaihtelua tai ääntä, sekä varolaitteet liian korkean ylipaineen estämiseksi.

Opastava teksti

Vesilaitteistoon suunniteltava paineenkorotusasema, paineenalennusventtiili tai muu paineensäätölaitteisto ei saa aiheuttaa häiritsevää paineenvaihtelua, ylipainetta tai ääntä. Äänenpainetasoista on määräyksiä asetuksessa rakennuksen ääniympäristöstä ja sitä tukevassa Ympäristöministeriön ohjeessa.

Vesilaitteistoon suunnitellaan painemittari tai paineen näyttölaite toteutuneen painetason näyttämiseksi.

Käyttövesiverkoston painetason säätö on tapa vaikuttaa vedenkulutukseen ja sitä kautta energiankulutukseen. Painetason säädön huomioimisesta energiatehokkuuden arvioinnissa on määräys asetuksessa rakennuksen energiatehokkuudesta.

Korkeat rakennukset jaetaan korkeusvyöhykkeisiin, joille kullekin voidaan soveltaa tarkoituksenmukaista verkostopaineen hallinnan ratkaisua. Alempiin kerroksiin suunnitellaan esimerkiksi paineen alennus, keskikerroksiin ulkopuolisesta verkostosta saatava paine ja yläkerroksiin korotettu paine.

Luku 4, Vesilaitteiston käyttöönoton mittaukset

latest change 02.11.2018, version id 2182, change: Edited by juhani.hyvarinen.

20 Vesilaitteiston tiiviyn toteaminen

latest change 10.06.2019, version id 3987, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityisalan työnjohtajan on huolehdittava, että vesilaitteiston tiiviyys on koestettu ennen rakennuksen käyttöönottoa. Vesilaitteiston tiiviyys on varmistettava vesipainekokeella. Koe on tehtävä siten, että vesijohdot liitoksineen ovat eristämättömiä ja helposti havaittavissa.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan

Opastava teksti

LVI-töiden aloittamiskokouksessa rakennushankkeeseen ryhtyvä, KVV-työnjohtaja, LVI-töiden valvoja, LVI-suunnittelija ja rakennusvalvonnan LVI-tarkastaja sopivat vesilaitteiston tiiviyn toteamiseen liittyvistä menettelyistä ja osallistumisesta tarkastuksiin ja painekokeisiin. Tässä yhteydessä sovitaan käytettävästä pöytäkirjamallista ja siitä, kuka kuittaa pöytäkirjat (rakennusvaiheen vastuhenkilö). Osittaisten painekokoiden jälkeen tehdään merkintä tarkastusasiapöytäkirjamalliin.

Painekoe suoritetaan siten, että vesijohdot liitoksineen ovat näkyvissä. Tiiviys- ja painekokeet pitää aina suorittaa ennen asennusten eristämistä ja peittämistä.

Painekokeessa laitteisto täytetään talousvedellä alimmasta kohdasta alkaen siten, että laitteistoon ei jää ilmaa. Suunnitelma-asiakirjoissa määrätään järjestelmän osat, joille tehdään tiiviys- tai painekokeet. Putkiston tiiviys- ja painekokeet tehdään suunnitelma-asiakirjoissa mainitulla nesteellä, mutta yleensä vedellä. Alustava painekoe voidaan suorittaa myös paineilmalla esimerkiksi silloin, kun rakennuskohteen lämpötila ei salli veden käyttöä jäätymisriskin vuoksi. Paineilmalla tehtävä painekoe on tehtävä riittävän alhaisella paineella työturallisuuden vuoksi.

Kun käytetään puristusliitoksia, tehdään ennen painekoetta tiiviyskoe alhaisella paineella, koska on todettu, että puristusliitokset saattavat säilyttää tiiveytensä korkeassa koepaineessa, mutta pettää puristamattomina koepainetta matalammassa käyttöpaineessa.

Painekokeen aikana laitteiston tulee osoittautua tiiviiksi ja virheettömäksi. Koepaine on tavallisesti 1000 kPa alimmasta pisteestä mitattuna ja koeaika on vähintään 10 minuuttia. Jos vesilaitteistossa on muoviputkea, jonka vesitilavuus laajenee paineen noustessa, ylläpidetään koepainetta 30 minuuttia lisäämällä tarvittaessa vettä. Tämän jälkeen lasketaan paine noin puoleen ja tarkkaillaan painetta 90 minuuttia. Jos paine tarkkailuaikana nousee vakiotasolle, laitteisto on tiivis.

On järkevää jakaa verkosto osiin siten, että painekokeeseen osallistuvat ehtivät kiertää verkoston eri osat ja todeta mahdolliset vuodot mahdollisimman nopeasti. Koepainetta ei missään tapauksessa saa jättää putkistoon yön tai viikonlopun ajaksi. Ylipaine tulee poistaa ja putkisto tyhjentää painekokeen jälkeen.

Koepainepöytäkirjassa määritellään käytettävä paine ja kokeen kesto, tiiveyskokeesta käytettävä paine ja sallittu paineen muutos putkistossa.

Mikäli tarkastuksessa havaitaan vikoja tai vuotoja, tulee ne korjata. Korjausten jälkeen suoritetaan järjestelmän osalle uusi tiiviys- tai painekoe

Painekokeesta voidaan jättää pois vesikalusteita tai osia, jotka ovat yleensä sellaisia, että ne eivät kestä käytettävää koepainetta ja voivat tämän seurauksena rikkoutua tai purkaa koepainetta kokeen aikana. Painekoetta ei tehdä varoventtiiliä vasten.

21 Vesilaitteiston huuhtelu

Asetusteksti

Erityisalan työnjohtajan on huolehdittava, että vesijohtolaitteisto on huuhdeltu ennen käyttöönottoa. Huuhtelu on tehtävä talousvedellä, jotta mahdollinen lika ja irtoaines saadaan poistettua putkistosta.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä huuhtelusta rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Opastava teksti

Vesilaitteiston huuhtelulla poistetaan putkistosta mahdollinen lika ja irtoaines.

Kupariputkien huuhtelulla parannetaan putkien sisäpinnan suojakerroksen muodostumista. Vesilaitteiston materiaaleista liukenee aina jokin verran aineita veteen. Liukeneminen on yleensä voimakkaampaa käytön alkuvaiheessa. Huuhtelulla ja ylipäättään runsaalla veden käytöllä ensimmäisten käyttökuukausien aikana saavutetaan nopeammin normaalitilanne.

Putkisto huuhdellaan mahdollisimman pian putkiston valmistuttua järjestelmän ensimmäisen täytön ja painekokeen yhteydessä. Huuhtelu suoritetaan talousveden voimakkaalla virtauksella putkiston kaikissa osissa putkilinja tai putkiston osa kerrallaan. Huuhtelun yhteydessä tarkistetaan pore- ja suihkusuuttimien puhtaus. Huuhtelusta laaditaan pöytäkirja tai kooste, johon merkitään huuhtelun suoritus aika ja huuhtelun suorittaja. LVI-aloittamiskokouksessa nimetään työvaiheen vastuuhenkilö, joka tekee merkinnän tarkastuksestaan tarkastusasiakirjaan ja liitteenä olevaan yhteenvetoon.

Huuhtelussa on otettava huomioon kalustevalmistajien ohjeet. Huuhtelua ei siis tule suorittaa kalusteiden läpi. Kalusteet tulee irroittaa huuhtelun ajaksi. Muusta menettelystä tulee tehdä merkintä huuhtelupöytäkirjaan.

Tarkastusasiakirjaan on lisäksi tehtävä merkintä, jos kylmässä vedessä kohtuulliseksi katsottavan juoksutuksen jälkeenkin on selvästi erotettavissa oleva epätavanomainen haju tai maku, eikä vesi täytä talousvesiasetuksen 4 §:n vaatimusta siitä, että se olisi "myös muuten käyttötarkoitukseensa soveltuvaa".

Vesijohtoverkoston huuhtelu tehdään lvi-suunnittelijan laatimien ohjeiden mukaan tai seuraavasti. Kylmä- ja lämminvesijohdot sekä kiertojohto huuhdellaan erikseen. Mahdolliset poresuuttimet poistetaan ja kiertojohdon säätöventtiilit avataan täysin auki huuhtelun ajaksi.

Huuhtelu aloitetaan kauimmaisesta vesipisteestä ja siitä edetään veden virtaussuuntaa vastaan. Vesipisteet avataan täysin auki. Jokaisesta ottopisteestä juoksutetaan vettä vähintään 2 minuuttia ennen seuraavan aukaisemista. Kun putkistoa on huuhdeltu viimeiseksi avatusta ottopisteestä 2 minuuttia, suljetaan vedenottopisteet päinvastaisessa järjestyksessä kuin ne avattiin.

Putkiston huuhtelun tulee kuitenkin kestää vähintään 15 sekuntia jokaista putkijuoksumetriä kohti. Veden virtausnopeuden tulisi kaikissa putkiston osissa olla vähintään 0,5 m/s.

Käyttövesipatterille tuleva ja siitä lähtevä putki liitetään toisiinsa U-lenkillä, jossa on sulkuventtiili. Huuhtelun alussa kaikki huuhdeltavan alueen U-lenkkien sulut ovat auki ja vesi juoksutetaan ulos kiertojohdon avoinna olevasta päästä siten, että kiertojohto kokonaisuudessaan tulee huuhdelluksi. Verkostoa huuhdellaan aluksi noin 10 minuuttia, jonka jälkeen U-lenkkien sulut suljetaan 2 minuutin välein alkaen veden tulosuunnasta. Käyttövesipatterit huuhdellaan ennen niiden asentamista verkostoon.

