

RIL 237-1-2010

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Vesihuoltoverkkojen suunnittelu Perusteet ja toiminnallisuus

The logo for RIL (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto) consists of the lowercase letters 'ril' in a bold, black, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slightly irregular, blocky appearance.

RILin julkaisuilla on oma kotisivu, joka löytyy osoitteesta www.ril.fi Kirjakauppa ko. kirjan kohdalta. Sinne on koottu tiedot julkaisun painoksista sekä mahdolliset lisäinformatiot.

Palautetta RILin julkaisuista voi antaa RILin kotisivuilta www.ril.fi kohdasta Julkaisut Muut palvelut.

JULKAISIJA JA KUSTANTAJA:

Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry

MYYNTI:

Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry

Töölönkatu 4, 00100 Helsinki

Puh. 0207 120 600, fax 0207 120 619, email ril@ril.fi, www.ril.fi

ISBN 978-951-758-526-2

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Saarijärven Offset Oy, 2010

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi ja saattaminen yleisön saataviin on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

© Suomen Rakennusinsinöörin Liitto RIL ry

Alkusanat

Vesihuoltoverkostot ovat energia- ja liikenneverkostojen ohessa yhteiskuntamme peruspilareita, joiden kehittäminen ja ylläpito on turvallisuuden, terveellisyyden ja taloudellisen hyvinvoinnin kannalta ensiarvoisen tärkeää. RIL on vuosien varrella julkaissut useita kirjoja vesihuoltojärjestelmien suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon, viimeksi käsikirjat *RIL 124 Vesihuolto I (2003) ja II (2004)*.

Vesihuoltoverkkojen mitoitukseen ja suunnitteluun on pitkään ollut tarve ajanmukaiselle ohjeelle. Kaupunkiliiton v. 1979 julkaisema *B 63 Vesijohtojen ja viemäreiden suunnittelu* on ollut hyvä työkalu, mutta sen sisältö on mm. mitoituslähtökohtien ja suunnitteluprosessien osalta vanhentunut.

Vesi- ja viemärlaitosten yhdistyksen (VVY) ehdotuksesta käynnistettiin hanke uuden suunnitteluohjeiston laatimiseksi. Tavoitteena oli tuottaa ohje, joka perustuu tuoreisiin suunnittelumenetelmiin, uusimpaan tekniikkaan sekä nykyaikaisiin vesihuoltoverkostojen suunnittelun, toteutuksen ja ylläpidon ajatusmalleihin.

Ohje jakaantuu kahteen osaan:

- RIL 237-1-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu. Perusteet ja toiminnallisuus
 - RIL 237-2-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu. Mitoitus ja suunnittelu.
- Sarjaa täydennetään tarpeen mukaan.

Tämän osan, *RIL 237-1-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu. Perusteet ja toiminnallisuus*, päätoimittaja ja pääkirjoittaja on Erkki Karttunen. Työtä johtanut on erittäin aktiivinen ohjausryhmä, jonka kokoonpano on ollut: Tuomo Heinonen (pj), Jukka Yli-Kuivila, Kimmo Hell, Matti Heikkinen, Jukka Meriluoto, Mika Rontu, Erkki Karttunen ja Gunnar Åström (RIL, siht.). Työn alkuvaiheeseen osallistuivat myös Matti Iikkanen, Matti Ojala, Ilari Myllyvirta ja Ville Härmä. Johtoryhmän jäsenenä ovat olleet Tuomo Heinonen (pj), Mika Rontu, Timo Heinonen, Erkki Karttunen ja Gunnar Åström (RIL, siht.). Riikka Lappalainen ja Minna Taskinen ovat piirtäneet julkaisun kuvat.

Ohjetta ovat rahoittaneet Vesi- ja viemärlaitosten yhdistys, Maa- ja Vesitekniikan tuki ry, HSY Vesi sekä ryhmä vesilaitoksia.

Ohjeen luonnos on ollut laajalla lausuntokierroksella. Kiitämme ohjeen rahoittajia, kirjoittajia, lausunnonantajia sekä kaikkia muita ohjeen laadintaan osallistuneita tahoja, jotka ovat tiedoillaan ja kannanotoillaan mahdollistaneet tämän ohjeen syntymisen. Uskomme, että ohje tulee olemaan hyödyllinen ja merkittävästi edistämään vesihuoltoverkkojen suunnittelua, rakentamista ja ylläpitoa.