22 Vesilaitteiston puhdistus ja desinfiointi

latest change 10.06.2019, version id 3991, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Jos on syytä epäillä, että vesilaitteisto on joutunut alttiiksi tautia aiheuttavien mikrobin tai muiden terveydelle vaarallisten tai haitallisten aineiden vaikutuksille, on erityisalan työnjohtajan huolehdittava, että laitteisto on ennen käyttöönottoa puhdistettu ja desinfioitu.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä tarvittavat merkinnät puhdistustyöstä rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Opastava teksti

Liittyessä kunnalliseen vesijohtoverkoston riittää yleensä normaali huuhtelu valmistuksen, varastoinnin ja asennusaikaisen epäpuhtauden poistamiseksi. Mikäli kunnalliseen verkostoon on päässyt epäpuhtauksia, tiedottaa ja ohjeistaa vesilaitos tarvittavista huuhtelu- ja desinfiointitoimenpiteistä. Yleensä tällöin myös talousvedeksi tarkoitettu vesi on keitettävä.

Työvaiheen vastuuhenkilö, joka tekee merkinnät tarkastusasiakirjaan, nimetään LVI-aloittamiskokouksessa.

23 Vesilaitteiston paineen ja vesikalusteiden virtaamien mittaus ja säätö

latest change 10.06.2019, version id 3993, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityisalan työnjohtajan on huolehdittava, että vesilaitteiston paine ja vesikalusteiden virtaamat on mitattu, säädetty ja todettu suunnitelmien mukaisiksi ennen käyttöönottoa.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä mittaus- ja säätötyön suunnitelmanmukaisuudesta rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Opastava teksti

Vesilaitteiston paine ja vesikalusteiden virtaamat on mitattava, säädettävä ja todettava suunnitelman mukaisiksi ennen rakennuksen käyttöönottoa. Paineenalennusventtiilillä tai paineenkorotusaseman painemittarilla haetaan verkoston vaikeimpaan paikkaan sopiva painetaso, joka on suunnitelmissa. Hanojen virtaamat mitataan riittävän laajasti siten, että saadaan luotettava käsitys kunkin verkoston osan normivirtaamien vaihteluvälistä. Samalla mitataan lämpimän veden odotusaika pitkien kytkentäjohtojen osalta.

Työvaiheen vastuuhenkilö, joka tekee merkinnän suorittamistaan mittauksista tarkastusasiakirjaan, nimetään LVI-aloittamiskokouksessa.

24 Lämpimän käyttöveden kiertojohtoon virtaaman säätö

latest change 10.06.2019, version id 3995, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityisalan työnjohtajan on huolehdittava, että kiertojohtovirtaama on mitattu ja säädetty ennen käyttöönottoa.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä virtaaman säädöstä rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Opastava teksti

Vesikalusteesta tulevan veden lämpötila tarkistetaan lämpömittarilla.

Kiertojohtossa virtaavan veden nopeutta voidaan arvioida linjasäätöventtiilien virtaaman perusteella. Veden virtausnopeus kiertojohtossa ei saa ylittää esimerkissä [Vesilaitteiston mitoitusohjeet. D1/2007 Liite 2](#) esitettyä arvoa.

Kiertojohtoverkosto tulee suunnitella siten, että vesivirrat voidaan säätää ja mitata. Mittaustulokset esitetään pöytäkirjassa, johon on merkitty käytetty mittari.

Kiertojohtoon mitoitus perustuu verkostossa tapahtuvaan lämmönluovutukseen eli putkiston lämpöhäviöön. Tämän perusteella määrätään verkoston vesivirrat kussakin osassa ja valitaan pumppu, jonka ominaiskäyrä on mahdollisimman jyrkästi laskeva vesimäärän kasvaessa. Verkosto mitoitetaan (valitaan putkikoot) veden virtausnopeuksien mukaan.

Työvaiheen vastuuhenkilö, joka tekee merkinnän tarkastusasiakirjaan ja liitteenä olevaan yhteenvetoon, nimetään LVI-aloittamiskokouksessa.

Luku 5, Rakennuksen jätevesilaitteisto

latest change 02.11.2018, version id 2192, change: Edited by juhani.hyvarinen.

25 Jätevesien poisjohtaminen

latest change 10.06.2019, version id 3997, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Rakennuksen jätevesilaitteistosta ei saa aiheutua terveydellistä vaaraa, hajuhaittaa, viemäritulvia, melua eikä ympäristöhaittaa.

Jätevesi on johdettava vesihuoltolaitoksen viemäriin tai kiinteistökohtaisesti puhdistettavaksi taikka umpisäiliöön.

Viemäriin putkikoko ei saa pienentyä virtaussuunnassa.

Opastava teksti

Jätevesilaitteisto on sijoitettava kiinteistöön tarkoituksenmukaisesti. Suunniteltu käyttöikä kirjataan [LVI-suunnittelun ja toteutuksen perusteet](#) -asiakirjaan. Laitteiston on oltava käyttövarma.

Viemärlaitteistojen vaakavedoille varataan riittävästi tilaa, jotta laitteisto on helposti käytettävissä ja huollettavissa. Käytännössä viemäreitä asennetaan valuun, elementtihormeihin ja tekniikkaseiniin ja -laattoihin.

Rakennuksen sisäpuoliset viemärit olisi hyvä sijoittaa niin, etteivät ne rajoitu ääniteknisesti vaatimaan tilaan. Mikäli näin joudutaan tekemään, suunnittelijat kuvaavat tekniset ratkaisut, joilla asetettuihin tavoitteisiin päästään (esim. viemäriin äänieristys).

Asuinrakennuksissa ääniteknisesti vaativia tiloja ovat esimerkiksi asuinhuoneistojen sisätilat, toimistotiloissa esimerkiksi työhuoneet ja neuvotteluhuoneet, kouluissa opetustilat, jne.

Alapohjan alapuolella oleva pystyviemäriin pohjakulma tehdään loivakaarisena ja varustetaan betonisella äänenvaimentimella. Pohjakulman tai sivusiirron betonista äänenvaimenninta käytetään, kun rakennuksessa on kaksi kerrosta tai enemmän.

Pohjakulman äänenvaimennus voidaan toteuttaa betonivalulla tai tarkoitusta varten tehdyllä tehdasvalmiilla elementillä.

Asuinkerrostalossa pohjakulma ympäröidään esimerkiksi vähintään 100 mm:n paksuisella ja 1 metrin pituisella massiivisella materiaalilla, joka liittyy kiinteästi ala- tai välipohjarakenteeseen, ja pystyviemäri kiinnitetään rakenteisiin ääntä eristävillä kannakkeilla.

Jätevesilaitteistoon ei saa kytkeä laitteita, jotka tarpeettomasti lisäävät viemärin kuormitusta tai aiheuttavat melua, joten esim. jätevesimyllyn asentaminen on kiellettyä. Uima-altaiden, kylpytynnyreiden ja paljujen tyhjennys tulee tapahtua jätevesiviemäriin. Tyhjennys tulee tehdä siten, ettei kiinteistön tonttivilmäri padota rakennuksen sisälle.

Jätevesi ei saa sisältää vahingollisia aineita, joista on haittaa kiinteistön jätevesijärjestelmän tai vesihuoltolaitoksen toiminnalle. Ns. tavanomaisesta jätevedestä poikkeava jätevesi käsitellään tarpeellisin erotin- ja käsittelylaittein ennen jäteveden johtamista kiinteistön muuhun viemäriin. Erotin- ja käsittelylaitteita koskevia täsmäntäviä määräyksiä ja ohjeita on annettu kappaleessa [33 Jätevesilaitteistojen erottimet](#).

Kiinteistön jätevedet johdetaan omassa jätevesilaitteistossa kiinteistöliittymään. Jätevesien johtaminen mahdolliseen sekavesiviemäriin tehdään kiinteistön ulkopuolella paikallisen vesihuoltolaitoksen ohjeiden mukaan.

Jos kiinteistöä ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen viemäriin, on jätevedet johdettava ja käsiteltävä ennen ympäristöön päästämistä siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Asetus haja-asutusalueiden jäteveden käsittelystä on astunut voimaan maaliskuun 2017 alussa. (Asetus 157/2017; Valtioneuvoston asetus talusjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla.)

26 Viemäröinnin järjestäminen

latest change 12.05.2021, version id 5501, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Vesipisteen yhteydessä on oltava viemäripiste, joka on liitetty viemäriin viemärikalusteen kautta. Viemäripistettä ei edellytetä kastelupostin, palopostin, hätäsuihkun, eikä yksittäisen kylmä- ja juomalaitteen yhteyteen.

Lattiakaivoon voi liittää enintään kaksi kuivakaivoa, jotka voivat sijaita enintään kolmen metrin etäisyydellä lattiakaivosta. Lattiakaivolla varustettavia tiloja uuden rakennuksen rakentamisessa sekä uuden rakennuksen rakentamista vastaavassa korjaus- ja muutostyössä ovat:

1. suihkutila ja kylpyhuone sekä saunan pesuhuone
2. pesutupa
3. lämmönjakuhuone
4. ilmanvaihtokonehuone
5. yleiseen käyttöön tarkoitettu WC-tila
6. tekninen tila, jossa on vesivahingon mahdollisuus
7. autonpesupaikka
8. erityistilat, jotka puhdistetaan vesihuuhtelulla.