Marraskuussa 2010

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Ralf Lindberg
puheenjohtaja

Helena Soimakallio
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

JOHDANTO	11
MÄÄRITELMÄT JA PIIRUSTUSMERKINNÄT	13
1. PERUSTEET	19
1.1 Tavoitteiden asetteluun vaikuttaneet taustatekijät	19
1.1.1 Vesihuollon merkitys	19
1.1.2 Vedenkäytön muuttumisen seuraukset	19
1.2 Vesihuoltoverkko ja sen osat	24
1.2.1 Verkkokokonaisuus	24
1.2.2 Vesijohtoverkko	25
1.2.3 Viemäriverkko	26
1.3 Vesihuoltoa koskeva lainsäädäntö	27
1.3.1 Lainsäädäntötyön taustaa	27
1.3.2 Vesihuoltolaki (119/2001)	30
1.3.2.1 Lain keskeinen sisältö vesihuoltosuunnittelun kannalta	30
1.3.2.2 Muut vesihuoltoverkon suunnitteluun vaikuttavat asiat	31
1.3.3 Vesilaki (264/1961)	32
1.3.3.1 Yleiset oikeudet veden käyttöön	32
1.3.3.2 Veden johtaminen vesistöistä	32
1.3.3.3 Veden otto pohjavesiesiintymästä	33
1.3.3.4 Viemärintiin liittyvät määräykset	34
1.3.4 Ympäristönsuojelulainsäädäntö	35
1.3.4.1 Ympäristöluvan tarve	35
1.3.4.2 Viranomaiset ja niiden tehtävät	36
1.3.4.3 Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä (253/2010) ..	37
1.3.5 Terveystoimintalaki (763/1994)	37
1.3.6 Pelastuslaki (1214/2001)	38
1.3.7 Erityistilanteet ja niihin varautuminen	39
1.3.7.1 Yleistä	39
1.3.7.2 Varautumissuunnitelma	40
1.3.7.3 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot, määräykset ja ohjeet 2007 (D1)	44
1.3.8 EU-säännökset	45
1.3.9 Vesihuollon suunnittelua ja toimintaa ohjaavat viranomaiset	46
1.3.10 Yhteenveto eri lakien ja säädösten liittymisestä toisiinsa ..	46
1.4 Vesihuolto maankäytön suunnittelussa	46
1.4.1 Yleistä	46
1.4.2 Vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma	48
1.4.3 Vesihuolto maakuntakaavoituksessa	52
1.4.3.1 Yleistä	52
1.4.3.2 Vedenhankintasuunnitelma	53
1.4.3.3 Viemärintisuunnitelma	54
1.4.4 Vesihuolto yleiskaavoituksessa	55
1.4.4.1 Yleistä	55

1.4.4.2	Vedenhankinnan suunnittelu	56
1.4.4.3	Viemäröinnin suunnittelu	57
1.4.4.4	Vesihuolto kunnan osayleiskaavassa	57
1.4.5	Vesihuolto asemakaavoituksessa	58
1.4.5.1	Yleistä	58
1.4.5.2	Vesihuoltosuunnitelma	59
1.4.6	Vesihuolto kaavoittamattomilla alueilla	61
1.4.6.1	Yleistä	61
1.4.6.2	Veden hankinta	62
1.4.6.3	Viemäröinti	63
1.5	Vesihuoltoverkkojen suunnitteluprosessit	64
1.5.1	Vesihuoltolaitoksen toimintojen yleiskuvaus.	64
1.5.2	Vesihuoltoverkon elinkaari prosessi	66
1.5.3	Vesihuoltoverkkojen suunnitteluprosessit.	67
1.5.3.1	Suunnitteluprosessien yleiskuvaus	67
1.5.3.2	Kehittämissuunnittelu.	67
1.5.3.3	Vedenjakelun kehittämissuunnitelma.	69
1.5.3.4	Jätevesiverkon kehittämissuunnitelma	71
1.5.4	Tekniset suunnitteluprosessit	71
1.5.4.1	Teknisten suunnitelmien tasot	71
1.5.4.2	Esisuunnitelmat	71
1.5.4.3	Verkko-osan yleissuunnittelu	72
1.5.4.4	Yksityiskohtainen rakennussuunnittelu	74
1.5.5	Elinkaariajattelun mukaiset suunnitteluprosessit	75
1.5.5.1	Elinkaari prosessit.	75
1.5.5.2	Rakennuttamisen prosessikaavio	76
1.5.5.3	Kunnossapitoprosessi	77
1.5.5.4	Vikaprosessi.	79
1.6	Toteutus.	79
1.6.1	Toteuttamisvaihtoehdot	79
1.6.2	Rakentamisen valmistelevat esityöt	81
1.6.3	Rakentamishjelman toteutuksen valvonta	82
1.6.4	Ennen vesihuoltoverkon käyttöä suoritettavat toimenpiteet	82
1.6.4.1	Vesijohdolle suoritettavat toimenpiteet.	82
1.6.4.2	Viemärille suoritettavat toimenpiteet	83
1.6.4.3	Veden laadun seuranta	84
1.7	Vesihuoltoverkkojen saneeraus.	86
1.7.1	Yleistä	86
1.7.2	Aiheeseen liittyviä käsitteitä	86
1.7.3	Arvio vesi- ja viemäriverkkojen vaurioiden määrästä Suomessa	88
1.7.4	Saneerauksen tarpeellisuus.	88
1.7.4.1	Yleistä	88
1.7.4.2	Saneeraustarpeen määrittäminen ja toimenpideohjelman laadinta	90
1.7.5	Saneerauksen suunnittelun ja rakentamisen prosessit	91
1.7.6	Saneerausmenetelmän valintaan vaikuttavat yleiset tekijät	94
1.7.6.1	Yleistä	94
1.7.6.2	Tekniset tekijät	95
1.7.6.3	Taloudelliset tekijät.	95

2.	VESIHUOLTOVERKON TOIMINNALLISUUS	99
2.1	Yleiset toimintavaatimukset	99
2.1.1	Lainsäädännölliset vaatimukset	100
2.1.2	Tekniset vaatimukset	100
2.1.3	Taloudelliset vaatimukset	101
2.1.4	Elinkaari ja ekotehokkuus	101
2.1.5	Hallinnolliset järjestämisvaihtoehdot	102
2.1.6	Tiedotusvelvoite ja se hoitaminen	103
2.2	Vedenjakeluverkon toimintavaatimukset	104
2.2.1	Veden riittävyys	105
2.2.2	Veden yleiset laatuvaatimukset ja niiden noudattamisen valvonta	106
2.2.3	Mitoitustilanteen valintaperusteet	107
2.2.3.1	Mitoitusvesimäärä	107
2.2.3.2	Hukkavesi	107
2.2.3.3	Vesisäiliön tilavuuden vaikutus	108
2.2.3.4	Sammutusvesimäärät	108
2.2.4	Veden jakelujärjestelmä	108
2.2.5	Syöttövesijohto	109
2.2.6	Painetasovaatimukset	109
2.2.7	Vesisäiliöt	110
2.2.8	Paineenkorotus- ja alennusasemat	112
2.2.9	Vesijohtoverkon sijoittamisesta	114
2.2.9.1	Vesijohtoverkon sijoittaminen	114
2.2.9.2	Vesijohtoverkon varusteiden sijoitus	114
2.2.9.3	Vesisäiliöiden sijoitus	114
2.3	Viemäriverkon toimintavaatimukset	114
2.3.1	Toiminnalliset ehdot	115
2.3.2	Viemäröntijärjestelmät	116
2.3.2.1	Erillisviemärönti	116
2.3.2.2	Sekaviemärönti	117
2.3.2.3	Paineellinen viemäröntijärjestelmä	118
2.3.2.4	Imujärjestelmä	118
2.3.2.5	Kaksiputkijärjestelmä (moniputkijärjestelmä)	118
2.3.2.6	Viemäröntimenetelmien vertailu	119
2.3.3	Mitoitustilanteen mukaiset viemäriveresimäärät	119
2.3.3.1	Jätevedet	119
2.3.3.2	Vuotovedet	119
2.3.3.3	Viemäritulvat	120
2.3.4	Viemäriverkon varusteet	121
2.3.4.1	Putket ja kaivot	121
2.3.4.2	Jäteveden pumppaamot	121
2.3.4.3	Jätevesivirtaamien tasausjärjestelmät	121
2.3.5	Jätevesien keräilyjärjestelmän sijoittamisesta	123
2.3.5.1	Jätevesiverkon sijoittaminen	123
2.3.5.2	Varusteiden sijoittaminen	123
2.3.5.3	Siirtoviemäri	124
2.4	Vesihuoltoverkkojen toimintahäiriöt	124
2.4.1	Vesijohtoverkon toimintahäiriöitä aiheuttavat tekijät	125
2.4.1.1	Vesijohtovuodot	127
2.4.1.2	Tukkeutumiset	128