Opastava teksti

Sammutusvesilaitteistoja ja hätäsuihkuja ei yleensä katsota vesipisteiksi. Ne varustetaan viemäripisteellä vain, jos erityiset syyt niin vaativat. Jos sprinklerikeskuksen toiminnan koestamisen yhteydessä syntyvä vesivirta johdetaan jätevesiviemäriin, on poistoputki varustettava suppilolla ja hajulukolla. Koestusvesi voidaan johtaa myös sadevesiviemäriin kuten esim. letkulla sadevesikaivoon.

Jos sprinklerikeskuksen koestusvesi johdetaan sadevesiviemäriin liitetyn suppilon kautta, varustetaan suppilon kytkentäviemäri aina sulkutakaiskuventtiilillä (esim. läppätakaisku), vaikka oltaisiin padotuskorkeuden yläpuolella, sillä rakennuksen omat sadevesiviemärit saattavat padottaa, vaikka liitos kunnalliseen viemäriin ei padotakaan.

Lattiakaivottomassa tilassa oleva pesuallas tai muu allas, joka on varustettu ylivuotoaukolla, saadaan varustaa pohjatulpalla edellyttäen, että ylivuotoaukko pystyy viemäroimään siihen johdetut normivirtaamat.

Tiloissa, joissa on vesilukon kuivumisvaara, voidaan käyttää kuivakaivoa, joka yhdistetään mahdollisimman lähellä olevaan valvottuun lattiakaivoon. Lattiakaivo voidaan varustaa myös tarkoitukseen soveltuvalla viemärikaasun leviämisen estävällä toiminnolla.

Viettoviemärin viemäripiste tai viemäriin liitetty laite on sijoitettava padotuskorkeuden yläpuolelle. Jos viemäri-laite sijoitetaan padotuskorkeuden alapuolelle, on se viemäroittävä pumppaamon kautta.

Vesihuoltolaitos määrittelee kiinteistölle padotuskorkeuden ja esittää sen liitospaikan lisäksi liitospaikkasuunnossa. Ellei vesihuoltolaitos ole erikseen sopimuksessa määritellyt padotuskorkeutta, pidetään padotuskorkeutena yleensä erillisviemäroinnissä viemärin laen tasokorkeutta tonttviemärin liittämiskohdassa +1000 mm sekä sekavesiviemäroinnissä kadun pintaa +100 mm tonttviemärin liittämiskohdassa. Padotuskorkeus mitataan rakennuksen alimman viemärikalusteen reunan tasolle.

Jos viemäripisteet asennetaan padotuskorkeuden alapuolelle tai jos vaadittavaa viemärikaltevuutta ei saavuteta, jätevedet pumpataan.

Jätevesilaitteistoon ei ilman erityistä syytä saa asentaa sulkulaitteita. Väestösuojasta lähtevään viemäriin asennetaan väestönsuojanpuolelta suljettavissa oleva sulkuventtiili.

Tekninen tila, jossa on vesivahingon mahdollisuus, esim. ilmanvaihtokonehuone, lämmönjakohuone, sprinklerikeskus, uima-allaslaitetila, jäähdytyskeskus tms varustetaan lattiakaivolla.

Lattiakaivo ei tee tilasta märkätilaa, mutta kaikkien lattiakaivollisten tilojen lattia tulee vesieristää ja nostaa vesieristys 10 cm seinälle.

Osa vesilaitoksista vaatii, että päävesimittaritila on varustettava lattiakaivolla.

On suositeltavaa, että pyykinpesukone asennetaan tilaan, jossa on lattiakaivo. Pyykinpesukoneen normaalit huoltotoimet saattavat aiheuttaa veden valumista lattialle.

Öljykattilahuoneeseen saa asentaa suljettavan lattiakaivon ja se tulee varustaa öljynerottimella.

27 Jätevesien pumppaamo

latest change 10.06.2019, version id 4001, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Jos rakennuksen viemäripisteistä ei voida johtaa jätevettä pois painovoimaisesti viettoviemärillä, on jätevedet pumpattava. Pumppaamon on oltava vesitiivis, maanpaineen kestävä eikä se saa aiheuttaa hajuhaittoja. Jäteveden pumppaamon on oltava tuuletettu.

Pumppaamossa on oltava käyttöhäiriöilmaisoin. Pumppaamon on sijoitettava sellaisessa paikassa, että se voidaan helposti tarkastaa ja huoltaa. Jätevedet eivät saa virrata takaisin pumppaamoon.

Jos viemäripiste sijaitsee padotuskorkeuden alapuolella, jätevedet on pumpattava. Korjaus- ja muutostyössä padotuskorkeuden alapuolella sijaitseva yksittäinen viemäripiste voidaan pumppauksen sijasta varustaa padotusventtiilillä lukuun ottamatta WC-vesiä.

Opastava teksti

Pumppaamo on oltava vesitiivis ja ainakin sisätiloissa myös hajutiivis. Pumppaamon maahan asennettavan keräyssäiliön on kestävä maamassan, pohjaveden ja ulkopuolisen kuormituksen aiheuttamat kuormat. Mikäli pumppaamon toteutuksessa käytetään valmista tuotetta, pumppaamon on täytettävä standardisarjan SFS-EN 12050 soveltuvan osan harmonisoidun osion vaatimukset. Tuotestandardin SFS-EN 12050 soveltuvan osan harmonisoitujen ominaisuuksien lisäksi kansalliset vaatimukset täyttävissä pumppaamoissa on oltava käyttöhäiriöilmaisoin.

Pumppaamon asennustapa riippuu maaperästä ja pohjaveden korkeudesta. Asennus tehdään erityissuunnittelijan ja valmistajan ohjeiden mukaisesti. Mikäli pumppaamo sijoitetaan rakennukseen, sillä on yleensä oltava omalla ilmanvaihdolla varustettu tila. Pumppaamo tuuletetaan omalla erillisellä tuuletusputkella, joka on suositeltavaa johtaa rakennuksen vesikatolle. Jos tuuletusputki jätetään ulos pihatasolle, on se sijoitettava sellaiseen paikkaan ja korkeuteen, että se ei aiheuta hajuhaittaa ympäristöön.

Pumppaamo on voitava tarkastaa ja huoltaa. Keräyssäiliön materiaalin on oltava korroosionkestävää tai siinä on oltava korroosionkestävä suojapinnoite. Jäteveden virtaaminen takaisin pumppaamoon estetään tarvittaessa yksisuuntaventtiilillä tai johtamalla paineviemäri padotuskorkeuden yläpuolelle ennen jäteveden johtamista viemäriin. Mikäli rakennuksen kaikki jätevedet pumpataan, on pumppaamossa oltava riittävä varatilavuus esimerkiksi kahden tunnin sähkökatkon varalta.

Jätevesipumppaamon toiminta koekäytetään siten, että pumpun käynnistyminen, pysähtyminen ja hälytyksen toiminta varmistetaan. Pumppaamon tuuletusputken yhteys ulkoilmaan varmistetaan sisäpuolisella kuvaamisella. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön (kvv-työnjohtajan) on tehtävä merkintä tarkastusasiakirjaan tekemistään tarkastuksista.

Pumppaamo voidaan mitoittaa esimerkin [Viemärlaitteiston mitoitusohjeet](#) mukaan.

Kappaleen standardiviitteet on listattu esimerkissä [Vesi- ja viemärlaitteistot -oppaan standardiviitteet](#).

28 Viemärihajujen leviämisen estäminen

Asetusteksti

Viemärlaitteistosta ei saa aiheutua hajuhaittaa.

Viemäripisteessä on oltava puhdistettava vesilukko.

Viemäreiden on oltava yhteydessä rakennuksen vesikaton yläpuolelle ulottuvaan tuuletusviemäriin. Kylmässä tilassa olevan tuuletusviemäriin on oltava lämmöneristetty.

Opastava teksti

Jos vesipiste varustetaan viemäripisteellä, on siinä oltava vesilukko, jonka sulkevan osan syvyys on rakennuksessa vähintään 50 mm ja rakennuksen ulkopuolisessa kaivossa vähintään 70 mm. Viemäripisteen liittäminen yhteiseen vesilukkoon hyväksytään seuraavissa tapauksissa:

1. pesuallas, kylpyamme tai suihkuallas on liitetty samassa tilassa olevaan lattiakaivoon
2. jäähdytyskoneet ja vesisäiliöiden tms. ylivuoto- ja tyhjennysvedet on viemäroity ilmavälin kautta toisen kalusteen vesilukkoon
3. astianpesupöytä, jossa on kolme allasta ja astianpesukone, on liitetty yhteiseen vesilukkoon
4. pesuallasryhmät esimerkiksi laboratorioissa ja pesuhuoneissa
5. kuivakaivo. Lattiakaivon sivuliitännän tulee olla vesilukon vedenpinnanyläpuolella.

Kytkeväviemäriin pystykokojaviemäriin liitettävän viemäripisteen vesilukon vedenpinnan ja viemärien liitoskohdan alapinnankorkeuseron tulee olla vähintään 100 mm.