	2.4.1.3	Muut vedenjakeluun vaikuttavat tekijät	129
	2.4.2	Vesihuoltoverkon omistussuhteen vaikutus	130
	2.4.3	Viemäriverkon toimintahäiriöt	130
	2.4.3.1	Viemäriin tukkeutuminen	130
	2.4.3.2	Hajuhaitat	130
	2.4.3.3	Putkien rikkoutuminen	131
	2.4.3.4	Viemäreiden tulviminen	132
2.5		Vedenjakelujärjestelmän kunnossapito	132
	2.5.1	Kunnossapidon suunnittelu	133
	2.5.2	Kunnossapitotoiminnan järjestämisestä	134
	2.5.3	Kunnossapidon tarvitsemat perustiedot vedenjakelujärjestelmästä	135
	2.5.3.1	Vedenjakelujärjestelmän kartat	135
	2.5.3.2	Vesijohtoverkon merkitseminen	137
	2.5.3.3	Tiedot vedenjakelujärjestelmän erikoislaitteista	137
	2.5.3.4	Tiedot vedenkäyttäjistä	138
	2.5.3.5	Tiedot tehdyistä korjaus- ja huoltotoimenpiteistä	138
	2.5.3.6	Tiedot painetasoista ja virtaamista	138
	2.5.4	Vesijohtoverkkojen huoltotyöt	139
	2.5.4.1	Vuotojen etsintä ja korjaus	139
	2.5.4.2	Saostumien poisto	141
	2.5.4.3	Johtojen huuhtelu ja juoksutukset	141
	2.5.4.4	Vedenalitusjohtojen huolto	143
	2.5.4.5	Jäätynneen johdon sulatus	143
	2.5.4.6	Johtojen desinfiointi	143
	2.5.4.7	Vesijohtoverkon laitteiden huolto	144
2.6		Viemäriverkon kunnossapito	147
	2.6.1	Kunnossapitosuunnitelma	148
	2.6.2	Kunnossapidon ja tarkkailun sisältö	149
	2.6.3	Viemäreiden paikallistaminen	150
	2.6.3.1	Viemärikartat	151
	2.6.3.2	Johtojen näyttö	152
	2.6.4	Viemäreiden kunnan tutkiminen	152
	2.6.4.1	Viemäreiden kunto	152
	2.6.4.2	Vuotojen etsintä	154
	2.6.5	Viemäritulvat	155
	2.6.5.1	Viemäritulvien syyt	155
	2.6.5.2	Toimenpiteet viemäriin tukkeutuessa	157
	2.6.5.3	Korvaus- ja kustannusvastuun periaatteet	157
	2.6.5.4	Tulvimistapausten kirjaus ja hyödyntäminen	157
	2.6.6	Viemäreiden puhdistus	158
2.7		Vesihuoltojärjestelmien toiminnan ohjaus	159
	2.7.1	Automatisoinnin kasvuun vaikuttaneet asiat	159
	2.7.2	Automaatiojärjestelmät	161
	2.7.2.1	Automaatiojärjestelmän toiminnan vaatimukset	161
	2.7.2.2	Sovellusohjelmat	161
	2.7.2.3	Valvomo-ohjelmiston toiminnot	162
	2.7.2.4	Tiedonsiirto	162
	2.7.2.5	Tietotekniikan varmistus ja tietoturva	163
	2.7.3	Vedenjakelujärjestelmän toiminnan ohjaus ja valvonta	164
	2.7.3.1	Ohjauksen tavoitteet	164

2.7.3.2	Valvonnan tavoitteet.	165
2.7.3.3	Vesitase vedenjakelun ohjauksessa	165
2.7.3.4	Vedenjakelujärjestelmän ohjausalgoritmin kehittäminen.	166
2.7.3.5	Verkkomallin hyödyntäminen vedenjakelun ohjauksessa.	167
2.7.4	Jätevesiverkon toiminnan ohjaus ja valvonta.	168
2.7.4.1	Ohjauksen tavoitteet	168
2.7.4.2	Valvonnan tavoitteet.	168
2.7.4.3	Viemärintijärjestelmän ohjausalgoritmin kehittäminen.	169
2.8	Poikkeustilanteet ja kriisivalmius	170
2.8.1	Vastuut ja toimijat	170
2.8.1.1	Vesihuoltolaitos	170
2.8.1.2	Kunta	171
2.8.2	Ympäristötekijät	172
2.8.2.1	Luonnonilmiöt.	172
2.8.2.2	Ihmisen toiminta.	173
	LÄHDELUETTELO	175

Ilmoittajat

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

FCG Planeko Oy
Pöyry Environment Oy
Ramboll Finland Oy
Sito Oy
Uponor Suomi Oy
Vesihaka Oy

JOHDANTO

Vesihuoltoverkkojen suunnitteluperusteet ovat pysyneet pitkään muuttumattomina. Keskeinen ohje on edelleen Kaupunkiliiton julkaisu B63 ”Vesijohtojen ja viemäreiden suunnittelu”. Ohje oli kattavin alan teos Suomessa, mutta se perustuu 60-luvun käsityksiin ja on monelta osin vanhentunut. Tuolloin mm. oletettiin, että veden ominaiskäytön kasvu on jatkuvaa ja siihen tulee varautua. 1970-luvulla veden ominaiskäyttö kuitenkin kääntyi laskuun ja on jatkanut laskuaan näihin päiviin asti. Vedenjakelun ja viemäroinnin toimintaympäristö on B63 julkaisun jälkeen muuttunut merkittävästi.

Vanhentuneet ohjeet johtavat helposti verkkojen ylimitoitukseen, josta taas aiheutuu erityyppisiä ongelmia:

- vesijohtoverkon viipymät kasvavat
- vedenlaatu heikkenee
- viemärien tukkeutumisriski kasvaa.

Suunnittelu- ja toteutusprosessit ovat monimutkaistuneet ja lainsäädännön vaatimukset tiukentuneet. Putkimateriaalit ja rakentamistekniikat ovat kehittyneet ja mm. pitkät siirtoyhteydet ja kiinteistökohtainen paineviemärointi tuovat uusia haasteita vesihuollon toteutukseen. Vesijohtojen ja viemäreiden suunnitteluohje B63 sisälsi pääasiassa verkkojen suunnittelun teknis-taloudelliset ohjeet ja mitoitusmenetelmät, eikä juuri puuttunut toimintahäiriöiden aiheuttamiin ongelmiin ja niiden mahdolliseen vaikutukseen. B63-ohjeen laatimisen aikana eivät elinkaariajattelu ja kestävä kehitys olleet vielä tärkeitä asioita, vaan suunnittelua ja mitoitusta ohjasivat pääasiassa teknis-taloudelliset arvot. Nyt uusittavana olevien ohjeiden taustalla ovat vahvasti mukana sekä verkkojen elinkaari että ympäristön kannalta kestävä kehityksen huomioon ottaminen.

Ohjeissa on otettu huomioon myös erilaatuiset kriisitilanteet ja niiden mahdolliset vaikutukset sekä vesihuoltoverkkojen suunnitteluun että mitoitukseen.

Vesi- ja viemärlaitosyhdistys VVY ja Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL käynnistivät yhteistyössä keväällä 2006 selvitystyön uusien ohjeistojen laatimisesta. Kirjoitustyötä ohjaavaan ryhmään kutsuttiin alan asiantuntijoita vesilaitoksilta ja suunnittelutoimistoista:

Heinonen Tuomo	Helsingin Vesi/Helsingin seudun ympäristöpalvelut, puheenjohtaja
Hell Kimmo	Ramboll Finland Oy
Härmä Ville	Pöyry Environment Oy
Ojala Matti	FCG Planeko Oy
Yli-Kuivila Jukka	Espoon Vesi/Helsingin seudun ympäristöpalvelut
Åström Gunnar	RIL, sihteeri

Ohjeen kirjoittajaksi ja päätoimittajaksi kutsuttiin tekniikan lisensiaatti Erkki Karttunen, jolla on yli 30 vuoden työkokemus vesihuoltoalalla.

Hankkeen johtoryhmän muodostivat rahoittajien ja vesilaitosten edustajat sekä Suomen Rakennusinsinööriliitto RIL ry:n projektipäällikkö Gunnar Åström, joka toimi myös johtoryhmän sihteerinä. Johtoryhmän kokoonpano oli seuraava:

Rontu Mika	Vesi- ja viemärlaitosyhdistys ry (VVY), puheenjohtaja
Heinonen Timo	Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy
Heinonen Tuomo	Helsingin Vesi/Helsingin seudun ympäristöpalvelut
Karttunen Erkki	Ohjeen kirjoittaja ja päätoimittaja
Gunnar Åström	RIL, projektipäällikkö, sihteeri

Työryhmissä todettiin, että kaupunkiliiton julkaisun B63 uusiminen koko laajuudessaan olisi erittäin haasteellinen työ. Uusi ohjeistus jaettiin kahteen erilliseen osaan, joita voidaan päivittää yksittäin tarpeen mukaan. Uudessa ohjeistossa keskitytään vesijohtoihin ja jätevesiviemäriin. Sen sijaan hulevesiverkot on toistaiseksi jätetty ohjeiston ulkopuolelle, koska hulevesien järjestelyistä ja mitoituksesta on tällä hetkellä tekeillä useita selvityksiä.

Uuden ohjeiston nimi on "Vesihuoltoverkkojen suunnittelu". Sen osat ovat seuraavat:

Osa 1: Perusteet ja toiminnallisuus (RIL 237-1-2010)

Yleisiä perusteita käsittelevässä luvussa esitetään prosessikuvauksien avulla eri tehtäväkokonaisuuksien lähtötiedot ja tulokset. Käsiteltäviä prosesseja ovat mm. vesihuollon ja verkkojen kehittämissuunnitelmat, kaavavaiheen vesihuoltosuunnittelu, toteutussuunnittelu sekä verkkojen rakennuttaminen.

Vesihuoltoverkon toiminnallisuutta käsittelevässä luvussa kuvataan järjestelmän osat ja niiden merkitys, eri osien toiminta- ja ohjausperiaatteet, järjestelmän toteutusvaihtoehdot, poikkeustilanteisiin varautuminen sekä pitkiin siirtolinjoihin liittyvät erityiskysymykset.

Osa 2: Mitoitus ja suunnittelu (RIL 237-2-2010)

Julkaisussa esitetään vesi- ja viemäriverkkojen mitoituksen lähtötietojen kerääminen, tiedon jalostaminen mitoituskriteereiksi, kulutusennusteiden laatiminen, johtojen mitoitusvirtaamien määrittäminen sekä mallinnuksen käyttö järjestelmän mitoituksessa ja toiminnan analysoinnissa.