Rakennukseen tehdään vähintään yksi ulkoilmaan johtava tuuletusviemäri. Viemäriin tuulettamiseksi hyväksytään seuraavat toimenpiteet:

1. maassa sijaitseva viemäri tuuletetaan yleensä sen rakennuksen kautta, jota viemäri palvelee
2. pystyviemäri tuuletetaan katolle, jollei viemäriä mitoiteta tuulettamattomana esimerkin [Viemärlaitteiston mitoitusohjeet](#) mukaan
3. vaakaviemäri tuuletetaan yleensä pystyviemäriin kautta, jollei viemäriä mitoiteta tuulettamattomana, tai viemäri ei ole pystyviemäriin vaakaosa
4. kytkeväviemäri tuuletetaan kokojaviemäriin, mutta erikoistapauksessa voidaan käyttää erillistä tuuletusviemäriä siten tehtynä, ettei jätevesi pääse tunkeutumaan tuuletusviemäriin
5. öljynerotin ja rasvanerotin sekä jäteveden pumppaus- tai käsittelykaivot varustetaan tiivein kansin ja tuuletetaan yleensä erikseen, tavallisesti rakennuksen sisäpuolisella tuuletusviemäriin katon yläpuolelle. Rasvanerotin voidaan tuulettaa myös siihen liittyvien viemäripisteiden tuuletusviemäriin kautta.

Tuuletusviemäriin suun vähimmäisetäisyys katosta on 0,5 m, savuhormin aukosta ja ulospuhallusilmalaitteesta 1 m, yläpuolella olevasta avattavasta ikkunasta vaakasuunnassa 5 m ja ulkoilmalaitteesta (ilman sisäänottoaukko) vaakasuunnassa 8 m.

Tuulettamattomien yksittäisten viemäripisteiden viemäroinnissä voidaan viemäriin alipaineen poistamiseen käyttää tätä tarkoitusta varten laadultaan testattua ja tarkastettua alipaineventtiiliä. Alipaineventtiili asennetaan siten, että se on kaikkien niiden viemäripisteiden, joita se palvelee, ylimmän mahdollisen

vedenpinnan yläpuolella. Alipaineventtiili sijoitetaan tilaan, jossa se ei jäädy tai aiheuta melu-, haju- tai muuta vastaavaa haittaa ja jossa se on helppo huoltaa tai vaihtaa.

Mikäli pohjaviemäri asennetaan kantavan laatan alle, on se johdettava mahdollisimman lyhyenä ulos rakennuksesta. Rivitalon jokaisen asunnon kokoajaviemäri johdetaan erikseen rakennuksen ulkopuolella olevaan runkoviemäriin ja kukin asunto varustetaan omalla vesikatolle johdetulla tuuletusviemärillä.

Kylmissä tiloissa tuuletusputki on lämmöneristettävä, jotta talviaikaan putkea pitkin nousevan lämpimän vesihöyryn tiivistymistä jäähileiksi putken pintaan estettäisiin.

Tuuletetussa alapohjassa on järkevää sijoittaa runkoviemäri koko matkalta alapohjatilaan.

29 Ylivuoto- ja tyhjennysvesien viemäröinti

latest change 10.06.2019, version id 4005, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

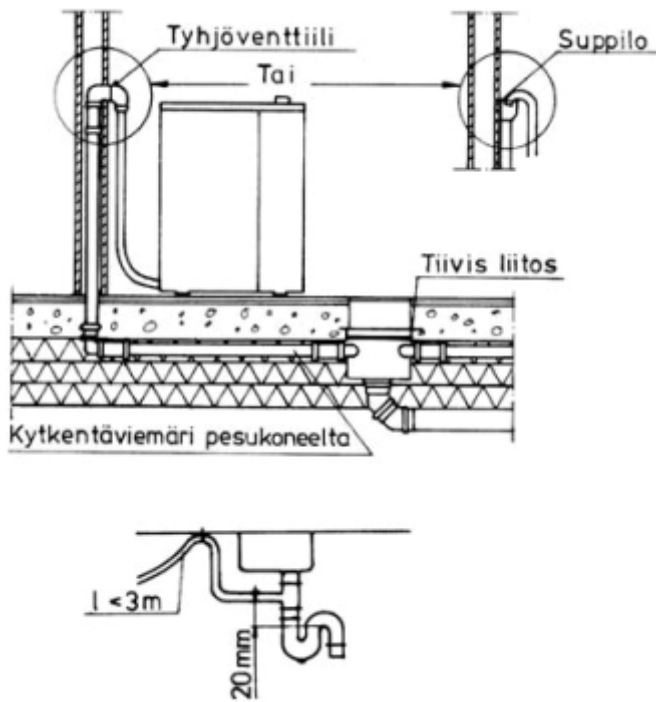
Vesisäiliöiden ylivuoto- ja tyhjennysvedet sekä pesu- ja astianpesukoneiden poistovedet eivät saa virrata viemäristä takaisin laitteisiin.

Opastava teksti

Pesu- ja astianpesukone hyväksytään viemäritäväksi vesilukollisen viemärikalusteen kautta siten, että koneen poistoputki päättyy vesilukon vedenpinnan yläpuolelle.

Pesukoneen poistoletku liitetään lattiakaivoon johtavaan poistoputkeen.

Pesu- tai astianpesukoneen poistoletku liitetään astianpesualtaan tms. ja vesilukon väliin erityisellä kiinteällä liitoksella. Poistoputken pään on oltava 20 mm vedenpinnan yläpuolella ja letku on kiinnitettävä tukevasti pesualtaan tasolle esimerkiksi astianpesualtaan kansilevyn alapintaan.



Kuva 29.1 Esimerkkejä kotitalouskäyttöön tarkoitettujen pesu- tai astianpesukoneen viemäröintitavoista.

Kuvassa on esitetty esimerkkejä kotitalouskäyttöön tarkoitettujen pesu- tai astianpesukoneen hyväksyttävistä viemäröintitavoista. Muuhun kuin kotitalouskäyttöön tulevat pesu- ja astianpesukoneet viemäroidään esimerkiksi lattiakaivon kautta. Kiinteistöpesuloiden pesukoneiden poistoletkut johdetaan lattiakaivoon, joka on lattiakourun pohjalla.

Luku 6, Jätevesilaitteiston käyttövarmuus

latest change 02.11.2018, version id 2202, change: Edited by juhani.hyvarinen.

30 Viemäreiden kannatus ja kiinnitys rakenteisiin

latest change 10.06.2019, version id 4007, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Viemärien on oltava kannatettuja ja kiinnitettyjä rakenteisiin niin, että mekaaniset voimat ja lämpölaajeneminen eivät aiheuta painaamia tai haitallisia muutoksia viemäreissä. Viemäriin on oltava ankkuroitu, jos jäteveden virtauksesta aiheutuvat voimat ovat niin voimakkaita, että viemäri ei muuten pysy haittaa aiheuttamatta paikoillaan. Kannatusten ja kiinnityksessä käytettävien tuotteiden

on oltava käyttöympäristössään korroosionkestäviä.

Pinnoittamalla tai sukittamalla korjatun viemäriin kannakkeiden on oltava kunnoltaan sellaisia, että ne kestävät korjatun viemäriin käyttämisestä aiheutuvat rasitukset.

Opastava teksti

Kannatuksissa käytetään ensisijaisesti ns. järjestelmäkannatusta, jossa lämmitys- ja käyttövesiputkilla, viemäreillä sekä ilmakanavilla on yhteinen kannatuskisko. Kannatuksen on kestettävä putkien, nesteiden (yleensä vesi), eristeen ja mahdollisten ulkoisten kuormitusten paino sekä lämpöliikkeen, virtaavan nesteen ja syövyttävien olosuhteiden aiheuttamat vaikutukset.

Kannatuksen vaativin kohta ja kiinnitysalustan asettamat vaatimukset on selvitettävä. Kannakkeen kiinnitys rakenteisiin tehdään rakennesuunnittelijan ja kannakevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Viemäriin kannatuksessa on huomioitava mahdollisen eristyksen vaatimat tilat. Rakennuksissa, joissa on asetettu äänivaatimuksia, käytetään tarvittaessa ääntä eristäviä kannakkeita.

Muoviviemäriin lämpölaajenemista varten jätetään liikevara muhviin tai käytetään erillistä paisuntayhdettä. Kiintopisteiden ja lämpöliikkeen sallivilla kannakkeilla ohjataan lämpöliike haluttuun kohtaan. Haarakohdat kannatetaan niin, ettei haarayhde pääse liikkumaan. Muoviviemäriputkiston kannatuksissa saa käyttää ainoastaan muovisille viemäriputkille tarkoitettuja tehdasvalmisteisia kannakkeita, jotka ympäröivät putken kokonaan. Koukkujen tms. käyttäminen on kiellettyä. Lisäksi kannakkeiden tulee olla portaattomasti säädettävissä kaltevuuden aikaansaamiseksi. Tarkemmat kannatusohjeet ja suositeltavat kannaketyypit on esitetty LVI-ohjekorteissa LVI 12-10370 ja LVI 20-10328 sekä kannakevalmistajien ohjeissa.

Pystyviemäri kannakoidaan jokaisen kerroksen kohdalla. Kerroskorkeuden ollessa 3 metriä tai enemmän asennetaan pystyviemäriin kannake joka kerrosväliin estämään viemäriin värähtely ja sen eteneminen rakenteisiin. Pystyviemäriin pohjakulman tai sivusiirron suojabetonointi korvaa ko. kohdan kannatuksen. Kannakkeet kiinnitetään riittävän massiiviseen rakenteeseen (kivirakenne). Jos kannakkeita ei voida kiinnittää suoraan massiiviseen rakenteeseen, asennetaan kuiluun betoniin välipohjiin tiukasti kiinnitetty tukeva teräspalkki, johon kannakkeet kiinnitetään.