Lisäksi julkaisussa esitetään suunnitelmien sisältö, linjojen ja niiden varusteiden sijoittelu, tonttijohtoihin liittyvät järjestelyt, sekä rakentamisessa käytettävät materiaalit ominaisuuksineen. Maanrakennukseen ja katusuunnitteluun liittyviä kysymyksiä ei käsitellä.

MÄÄRITELMÄT JA PIIRUSTUSMERKINNÄT

Määritelmiä

Alavesisäiliö tarkoittaa käyttöpainetason alapuolella sijaitsevaa veden varastotilaa, josta vesi on pumpattava käyttöön.

Algoritmillä tarkoitetaan numeraalisten ongelmien peräkkäin suoritettavia laskutoimituksia. Algol-ohjelmointikieli kehitettiin tietokoneen algoritmisia laskutoimituksia varten.

CE-merkintä on eräs tapa osoittaa vesihuoltoverkoissa käytettyjen materiaalien kelpoisuus. CE-merkintä ei kuitenkaan automaattisesti takaa kansallisten määräysten täyttymistä.

CEN-komitea (Comité Européen de Normalisation) on Euroopan standardisointikomitea, jonka alaisuudessa toimivat tekniset komiteat (TCs) laativat standardeja EU:n alueella. Tekninen komitea merkitään CEN/TC. Teknisten komiteoiden tehtäväalue määritellään edellä mainitun perään merkityllä numerosarjalla, esim. CEN/TC 165 Waste Water Engineering.

Erillisviemäröinnillä tarkoitetaan viemäröintimenetelmää, jossa jätevesi johdetaan omassa putkiviemärissään ja hulevesi joko omassa erillisessä putkistosaan tai avoviemäreissä.

Huipputuntikäyttö on suurin tunnissa käytetty vesimäärä huippuvuorokausikäytön aikana.

Huippuvuorokausikäyttö on suurin vuorokaudessa käytetty vesimäärä vuoden aikana.

Hukkavedellä tarkoitetaan vesilaitoksen jakamaa laskuttamatonta vettä. Hukkavettä eivät kuitenkaan ole esimerkiksi katujen pesuvedet, puistojen kasteluvedet, luistelukenttien jäädytykset, verkkojen huuhtelut ja juoksutukset, kesävedet, ilmivuodot sekä palokunnan tarpeet. Hukkavesimäärät perustuvat kokemuseräisiin arvioihin.

Hulevesi tarkoittaa sitä osaa sadevedestä, joka virtaa valumapintoja myöten viemäreihin. Muu osa sateesta jää painanteisiin, pidättyy kasvillisuuteen, haihtuu tai imeytyy maahan. Myös sulamisvesi luetaan hulevedeksi.

Imujärjestelmässä toimintayksikkönä on kammio, jossa ylläpidetään normaalia pienempää painetta. Säiliö toimii varastotilana, josta jätevesi on jaksoittain tai jatkuvasti pumpattava pois.

Jakeluvesijohto tarkoittaa sellaista vesijohtoa, johon liittyy pelkästään tontti-vesijohtoja.

Jätevesi (lakitermi vesilaissa) tarkoittaa nesteenä käytettyä, käytöstä poistettavaa vettä. Jätevedeksi luetaan muukin neste, joka poistetaan käytöstä sekä niin ikään hautausmaalta, varastopaikalta tai muulta tällaiselta alueelta tuleva vesi, jos siinä on haitallisessa määrin vieraita aineita.

Kaksiputkijärjestelmässä (moniputkijärjestelmässä) varsinaiset jätevedet ja pesuvedet ym. harmaat vedet johdetaan kiinteistöstä lähtien eri viemäreissä

Keskimääräinen vuorokausikäyttö tarkoittaa vuoden kokonaiskäytön ja vuoden päivien luvun osamäärää.

Kokoojaviemäri tarkoittaa viemäriä, johon liittyy kaksi tai useampia viemäreitä.

Kuivatusvesi tarkoittaa sitä maaperän läpi suodattunutta vettä, joka johdetaan pois kuivatusjärjestelmällä. Kuivatusvettä on myös se vesi, joka johdetaan perustusten kuivattamisen vuoksi tehtyihin ojiin taikka suoraan katoilta kuivatusjärjestelmään.

Käyttöpaine tarkoittaa painetta määrättyssä kulutuspisteessä.

Liittymisaste (myös liittymisprosentti) tarkoittaa vesi- tai viemärlaitokseen liittyneiden käyttäjien suhteellista osuutta (%) tarkasteltavan alueen (kunnan, taajaman tms.) koko asukasluvuun verrattuna.