Väestösuojaan viemärit asennetaan ensisijaisesti betonivaluun. Väestösuojaan lattiaan alle ei viemäriä rakenneta ryömintätilaa.

31 Olosuhteiden huomioon ottaminen viemäriin sijoituksessa

latest change 10.06.2019, version id 4009, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Maahan asennetun viemäriin on kestettävä maasta aiheutuva kuormitus, maaperän syövyttävyys sekä

maaperän painuminen eikä se saa jäättyä. Pohjavesialueella sijaitsevan paineviemärin vuodon on oltava havaittavissa.

Maahan asennettavien vesijohtojen ja viemärien on oltava tunnistettavissa ja niiden on sijaittava erillään toisistaan.

Viemärlaitteisto ei saa jäättyä.

Opastava teksti

Pohjavesialueella oleva paineviemäri asennetaan suojaputkeen tai muuten huolehditaan mahdollisten vuotojen havaittavuudesta saastuvuuden riskin minimoimiseksi.

Maanvaraisen, ei-kantavan alapohjan alle tulevat viemärit asennetaan yleensä alapohjan tasaussorakerrokseen. Tällöin viemäri ei tarvitse eristystä eikä kannatusta, vaan viemäri asennetaan tasaussorakerroksen oikeaan kaltevuuteen tehdylle asennusalustalle.

Kantavan laatan alla sijaitsevat viemärit sijoitetaan tuuletettuun, kuljettavaan kuivaan tilaan, jonka korkeus on vähintään 0,8 m. Pystykokoojaviemäri ja yhtä huoneistoa palveleva viemäri voidaan kuitenkin sijoittaa kantavan alapohjalaatan alle ilman ryömintätilaa, jos viemäri johdetaan rakennuksen ulkopuolelle mahdollisimman lyhyttä reittiä. Tila varustetaan vähintään 800 mm x 800 mm:n huolto- ja tarkastusluukuilla siten, että asennusten tarkastaminen ja korjaus ovat mahdollisia. Ryömittävä tila voidaan korvata laattaan merkityillä, riittävän tiheään sijoitetuilla varauksilla, joista laatta voidaan rikkoa.

Kantavan alapohjan (maanvaraisen tai perustustenvaraisen) alle tulevat viemärit kannatetaan kantavasta alapohjasta kierretankokannatuksin, jos niiden päälle tulee peitemaata. Kannakkeiden ja kiinnitystarvikkeiden kaikki osat ovat haponkestävää terästä. Jos kantavan alapohjan alle tulevat viemärit ovat tuuletetussa alapohjassa ilman peitemaata tai maatäyttö on alle 200 mm, tulee ne tarvittaessa lämpö- ja/tai paloeristää. Eristetyt viemärit kannatetaan putkesta. Eristyksen päällysteeseen kannakointia varten tehdyt läpiviennit tiivistetään päällystettä vastaavasti.

Kantavan alapohjan alapuolelle asennettujen putkien sivuttaisliike estetään. Jos viemärin päälle tulee vähintään 150 mm:n vahvuinen painumaton maatäyttö, ei erillistä sivuttaisliikkeen estämistä tarvita. Perusmaan ollessa painumatonta ja peitesyvyyden ollessa vähintään 500 mm ei kannatusta välttämättä tarvita.

Rakennuksen alle asennettavien viemäreiden lävistäessä pystysuoran rakennusosan kuten perustuksen, on huolehdittava, ettei täyttömaan mahdollinen painuminen tai liikuntasauaman liike vahingoita viemäriä.

Maassa sijaitsevat vesijohdot ja viemärit on pystyttävä helposti tunnistamaan toisistaan. Viemärit tulisi sijoittaa vesijohtojen alapuolelle, ellei ole vaaraa vesijohtojen jäätymisestä.

Jos rakennuksen ulkopuolelle tulevat maahan asennettavat viemärit asennetaan routarajan yläpuolelle, on viemärit syytä lämpöeristää ja tarvittaessa saattolämmittää. Viemärit asennetaan painumattomaan maahan oikeaan kaltevuuteen tehdyn viemärikaivannon pohjalle tasauskerroksen päälle.

Perusmaa, asennusalusta ja täyttömateriaali eivät saa olla jäässä. Perusmaan pinnalle asennetaan tarvittaessa suodatinkangas parantamaan työskentelyolosuhteita ja estämään arinarakenteen, asennusalustan tai alkutäytön materiaalien sekoittuminen perusmaahan. Todella matalilla kaivuusyvyyksillä suunnittelijan tulee selvittää kantavuus-, routivuus-, jäykkyys-, sulanapito yms. seikat tapauskohtaisesti.

Jos viemärit asennetaan maahan, joka saattaa painua, on tasauskerroksen alapuolelle tehtävä tukirakenne eli kaivanto on perustettava. Kaivannon perustaminen tehdään maaperätutkimuksen pohjalta laaditun perustamissuunnitelman mukaan. Perustuksen päälle tehtävän kaivannon täytöt yms. tehdään kuten tavallisen viemärikaivannon vastaavat työvaiheet.

Jos viemäri joudutaan asentamaan pohjaveden pinnan alapuolelle, on viemäri ankkuroitava niin, ettei pohjaveden noste nosta putkea kaarelle. Pohjaveden noste ja ankkuroimistapa tulee selvittää tapauskohtaisesti rakennesuunnittelijan kanssa.

Pohjaviemärit huuhdellaan ja kuvataan.

32 Jätevesilaitteiston tiiviys

latest change 10.06.2019, version id 4011, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Jätevesilaitteiston on oltava tiivis. Materiaalien ja liitosten on oltava yhteensopivia.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan jätevesilaitteiston tiiviuden toteamisesta.

Opastava teksti

Ulkopuoliset ja pohjalaatan alle jäävät viemärit on syytä tarkastaa sisäpuolisella kuvauksella. Ulkopuoliset viemärit on hyvä tarkastaa uudestaan ennen lopullisen piha-alueen katemateriaalin asentamista työmaan aikaisten painumien havaitsemiseksi.

Elementtihormien viemäreiden liitokset tarkastetaan sisäpuolisella kuvauksella joko kerroskohtaisesti tai sitten kun koko linja on asennettu. Liitososien tiivisteiden asennus on sen verran haastavaa, että tarkastuksissa säännöllisesti löytyy huolimattomasti tehtyjä liitoksia, joiden korjaamiseksi joudutaan avaamaan jopa valmiiksi laatoitettuja seiniä. Tiiviys tarkistetaan asennuksen jälkeen sisäpuolisella kuvauksella.

Kololaattoihin asennetut viemärit on myös hyvä kuvata, sillä valutyön yhteydessä putket saattavat painua. Varsinkin Ø32 viemärit ovat herkkiä taipumaan.

Pohjaviemäreiden tiiviys tarkastetaan staattisella paineella maanvaraisen pohjalaatan alla.

Silloin, kun viemäri jää valun sisään, suositellaan, että valun sisään jäävien viemäreiden tiiviys tarkastetaan ennen valua staattisella paineella.

Tiiveyden tarkastamisesta tehdään merkintä tarkastusasiakirjaan ja liitteenä olevaan yhteenvetoon. Työvaiheen vastuuhenkilö, joka tekee merkinnän tarkastusasiakirjaan, nimetään LVI-aloittamiskokouksessa.

33 Jätevesilaitteiston erottimet

latest change 10.06.2019, version id 4013, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Jos hiekkaa, lietettä, rasvaa, bensiiniä, öljyä tai muita haitallisia fysikaalisia tai kemiallisia aineita voi joutua jätevesivesilaitteistoon ja -verkostoon tai ympäristöön, on jätevesilaitteistossa oltava erotin- tai käsittelylaite.

Erotilaitteiden on sijoitettava niin, että ne ovat helposti ja haittaa aiheuttamatta huollettavissa ja tyhjennettävissä.

Öljyn- ja rasvanerotimissa on oltava täyttymisen ilmaiseva hälytys. Erottimen jälkeen olevassa viemäriputkessa on oltava näytteenottomahdollisuus.

Opastava teksti

Jätevesilaitteisto tehdään niin, että erottumista tapahtuu vain erottimessa. Erotinjärjestelmä koostuu erottimesta, lietteenpidättimestä ja näytteenottopisteestä. Kiinteä aine kuten liete, lieju, hiekka tai sora laskeutuu lietteenpidättimeen, ja se voi olla erillinen yksikkö tai erotuskammion yhteydessä.

Rasvanerotimien, joilla erotetaan kasvi- ja eläinperäiset rasvat ja öljyt jätevedestä painovoiman avulla ja ilman ulkoista voimanlähdettä, on oltava harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 1825-1 mukaisia.

Kevyiden nesteiden erottimien, joissa kevyet nesteet erotetaan jätevedestä painovoiman ja/tai saostamisen avulla, on oltava harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 858-1 mukaisia.

Teollisuusjätevesiä ja talousjätevettä ei saa johtaa erottimiin. Näissä tapauksissa käytettävä erotin valitaan paikallisten viranomaisten vaatimusten mukaisesti. Ajoneuvojen pesutoiminnasta syntyy jätevettä, joiden johtamisesta ja tarvittavista puhdistustoimenpiteistä on tehtävä sijoituspaikan olosuhteisiin sovellettu ja paikallisten viranomaisten hyväksymä suunnitelma. Standardissa SFS 3352 on ohjeet pesuhallin lattian alla olevasta kalvotuksesta ja sen viemäroinnistä rasvanerottimeen.

Jätevesilaitteiston materiaalit valitaan niin, että ne kestävät erotusta edellyttäviä aineita ja ovat yhteensopivia erotinjärjestelmän materiaalien kanssa. Erottimen poistoviemäri tehdään niin, ettei erotin pääse tyhjenemään painovoimaisesti lappoperiaatteella.

Pienissä, avoimissa erottimissa, jotka ovat käyttäjien valvonnassa, ja joiden täyttymisen käyttäjä helposti havaitsee, saattaa näköhavaintoon perustuva hälytys olla riittävä.

Erotoimien valinta- ja mitoitusperusteita esitetään opasaineiston [esimerkissä](#). Rasvan ja kevyiden nesteiden erottoimien nimelliskoon valintaperusteita, asennusta, toimintaa ja kunnossapitoa esitetään standardeissa SFS-EN 1825-2 ja SFS-EN 858-2.

Kappaleen standardiviitteet on listattu esimerkissä [Vesi- ja viemärilaitteistot -oppaan standardiviitteet](#).

34 Jätevesiviemärien puhdistusaukot

latest change 10.06.2019, version id 4017, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Jätevesilaitteistossa on oltava helposti käsiteltävät, suljettavat puhdistusaukot sekä vaaka- että pystyviemäreissä. Puhdistusaukkojen on sijaittava niin, että putkisto voidaan puhdistaa kokonaan.

Opastava teksti

Puhdistusaukot sijoitetaan taulukon 34.1 mukaisesti.

Taulukko 34.1. Viemäriin puhdistusaukot.

Viemäriin sijainti	Viemäri	Puhdistusaukko	Puhdistusaukkojen enimmäisvälimatka	Huomautus
Rakennus	Kytkentäviemäri	Vesilukko		Vesilukoissa puhdistusmahdollisuus
	Pystykokoojaviemäri	Lattiakaivo, tarkastuskaivo, tarkastusputki tai puhdistusyhte		Jätevesiviemäriin puhdistus myös tuuletusviemäriin kautta. Hulevesiviemäriin puhdistus myös tarkastuskaivon tai kattokaivon kautta.
Alapohjan alla	Vaakakokoojaviemäri	Puhdistusyhte	20 m	Puhdistusyhteen ympärillä vähintään DN 600 kaivo.
Perusmuurin ulkopuolella	Vaakakokoojaviemäri	Tarkastuskaivo tai tarkastusputki	40 m	Tarkastuskaivon koko vähintään DN 400 mm. (1, 2)

1) Rakennuksen perusmuurin lävistävä viemäri varustetaan välittömästi perusmuurin ulko- tai sisäpuolisella puhdistusaukolla. Puhdistusaukkojen välinen etäisyys saa olla enintään 20 m.

2) Tonttviemäri varustetaan vähintään yhdellä puhdistusaukolla. Tonttviemäriin viimeisen puhdistusaukon etäisyys yleisen viemäriin liitoskohdasta saa yleensä olla enintään 20 m. Jos kaivossa on huoltoa vaativia laitteita, on kaivon koko vähintään DN 560 maan pinnalle asti. Muussa tapauksessa kaivon yläosan koko on vähintään DN 315

Viemäriin puhdistusaukkojen tulisi sijaita niin, että niiden luo on helppo päästä ja että puhdistusvälineiden käyttö on mahdollista. Lisäksi tulee huomioida hygieeniset ja terveydelliset näkökohdat. Erityisesti puhdistusyhteet on hyvä sijoittaa asuntojen ulkopuolelle esim. kellariin ja varustaa ne tarkoituksenmukaisilla hormien tarkastusluukuilla huomioiden palo- ja äänitekniset haasteet.

Kohteen suunnitelmissa esitetään puhdistusaukkojen sijainnit ja huoltokirjassa lisäksi puhdistusmenetelmä.

Mikäli viemärit tehdään normaalia pienemmällä kaltevuudella (esim. pienemmät kuin 7 promillen kaltevuudet), käytetään puhdistusaukkojen välimatkoina puolta taulukon ilmoittamista etäisyyksistä.

Taulukossa 34.1 mainitulla tarkastusputkella tarkoitetaan maassa tai rakennuksen alapohjan alla olevan viemäriin lakeen liitettyä putkea, joka ulotetaan lähelle maan pintaa tai vastaavasti alapohjanpintaa. Tarkastusputki saa olla suuruudeltaan yhtä putkikokoa pienempi kuin viemäri, mutta kuitenkin vähintään DN 160. Tarkastusputki liitetään viemäriin niin, että sen kautta voidaan viemäri puhdistaa sekä virtaussuunnassa että virtaussuuntaa vastaan. Putken yläosan ympärille tehdään kannellinen kaivo. Putken tulee olla suljettavissa ja rakennuksen sisäpuolella kaasutiivis.

Kaivojen on kaikilta osiltaan oltava vesitiiviitä ja rakenteeltaan sellaisia, että niihin liittyville viemäreillä voidaan suorittaa asiaankuuluva tarkastus ja huolto maan pinnalta. Kaivon sijoituksessa on otettava huomioon terveydelliset ja hygieeniset näkökohdat sekä puhdistusvälineiden käyttämiseen vaadittava tilantarve.

Luku 7, Hulevesilaitteisto

latest change 02.11.2018, version id 2214, change: Edited by juhani.hyvarinen.

35 Hulevesijärjestelmän suunnittelu

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

Asetusteksti

Pää- ja erityissuunnittelijan on tehtävänsä 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 mitoitusadetta vastaava

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 viemärin toiminnalle haitallisia aineita, koska hulevedet johdetaan normaalisti vesistöihin tai ne kulkeutuvat pohjavesiin.

Vesilaitos ilmoittaa hulevesiviemärin padotuskorkeuden. Muutoin hulevesiviemäröinnissä padotuskorkeutena pidetään yleensä kadun pintaa +100 mm tonttviemärin 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 kursivilla 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 kokonaisu-määrää voidaan vähentää ja siirtää hulevettä pintavalunnasta osaksi maa- ja pohjavettä tai ilmakehän vettä.

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

Hulevesien hallinnan kannalta ensisijaisia tärkeitä ovat syntypaikalla tehtävät toimenpiteet, joilla ehkäistään hulevesien muodostumista 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 vaihdella 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 kokonaisu-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 viivytyksen menetelmillä tarkoitetaan rakenteita, joilla hulevesivirtaamaa hidastetaan ja pidätetään. Viivytyksen menetelmien tarkoituksena on varastoida menetelmään johdettava hulevesi tietyksi aikaa ja

vapauttaa se vähitellen. Viivytyksen menetelmät voidaan karkeasti 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.

Erityisen tärkeää hulevesien viivyttäminen ennen niiden johtamista viemäriin on alueilla, 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 ennen imeytystä tai johtamaan hulevesijärjestelmään viivytettyinä.

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

Suurin osa hulevesien kuljettamista haitta-aineista on sitoutuneena kiintoaineeseen. Tämän 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 muodossa eikä pidäty suodattimeen tai maaperään, on liukkauden torjunnassa käytetty suolo eli natriumkloridi. Viivytyksen menetelmiin usein liittyvä kasvillisuus lisää puhdistusvaikutusta sitomalla itseensä huleveden kuljettamia ravinteita.

Hulevesien johtaminen avoimissa järjestelmissä

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

Hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan kannalta paras tapa hulevesien keräämiseen ja johtamiseen on avoin kuivatusjärjestelmä, joka muodostuu painanteista, avo-ojista ja tarvittavilta osin rummuista ja hulevesiviemäriosuksista.

Hulevesien johtaminen maan pinnalla soveltuu etenkin alueille, joilla maankäyttö ja rakentaminen on suhteellisen väljä. Pienillä valuma-alueilla - esimerkiksi yksittäisten kiinteistöjen ja tonttien alueella - pintajärjestelmiä voidaan käyttää myös tiiviisti rakennetuissa kohteissa. Laajempia valuma-alueita palvelevat pintajärjestelmät edellyttävät aina tilavarausta kiinteistöön kuuluvalta viheralueelta, katualueelta tai yleiseltä alueelta.

Hulevesien johtaminen putkijärjestelmissä

Hulevesiviemärointi pyritään järjestämään painovoimaisesti luonnollisia valumareittejä mukaillen ja luonnolliset valuma-aluerajat huomioon ottaen. Vaikka luonnonmukaisia valumareittejä noudatettaisiin, hydrologisen kier-ron kannalta viemärointi on kaukana luon-nonmukaisesta menetelmästä. Viemärointi 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. Pumppaus on sähköstä riippuvaista ja sisältää riskin sekä sähkönsaataavuuden 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 jäätymistä, 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 mitoitusvirtausta 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](#). Koska käsinlaskentaan liittyy useita epävarmuuksia, valitaan putkikooksi nomogrammin osoittamaa teoreettista johtokokoa seuraava isompi dimensio tai kasvatetaan kaltevuutta.