Liittymissopimus on laitoksen ja asiakkaan välinen sopimus, jossa määritellään mm. liittämiskohta, kunnossapitovelvollisuus ja padotuskorkeudet.

MET-matriisimenetelmä on vesihuollossa käytetty ympäristövaikutusten arviointimenetelmä, jossa vaikutukset ryhmitellään kolmeen ryhmään:

- M = Material cycle (materiaalikierto)
- E = Energy use (energian käyttö)
- T = Toxic emissions (myrkylliset päästöt).

Nimellisipaine (PN) on paine, jolle valmistaja on mitoittanut putken tai laitteen.

NoDig-menetelmä tarkoittaa saneerauksessa käytettyä kaivamatta toteutettua putkenasennustekniikkaa.

Ominaiskäyttö (l/as/d) tarkoittaa keskimääräistä vuorokausikäyttöä jaettuna liitetyissä kiinteistöissä asuvien asukkaiden lukumäärällä. Ominaiskäyttö koostuu talousveden, palvelutoimintojen vedenkäytön, teollisuusveden, yleisen vedenkäytön osuuksista ja vuotovedestä.

Optimointi tarkoittaa edullisimman vaihtoehdon tutkimista valitun suureen (esim. kustannus, määrä, laatu) suhteen.

Padotuskorkeus on korkeustaso, jolle jätevesi saa korkeintaan nousta maksimivirtaaman aikana.

Paine tarkoittaa määrätyn painepinnan tasa-arvokäyrän korkeudella olevaa vaakasuoraa tasoa. Painetason korkeus ilmoitetaan perustasosta (esim. N60) mitattuna (+) - lukemana (mvp).

Paineellisessa viemäröintijärjestelmässä jätevesi pumpataan paineelliseen kokoojaviemäriin ja siitä edelleen jäteveden puhdistamolle.

Paineviiva osoittaa sitä korkeutta, mihin johtolinjan pituusleikkauksessa linjan eri kohdissa vapaa vesipinta voisi paineen vaikutuksesta nousta määrätyn vedenkäyttötilanteen aikana.

Poikkeava jätevesi tarkoittaa sellaista jätevettä, joka laadun tai määrän vuoksi huomattavasti vaikeuttaisi yleisen viemärlaitoksen toimintaa tai sen mahdollisuuksia tyydyttävästi hoitaa tehtäviään siihen liitettyjen muiden kiinteistöjen osalta.

Purkuviemäri tarkoittaa yleensä jäteveden puhdistamosta vesistöön johtavaa viemäriä.

Päävesijohto tarkoittaa sellaista vesijohtoa, johon liittyy vähintään kaksi jakeluvesijohtoa. Päävesijohtoja ovat pumppaamoiden ja käyttöalueiden väliset johdot sekä käyttöalueilla olevat tärkeimmät johdot.

Pääviemäri tarkoittaa viemäriä, johon liittyy vähintään kaksi kokoojaviemäriä.

Rengasjäykkyys (SN) on valmistajan ilmoittama putkien kuormituskestävyys.

Sadanta on aikayksikössä tuleva sateen määrä.

Sekaviemäröinnillä tarkoitetaan viemäröintimenetelmää, jossa hule-, jäte- ja kuivatusvedet johdetaan samoissa putkiviemäreissä toisiinsa sekoittuneina.

Siirtoviemäri (lakitermi) on vesiensuojelullisesta syystä jätevedenpuhdistamon paikan siirtämiseksi rakennettu puhdistamolle johtava pääviemäri.

Suunnittelupaine tarkoittaa suurinta käyttöpainetta määrättyssä verkon kohdassa.

Talousjätevesi tarkoittaa talousveden käytössä muodostunutta jätevettä.

Talousvesi tarkoittaa ihmisten käyttöön tarkoitettua vettä (VhL 3 §).

Teollisuusjätevesi tarkoittaa teollisuuden tuotantotoiminnassa syntyviä jätevesiä mukaan lukien myös lauhde- ja jäähdytysvedet.

Teollisuusvesi tarkoittaa teollisuuslaitosten tuotantotoimintaan tarvittavaa vettä.

Tonttijohto tarkoittaa tonttivesijohtoa ja tonttviemäriä.

Tonttivesijohto tarkoittaa liittymissopimuksessa määritellyn kiinteistön liittämiskohdan ja kiinteistön vesimittarin välistä vesijohtoa.

Tonttviemäri tarkoittaa liittymissopimuksessa määritellyn kiinteistön liittämiskohdan ja kiinteistön tarkastuskaivon välistä johto-osaa tarkastuskaivo mukaan lukien. Mikäli kiinteistöllä ei ole tarkastuskaivoa, tonttviemäri ulottuu rakennuksen perusmuuriin saakka.

Tuntikäyttökerroin tarkoittaa tarkasteltavan tunnin aikana tapahtuvan ja saman vuorokauden keskimääräisen tuntikulutuksen suhdetta.