[Sadevesilaitteiston mitoitus](#) -esimerkin osalta on tunnistettu uusimistarve, mutta uusi mitoitusohje ei ehtinyt ensimmäisenä julkaistavaan luonnokseen. Kokemuksenkin perusteella rankkasateiden intensiteetti on kasvanut, ja mitoitusvirtojen 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 viivytyksjärjestelmissä)

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 riippu-vainen sademäärästä ja ajasta. Hulevesijärjestelmien suunnitte-lussa tarvitaan usein sekä mitoitusvirtaaman että tilavuuden määrittämistä, koska niissä on yleensä sekä johtamiseen että varastointiin ja käsittelyyn tarkoitettuja osia. Varastosäiliöiden tms. tilavuuden määrittämisessä käytettävä mitoitus sade 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 m³ jokaista vettä läpäisemätöntä 100 m² alaa kohden.

35.8 Hulevesijärjestelmään johdettavat vedet

Hulevesijärjestelmään ei saa johtaa jätevesiä.

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

Kattosadevesiä ei tarvitse käsitellä. Kiinteistöillä, joilla piha-alueen hulevedet johdetaan öljynerotuksen kautta hulevesiviemäriin, kannattaa kattosadevedet johtaa öljynerotuksen 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 mitoitus sateen 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 sulku- ja takaiskuventtiilillä varustetun putken välityksellä. Normaalitytilanteessa sulkuventtiili on kiinni, ja sprinklerijärjestelmän koestuksen ajaksi venttiili avataan.

36 Hulevesilaitteiston sijoittaminen

latest change 10.06.2019, version id 4034, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Rakennuksen sisäpuolisesta hulevesiviemäristä ei saa aiheutua melua. Maahan asennettavan hulevesiviemäriin on kestettävä vahingoittumattomana ja toimivana maanpaineen, kuormituksen ja

maaperän syövyttävyyden vaikutukset sekä sijaintipaikan mahdollinen painuminen. Hulevesilaitteiston on oltava puhdistettavissa kaivojen ja puhdistusputkien kautta. Hulevesilaitteisto ei saa jäätyä.

Opastava teksti

36.1 Hulevesiviemäriin äänitekniikka sijoittaminen

Hulevesilaitteisto tulisi sijoittaa kiinteistöön tarkoituksenmukaisesti ja siten että viemäri ei aiheuta melua. Akustisten suureiden tavoitearvoja on esitetty Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen ääniympäristöstä ja Sisäilmastoluokitus 2018:ssa. Rakennuttaja valitsee sisäilmaston tavoitearvot, kuten LVIS-laitteiden äänitason, yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa.

Rakennuksen sisäpuoliset hulevesiviemärit olisi hyvä sijoittaa niin, etteivät ne rajoitu äänitekniikasta vaativaan tilaan. Mikäli näin joudutaan tekemään, suunnittelijat kuvaavat tekniset ratkaisut, joilla asetettuihin tavoitteisiin päästään (esim. viemäriin äänieristys).

Asuinrakennuksissa äänitekniikasta vaativia tiloja ovat esimerkiksi asuinhuoneistojen sisätilat, toimistotiloissa esimerkiksi työhuoneet ja neuvotteluhuoneet, kouluissa opetustilat, jne.

36.2 Hulevesiviemäriin sijoittaminen maahan

Maahan sijoittamisessa noudatetaan kappaleessa [31 Olosuhteiden huomioon ottaminen viemäriin sijoituksessa](#) esitettyjä ohjeita.

36.3 Hulevesiviemäriin vaihdettavuus

Rakennukseen asennettava hulevesiviemäri on yleensä sijoitettava siten, että se voidaan korjata tai vaihtaa. Tarkemmat ohjeet tästä ovat kappaleessa [31 Olosuhteiden huomioon ottaminen viemäriin sijoituksessa](#).

36.4 Hulevesiviemäriin puhdistettavuus

Hulevesiviemärit tulisi sijoittaa niin, että ne voidaan helposti puhdistaa. Viemärit on varustettava helposti luokse päästävin puhdistusaukoin. Aukkojen sijoittamisessa tulee huomioitava se, että putkisto voidaan kauttaaltaan puhdistaa.

Hulevesiviemärit varustetaan puhdistusaukoin kappaleessa [34 Jätevesiviemärien puhdistusaukot](#) esitettyjä ohjeita noudattaen. Puhdistusyhteiden kansiin kiinnitysmekanismien on kestävä hulevesiviemäriin padottamisen aiheuttama paine.

36.5 Hulevesiviemäriin jäätymisen estäminen

Hulevesiviemäri on suojattava haitallista jäätymistä vastaan.

Haitallisen jäätymisen estämiseksi hulevesiviemäri sijoitetaan riittävän syväälle maahan tai suojataan muulla tavoin, esimerkiksi lämpöeristämällä ja/tai lämmittämällä.

37 Rakennuksen sisäpuolisten

hulevesiviemäreiden tiiviys ja käyttövarmuus

latest change 12.05.2021, version id 5490, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityisalan työnjohtajan on huolehdittava, että sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviys on tarkastettu. Hulevesiviemäri on kiinnitettävä rakenteisiin siten, että siihen ei pääse syntymään haitallista painumaa, ja siten, ettei mahdollinen lämpölaajeneminen aiheuta haittaa, eivätkä huleveden virtauksista syntyvät voimat pääse aiheuttamaan haitallista putkien liikkumista. Rakennuksen sisäpuolisissa hulevesiviemäreissä on oltava kondenssieristys.

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviuden toteamisesta.

Opastava teksti

37.1 Hulevesiviemärin tiiviys

Asetustekstin mukaan sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviys on tarkastettava. Vesivuotojen välttämiseksi sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviys on tarkistettava kulloinkin sopivalla tavalla. Työvaiheen vastuuhenkilö, joka tekee merkinnän tarkastusasiakirjaan, nimetään LVI-aloittamiskokouksessa.

Vaativissa tai riskialttiissa kohteissa tai korkeissa rakennuksissa rakennuksen sisäpuoliset hulevesiviemärit voidaan tarkistaa hulevesijärjestelmän tiiviys- ja kestävyyskokeella, joka kannattaa tehdä rakentamisen varhaisessa vaiheessa. Vaativuutta voidaan arvioida esim. sillä, kuinka suuret vahingot mahdollinen hulevesijärjestelmän vuoto tai viemärin liitoksen irtoaminen voi aiheuttaa. Mahdollisia riskitekijöitä rakennuksen sisäisen hulevesijärjestelmän osalta ovat korkea rakennus (esim. yli 8 metriä), pitkät vaakalinjat rakennuksen sisällä, hulevesiviemärin äkilliset suunnanmuutokset ja risteyskohdat.

Hulevesiviemäreiden tiiviys- ja kestävyyskoe suoritetaan esimerkiksi seuraavasti. Hulevesilinjan alin kohta varustetaan väliaikaisella sulkuventtiilillä tai suljetaan virtaus muulla tavalla, jonka jälkeen hulevesiputkisto täytetään vedellä. Seurataan vesipinnan korkeutta ja kannatuksen kestävyyttä esim. 30 min ajan. Tämän jälkeen sulkuventtiili avataan tai muu virtauksen esto poistetaan ja tutkitaan, kestäkö putkiston kannatus linjan voimakkaan tyhjenemisen. Tällainen tilanne on mahdollinen rankkasateella padotustilanteessa. Parempi on, että heikko kannatus löydetään rakennusvaiheessa, kuin valmiissa rakennuksessa.

Hulevesiviemäri on suositeltavaa tarkastaa myös sisäpuolisin kuvauksin.

Hulevesiviemärin putkimateriaali valitaan tarkoituksenmukaisesti. Rakennuksen sisäisen hulevesiviemärin materiaalin ja liitostavan valinnassa huomioidaan putkistoon padotustilanteessa kohdistuva paine. Vesipatsaan aiheuttama staattinen paine voidaan riittävällä tarkkuudella määritellä siten, että 1 m vesipatsasta aiheuttaa $10 \text{ kPa} = 0,1 \text{ bar}$ paineen. (Esim. 15 m korkean nestepatsaan tai vettä täynnä olevan putken aiheuttama staattinen paine putkiston alaosassa on $150 \text{ kPa} = 1,5 \text{ bar}$.) Korkeissa rakennuksissa käytetään hitsattavaa putkea tai uuten tiiviiksi osoitettua järjestelmää.

37.2 Hulevesiviemärin käyttövarmuus

Hulevesiviemärin tulee olla riittävän kestävä ja käyttövarma.

Hulevesilaitteisto on tehtävä sellaisista materiaaleista ja sellaisin liitoksia ja kannakkein, että saavutetaan riittävä kestävyys ja toimintavarmuus rakennuksen suunnitellun käyttöiän aikana.

Korkeissa rakennuksissa voidaan hulevesiviemärinä käyttää hitsattua muoviputkea tai hitsattua teräsputkea (esim. RFe), joilla saavutetaan parempi putkiston sisäpuolisen paineen kesto muhviitoksellisiin putkiin verrattuna. Hitsattua muoviputkea käytettäessä on kiinnitettävä huomiota putkiston kannatukseen, koska muovilla on suhteellisen suuri lämpölaajenemiskerroin, mutta hitsatuissa liitoksissa ei ole laajenemisvaraa kuten muhviitoksellisissa putkissa. Hyvä tapa on käyttää putkiston valmistajan asennusohjetta, ja vaativissa tapauksissa laatia putkiston kannatussuunnitelma, jossa huomioidaan kiintopisteiden ja muiden kannakkeiden sijainti ja tyyppi.

Hulevesiviemäreiden kiinnityksen ja kannatuksen osalta voidaan noudattaa kappaleessa [30 Viemäreiden kannakointi ja kiinnitys rakenteisiin](#) esitettyjä ohjeita. Hulevesiviemärin erityispiirteet on tällöin huomioitava. Hulevesiviemäreitä koskevia erityispiirteitä ovat esimerkiksi mahdollisesta padotuksesta johtuva putkiston huomattava paino ja pystylinjojen tyhjentyminen aiheuttamat voimat pystylinjojen alapäässä viemäreiden suunnanmuutos- tai liitoskohdissa.

Hulevesiviemäriin tehdään tarpeelliset kaivot ja puhdistusluukut. Ks. tarkemmin kappale [34 Jätevesiviemärien puhdistusaukot](#). Puhdistusluukkujen kansion kiinnityksen on kestettävä putkiston padotustilanteessa esiintyvä nestepatsaan aiheuttama paine.

Hulevesiviemäri ei yleensä vaadi tuuletusta. Hulevesiviemäriä ei saa käyttää jätevesiviemärin tuuletusviemärinä.

37.3 Hulevesiviemäreiden eristys

Rakennuksen sisäpuolinen hulevesiviemäri on eristettävä. Asetustekstin 37 § mukaan rakennuksen sisäpuolisissa hulevesiviemäreissä on oltava kondenssieristys. Toisaalta taas 36 § mukaan rakennuksen sisäpuolisesta hulevesiviemäristä ei saa aiheutua melua.

Kondenssieristyksen lisäksi hulevesiviemäri voidaan äänieristää tiloissa, joissa viemärin aiheuttama ääni voidaan kokea häiritsevänä.

37.4 Hulevesien umpivirtausjärjestelmä

Se mitä on edellä todettu hulevesiviemäreiden tiivyydestä ja käyttövarmuudesta, koskee myös hulevesien umpivirtausjärjestelmiä ja liitoskohtaa umpivirtausjärjestelmästä tavanomaiseen järjestelmään.

Hulevesien umpivirtausjärjestelmä eroaa tavanomaisista rakennuksen sisäisistä huleveden poistojärjestelmistä siten, että umpivirtausjärjestelmässä putkistot ovat täynnä vettä mitoitettulla vesimäärällä. Yhtenäinen vesipilari alkaa umpivirtausjärjestelmään tarkoitettuun kattokaivosta ja jatkuu ulospuhalluspisteeseen saakka. Tämä saavutetaan UV-kattokaivolla, jossa on umpivirtaussihtti, sekä järjestelmään kuuluvalla mitoitusohjeella. Pienillä sademäärillä UV-umpivirtausjärjestelmä toimii kuten tavanomaiset järjestelmät. Pienin suositeltava putkikoko on 50 mm.

Umpivirtausjärjestelmän mitoitus perustuu virtauslaskelmiin. Paineenkesto suunnitellaan kohteen mukaan.

37.5 Hulevesijärjestelmän käyttö ja huolto-ohjeet

Hulevesijärjestelmää on käytettävä ja huollettava siten, että asetuksen vaatimukset täyttyvät.

Laitteiston käytöstä ja huollosta on oltava riittävät ohjeet kiinteistön omistajalle, asukkaille, käyttäjille sekä ylläpito-organisaatiolle.

Hulevesijärjestelmiin liittyviä huoltokohteita ovat ainakin kattokaivot ja rännikaivot, jotka tukkeentuvat helposti roskista sekä sadevesi- ja hiekanerotuskaivot sekä putkilinjat piha-alueilla, jotka voivat joissakin olosuhteissa täytyä hiekasta. Lisäksi öljynerottimet ovat säännöllistä huoltoa vaativa kohde.

38 Rakennuksen perustusten kuivatusvesien poisjohtaminen

latest change 10.06.2019, version id 4036, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Salaojien on johdettava perustusten kuivatusvedet salaojakaivojen kautta perusvesien kokoojakaivoon. Perustusten kuivatusvesien on virrattava pois kiinteistöltä siten, ettei niistä aiheudu haittaa jäte- ja hulevesilaitteistolle. Rakennuksen perustusten kuivatusvedet voivat virrata alueen viemärintijärjestelmästä riippuen avo-ojaan, vesistöön, kunnan hulevesiviemäriin tai ne voivat imeytyä maahan. Jäte- ja hulevesiä ei saa johtaa perustusten kuivatusvesiviemäriin.

Opastava teksti

Perustusten kuivatusvedellä tarkoitetaan maahan imeytynyttä vettä, joka johdetaan viemäriin tai muuhun purkupaikkaan rakennuksen pohjan ja perustusten kuivattamiseksi.

Kosteusteknisen toimivuuden asetuksen mukaan rakennuksen salaojajärjestelmään ei saa johtaa pintavesiä tai katoilta valuvia vesiä. Hulevesiä tontilla imeytettäessä on huolehdittava siitä, että vesi ei johdu imeytyspaikasta rakennuksen perustuksiin.

Vedet rännikaivoista johdetaan hulevesiviemäriin.

Rakennusten kosteusteknistä toimivuutta koskevan asetuksen mukaan salaojajärjestelmään kuuluu vähintään yksi lietepesällinen kokoojakaivo. Salaojasuunnittelua on tarkemmin käsitelty esimerkiksi Rakennustieto Oy:n julkaisemassa ohjekortissa RT 81-11000.

Mikäli perustusten kuivatusvedet johdetaan hulevesiviemäriin, johdetaan ne siihen perusvesikaivon kautta. Perusvesikaivoon vedet johdetaan salaojien kokoojakaivosta.

Mikäli perusvesikaivoon tuleva liitosputki salaojista on alempana kuin yleisen hulevesiviemärin padotuskorkeus, varustetaan perusvesikaivon tuloyhde itsestään toimivalla padotusventtiilillä, esim. pallopadotusventtiilillä. Padotusventtiilillä estetään veden nousu rakennuksen perustuksiin tai sisälle rakennukseen hulevesijärjestelmän mahdollisessa tulva- tai padotustilanteessa. Toisaalta, rakennuksen

sisäpuolinenkin hulevesiputkisto voi padottaa rankkasateella, jolloin padotusventtiili on hyvä asentaa perusvesikaivoon vesihuoltolaitoksen ilmoittamasta padotuskorkeudesta riippumatta.

Mikäli salaojavesien poisjohtaminen painovoimaisesti ei ole mahdollista, joudutaan rakentamaan pumppaamo. Pumppaamo voi toimia myös perusvesikaivona, eikä erillistä perusvesikaivoa tällöin tarvita. Pumppaamossa käytetään yleensä automaattisesti käynnistyvää uppopumppua. Riskialttiissa kohteessa perusvesipumppaamo voidaan varustaa kahdella pumpulla. Pumppaamo tulee varustaa ylärajahälyttimellä, joka suorittaa hälytyksen, jos vedenpinta pumppaamossa jostain syystä nousee liian korkealle. [RT 81-11000]

Rakennuspohjan kuivatuksen asiantuntija on geo- ja/tai rakennesuunnittelija. On suositeltavaa, että hän suunnittelee rakennuspohjan kuivatuksen ja salaojituksen salaojien kokoojakaivoon asti. Putkiston suunnittelusta salaojien kokoojakaivosta eteenpäin vastaa LVI-suunnittelija. Salaojien suunnittelija ilmoittaa LVI-suunnittelijalle salaojien korkeusaseman kokoojakaivossa ja perustusten kuivatusvesien maksimivirtaaman (mitoitusvirtaama). Virtaamatietoa tarvitaan mahdollisen perusvesipumppaamon suunnittelua varten.

Palaute ja versiot

latest change 11.06.2021, version id 5557, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Opastava teksti

Toivomme palautetta oppaan sisällöstä. Lähetä palaute tämän linkin kautta. [Palaute-linkki](#).

Palautteet käsitellään vähintään vuosittain tehtävän katselmoinnin yhteydessä, jolloin päätetään myös, onko syytä käynnistää laajempi kommentointikierrös.

Uusimman julkaistun version pdf-taltio

Opas on tulostettu verkkojulkaisusta 11.6.2021. Kun verkkojulkaisun sisältöä muutetaan, tulostetaan tälle sivulle aina uusin opasversio ja edellinen opasversio siirretään alla olevaan listaan ylimmäksi. Seuraava katselmointi on vuoden 2022 alussa ja sen perusteella päätetään päivitystarpeesta. Opasta voidaan päivittää myös nopeammin, mikäli päivittämiseen on painavia syitä. Tekstisisällön päivittämisen lisäksi sivustolla joudutaan tekemään teknisiä päivityksiä kuten linkkien uusimista ja kommentointiasetusten muuttamista. Näitä teknisiä päivityksiä ei listata erikseen.

- Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, 4. versio 11.6.2021
 - Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, päivitetty tekstikohdat 11.6.2021

■

Aiemmin julkaistut versiot

- Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, 3. versio 10.6.2020
 - Muutokset ovat sen verran vähäisiä, että vertailua edelliseen versioon ei ole tehty. Oheisesta listauksesta löytyvät kuitenkin viittaukset muuttuneisiin kohtiin.
- ?
- Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, 2. versio 11.6.2019
 - Wordin vertailutoiminnolla ja käsin editoimalla valmistettu versio opastavien tekstien

muutoksista

- Vesi- ja viemärlaitteistot -opas, 1. versio 2018/03
 - ?