Valunta on aikayksikössä alueelta virranneen veden määrä.

Veden hankinta tarkoittaa veden toimittamista ensisijaisesti talousvetenä käytettäväksi. Veden hankintaan kuuluvat raakaveden hankinta, veden käsittely ja veden jakelu.

Vedenjakelujärjestelmä tarkoittaa sitä järjestelmää, jonka avulla vesi toimitetaan veden käsittelylaitoksesta veden käyttäjille. Vedenjakelujärjestelmään kuuluvat vesijohtoverkko, vesisäiliöt ja paineenkorotuspumppaamot.

Veden käyttö tarkoittaa vesijohtoverkkoon johdetun vesimäärän käyttöä seuraaviin tarkoituksiin:

- talousvedeksi
- palvelutiloissa, toimistoissa, sairaaloissa yms. käytettäväksi vedeksi
- teollisuusvedeksi
- yleiseksi vedeksi.

VELVET on vesihuoltolaitostietojen tilastointiin tarkoitettu sähköinen tietojärjestelmä.

Vesihuoltolaitos tarkoittaa yhdyskunnan vesihuollosta huolehtivaa laitosta (VhL 3 §).

Vesihuoltolaitoksen toiminta-alue tarkoittaa aluetta, jolla vesihuoltolaitos huolehtii vesihuollosta (VhL 3 §).

Vesihuoltoverkon elinkaari on kokonaisuus, joka tähtää hyvään vesihuoltopalveluun asiakkaille. Elinkaariprosessissa otetaan huomioon sekä investoinnit että käyttökustannukset siten, että kokonaiskustannukset ovat optimissaan.

Viemärin ylivuotorakenne tarkoittaa sellaista viemärin kohtaa yms., josta viemäriveresiä voidaan johtaa viemäreiden tulvimisen tai viemärivereden puhdistamon kapasiteetin ylittymisen estämiseksi suoraan vesistöön.

Viemäristö tarkoittaa sitä järjestelmää, jonka avulla viemäriveresi kootaan. Viemäristöön kuuluvat viemärit, viemärivereden pumppaamot sekä ylivuotorakenteet ja muut erityisrakenteet.

Viemäriveresi tarkoittaa viemäreissä virtaavaa vettä. Viemäriveresi voi sisältää jätevesiä, hulevesiä, vuotovesiä ja kuivatusvesiä.

Viemärointi tarkoittaa jäte-, sade- ja perustusten kuivatusvesien poisjohtamista ja puhdistamista. Viemärointiin kuuluvat viemäristö, viemärivereden puhdistamot ja viemärivereden purkulaitteet.

Viemärointitapa tarkoittaa sitä tapaa, jolla jäte-, sade- ja perustusten kuivatusvedet johdetaan pois. Viemärointitapoja ovat erillisviemärointi ja sekaviemärointi ja sekä näiden muunnelmät.

Vuorokausikäyttökerroin tarkoittaa tarkasteltavan vuorokauden aikana tapahtuvan ja vuoden keskimääräisen vuorokausikäytön suhdetta.

Vuotovesi tarkoittaa pinta- tai pohjavettä, joka pääsee putkissa ja kaivossa olevien rakojen, halkeamien, liitosten ja viallisten kohtien kautta jätevesiviemäriin tai poistuu vesijohtoverkosta.

Yleinen veden käyttö sisältää vesijohtoverkkoon pumpatun laskuttamattoman veden ja se käsittää

- puistojen, urheilukenttien ja katujen kasteluveden
- luistinratojen jäädytysveden
- johtojen huuhteluveden
- sammutusveden
- vuotoveden.

Ylävesisäiliö tarkoittaa veden varastotilaa, josta vesi voi virrata painovoiman vaikutuksesta vedenkäyttäjille.

Piirustusmerkinnät

OPTIMOINNISSA KÄYTETYT OLIOT JA LINKKI-OLIOT (kuvat: 32 ja 33)

Oliot



Linkkioliot



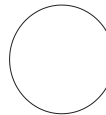
PROSESSIKAAVIOISSA KÄYTETYT MERKINNÄT JA VÄRIT (kuvat: 16, 18, 19, 20, 21 ja 23)

1. Kuviot

Tehtävä:



Lopputulos:



Ohjeet, ohjelmat ja mallit:



2. Värit

Vesihuoltotoiminnan prosessit

- prosessissa lähtökohta/käynnistävä voima on esitetty punaisella ympyrällä
- keltaisen ympyrän avulla on esitetty tulos.

Elinkaariprosessissa eri osaprosessit on esitetty eri värein seuraavasti

- suunnittelun osaprosessi: harmaa
- rakennuttamisen osaprosessi: sininen
- kunnossapidon osaprosessi: vihreä
- muut osaprosessit: vaalean sinivihreä